

Arnold Picot
Karl-Heinz Neumann
Herausgeber

E-Energy

Wandel und Chance
durch das Internet der Energie

 Springer

MÜNCHNER KREIS



E-Energy

“This page left intentionally blank.”

Arnold Picot • Karl-Heinz Neumann
Herausgeber

E-Energy

Wandel und Chance durch das Internet der
Energie

 Springer

Herausgeber

Prof. Dr. Dr. Arnold Picot
Universität München
Fak. Betriebswirtschaft
Inst. Information, Organisation
und Management
Ludwigstr. 28
80539 München
Deutschland
picot@lmu.de

Dr. Karl-Heinz Neumann
General Manager and Director
WIK Wissenschaftliches
Institut für Infrastruktur und
Kommunikationsdienste
GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef
Deutschland
k-h.neumann@wik.org

ISBN 978-3-642-02932-5

e-ISBN 978-3-642-02933-2

DOI 10.1007/978-3-642-02933-2

Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funk-sendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Einbandentwurf: WMX Design, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Vorwort

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) werden bei der weiteren Umgestaltung und Optimierung der Energieversorgung und -nutzung eine wichtige Rolle spielen. Die gestiegene Leistungs- und Integrationsfähigkeit der IKT sowie verschiedene Entwicklungen innerhalb des Energiesektors machen diese Umgestaltung nötig und möglich.

In den Industrienationen schreitet die Liberalisierung der Energiemärkte voran: Die Entflechtung vertikal integrierter Unternehmen und der Zutritt neuer Marktteilnehmer haben die Anzahl der Akteure und die Komplexität der Marktprozesse deutlich erhöht. Die Probleme im Stromsektor, die sich aus der Leitungsgebundenheit und der nach wie vor stark begrenzten Möglichkeit ergeben, große Mengen an elektrischer Energie zu speichern, haben sich dadurch verstärkt. Parallel dazu nimmt die Dezentralisierung der Energieerzeugung zu, nicht zuletzt durch die Fördermaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Ihre wetterbedingte Volatilität verstärkt den Regelenergiebedarf und belastet zunehmend die Netze. Schließlich führen Rohstoffverknappung und Klimawandel zu verstärktem Handlungsbedarf vor allem bei der Erhöhung der Energieeffizienz und der Senkung des CO₂-Ausstoßes.

All diese neuen Herausforderungen werden sich nicht ohne IKT meistern lassen. IKT eröffnet für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Koordination von zentraler und dezentraler Energieerzeugung (z.B. virtuelle Kraftwerke), bei der Optimierung der Stromflüsse durch die Netze (z.B. Smart Grid), bei der Steuerung des Energieverbrauchs auf Basis smarterer Endgeräte (z.B. Demand Side Management) oder auch bei der Entwicklung intelligenter Speicher (z.B. Elektromobilität) völlig neue Möglichkeiten. Hinzu kommen die umfassende Einführung des elektronischen Geschäfts- und Rechtsverkehrs sowie digitaler Messtechnologien (Stichwort „smart metering“).

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) ein groß angelegtes Förderprogramm „E-Energy“ initiiert, das nun in ressortübergreifender Partnerschaft mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) umgesetzt wird. Im Mittelpunkt stehen die beschleunigte Entwicklung und breitenwirksame Nutzung des „Internet der Energie“. Die „E-Energy“-Modellprojekte und erste Erfahrungen bestimmen zunehmend die Diskussionen in der Fachwelt und Öffentlichkeit. Der MÜNCHNER KREIS hat daher die vielfältigen Aspekte und zukünftigen Entwicklungen der IKT in der Energiewirtschaft auf seinem Kongress „E-Energy – Wandel und Chance durch das Internet der Energie“ erörtert.

Dabei wurde insbesondere auf Chancen und Optionen der IuK-Technologien sowie neue Märkte, Geschäftsmodelle und Rahmenbedingungen für das Internet der Energie, aber auch auf die potenziellen Risiken bei der Umsetzung eingegangen. Experten, die an den Schnittstellen zwischen IKT und Energiewirtschaft aktiv sind, haben diese interessanten Aspekte der IKT-basierten Energiesysteme der Zukunft diskutiert. Im vorliegenden Band sind alle Vorträge und die durchgesehene Mitschrift der Podiumsdiskussion enthalten. Allen Referenten und Diskussionsleitern sowie all denen, die zum Gelingen der Konferenz und zur Erstellung dieses Buches beigetragen haben, gilt unser Dank.

Arnold Picot

Karl-Heinz Neumann

Inhalt

- | | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Eröffnung | 1 |
| | Prof. Dr. Jörg Eberspächer, Technische Universität, München | |
| 2 | Begrüßungsansprache | 3 |
| | Staatssekretär Jochen Homann, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin | |
| 3 | Smart Grids – The European Technology Platform for Electricity Networks of the Future | 11 |
| | John Scott, KEMA Consulting Ltd., London | |
| 4 | Information and Communication Technology in Energy Supply and Consumption | 25 |
| | Guido Bartels, IBM Global Energy and Utilities Industry, Somers, USA | |
| 5 | Langfristige Weiterentwicklung der Energiemärkte durch Verschmelzung von Energie- und Informationstechnologie | 35 |
| | Dr. Joachim Schneider, RWE Energy AG, Dortmund | |

BMW-LEUCHTTURMPROJEKT „E-ENERGY“ UND DER E-ENERGY-MODELLREGIONEN

Moderation: Prof. Dr. Edmund Handschin, Universität Dortmund

- | | | |
|----------|--|-----------|
| 6 | eTelligence – Modellregion Cuxhaven | 43 |
| | Intelligenz für Energie, Märkte und Netze
Dr. Wolfram Krause, EWE AG, Oldenburg | |
| 7 | E-DeMa | 51 |
| | Entwicklung und Demonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum E-Energy-Marktplatz der Zukunft, Rhein-Ruhr-Gebiet
Prof. Dr. Michael Laskowski, RWE Energy AG, Dortmund | |

- 8 MEREGIO** **59**
 Aufbruch zu Minimum-Emission-Regions
 Regina König, EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Karlsruhe
- 9 Modellstadt Mannheim** **69**
 Modellstadt Mannheim in der Metropolregion
 Rhein-Neckar, Mannheim
 Ingo Schönberg, Power Plus Communications AG, Mannheim
- 10 RegModHarz** **73**
 Regenerative Modellregion Harz, Landkreis Harz
 Dr. Kurt Rohrig, ISET e.V., Kassel
- 11 Smart Watts** **85**
 Steigerung der Selbstregelfähigkeit des Energiesystems
 durch die „Intelligente Kilowattstunde“ und das Internet
 der Energie, Aachen
 André Quadt, utilicount GmbH & Co. KG, Aachen

CHANCEN UND OPTIONEN DER IUK- TECHNOLOGIEN IN DER ENERGIEWIRTSCHAFT

Moderation: Prof. Dr. Jörg Eberspächer,
 Technische Universität München

- 12 Stromfluss und IT:
Zwischen Erzeugung und Verbrauch** **95**
 Heike Kück, Siemens AG, Nürnberg
- 13 Systemintegration der energiewirtschaftlichen
Wertschöpfungsprozesse** **111**
 Detlef Schumann, IBM Deutschland GmbH, Karlsruhe
- 14 IT-Plattformen für die Geschäftsprozesse
der Energiewirtschaft** **127**
 Dr. Gero Bieser, SAP AG, Walldorf
- 15 Software-Architekturen für das Internet der Energie** **143**
 Prof. Dr. Manfred Broy, Technische Universität, München

NEUE MÄRKTE UND GESCHÄFTSMODELLE

Moderation: Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult GmbH, München

16 IT- und Service Innovation für die Energiemärkte der Zukunft 161

Prof. Dr. Christof Weinhardt, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe

17 Podiumsdiskussion Neue Märkte und Geschäftsmodelle 177

Moderation: Ludwig Karg, B.A.U.M. Comsult GmbH, München

Teilnehmer:

Tim Baack, E-Mobility Partners, Berlin

Reinhard Goethe, utilicount GmbH, Aachen

Prof. Dr. Christian Jänig, Stadtwerke Unna

Detlef Schumann, IBM Deutschland GmbH, Karlsruhe

Martin Vesper, Yello Strom GmbH, Köln

18 Vorstellung der Studie des BDI Arbeitskreises „Das Internet der Energie“ 203

Dr. Orestis Terzidis, SAP Research, Karlsruhe

E-ENERGY: RISIKEN UND CHANCEN

Moderation: Dr. Christian Growitsch, WIK GmbH, Bad Honnef

19 E-Energy aus Sicht der Regulierung 217

Johannes Kindler, Bundesnetzagentur, Bonn

20 Podiumsdiskussion E-Energy: Risiken und Chancen 233

Moderation: Dr. Christian Growitsch, WIK GmbH, Bad Honnef

Teilnehmer:

Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult GmbH, München

Johannes Kindler, Bundesnetzagentur, Bonn

Dr. Holger Krawinkel, Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., Berlin

Dr. Matthias Mehrrens, Stadtwerke Düsseldorf AG, Düsseldorf

Hildegard Müller, BDEW, Berlin

Dr. Orestis Terzidis, SAP Research, Karlsruhe

21 Zusammenfassung und Ausblick	257
Dr. Karl-Heinz Neumann, WIK GmbH, Bad Honnef	
22 Schlusswort	259
Prof. Dr. Arnold Picot, Universität München	
Anhang	261
Liste der Referenten und Moderatoren	

1 Eröffnung

Prof. Dr. Jörg Eberspächer,
Technische Universität, München

Meine sehr verehrten Damen und Herren, herzlich willkommen zu diesem Kongress. Auf der Systems im vergangenen Oktober in München hat der Münchner Kreis unter der Überschrift „Green ICT“ die Herausforderungen und Perspektiven behandelt, welche die weltweit zunehmende Verbreitung und Nutzung der IKT, der Informations- und Kommunikationstechnik, für Energieverbrauch und Klima haben. Das war eine Seite des Themas. Heute geht es um die andere Seite der Medaille. Wie kann IKT helfen, die Effizienz der Energiewirtschaft zu steigern? Beide Themen sind für den Münchner Kreis, der eigentlich aus der Informations- und Kommunikationswelt und Medienwirtschaft kommt, natürlich sehr interessant, und wir hoffen, nützliche Beiträge leisten zu können.

Wie muss, das ist die Frage, das Zusammengehen zwischen IKT und Energieerzeugung und Energieverteilung aussehen, damit übergeordnete wirtschafts- und umweltpolitische Ziele rasch erreicht werden können? Wie können die Automatisierungs-, Mess- und Steuerungspotenziale der immer leistungsfähiger werdenden IuK-Systeme dazu genutzt werden, Generierung, Disposition, Distribution und Nutzung von Energie in nahezu allen Bereichen unserer Wirtschaft und Gesellschaft deutlich zu verbessern?

Es ist keine Frage: Informations- und Kommunikationstechnologien werden bei der weiteren Umgestaltung und Optimierung der Energieversorgung und der Energienutzung eine wichtige Rolle spielen. Die gestiegene Leistungs- und Integrationsfähigkeit der IKT sowie verschiedene Entwicklungen innerhalb des Energiesektors machen diese Umgestaltung nötig und möglich. In den Industrienationen schreitet die Liberalisierung der Energiemärkte voran. Die Entflechtung vertikal integrierter Unternehmen und der Zutritt neuer Marktteilnehmer haben die Anzahl der Akteure und damit auch die Komplexität der Marktprozesse deutlich erhöht. Die Probleme im Stromsektor, die sich aus der Leitungsgebundenheit und der nach wie vor stark begrenzten Möglichkeit ergeben, große Mengen an elektrischer Energie zu speichern, haben sich dadurch verstärkt. In der Folge entsteht neuer Bedarf nach mehr Transparenz und Koordination, den IKT und Internet hoffentlich zumindest decken helfen.

Parallel dazu nimmt die Dezentralisierung der Energieerzeugung zu, nicht zuletzt durch die Fördermaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Ihre wetterbe-

dingte Volatilität verstärkt den Regelenergiebedarf und belastet zunehmend die Netze. Wiederum sind intelligente Steuerung und Koordination gefragt.

Schließlich führen Rohstoffverknappung und Klimawandel zu verstärktem Handlungsbedarf, vor allem bei der Erhöhung der Energieeffizienz und der Senkung des CO₂-Austosses. Auch hier kann IKT in Kombination mit Onlinemess- und Steuerungssystemen erhebliche Hilfe leisten.

Alle diese neuen Herausforderungen werden sich nicht ohne Informations- und Kommunikationstechnik meistern lassen. IKT, so hoffen wir und viele andere, eröffnet völlig neue Möglichkeiten insbesondere für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Koordination von zentraler und dezentraler Energieerzeugung, also zum Beispiel virtuelle Kraftwerke, dann bei der Optimierung der Stromflüsse durch die Netze, Stichwort *Smart Grid*, bei der Steuerung des Energieverbrauchs auf Basis intelligenter Endgeräte, zum Beispiel unter dem Stichwort *Demand Site Management* oder auch bei der Entwicklung intelligenter Speicher, Stichwort Elektromobilität. Hinzu kommen die umfassende Einführung des elektronischen Geschäfts- und Rechtsverkehrs sowie der digitalen Messtechnologien – das Buzzword ist *Smart Metering* –, oder elektronisch gestützte Energiehandelsplätze.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie frühzeitig und wie viele sagen vorbildlich ein groß angelegtes Förderprogramm namens E-Energy initiiert, das in ressortübergreifender Partnerschaft mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit umgesetzt wird. Im Mittelpunkt stehen die beschleunigte Entwicklung und breitenwirksame Nutzung des Internet der Energie – auch ein Begriff, über den man sicher streiten kann. Die E-Energy Modellprojekte und erste Erfahrungen bestimmten zunehmend die Diskussionen in der Fachwelt und in der Öffentlichkeit. Der Münchner Kreis erörtert daher die vielfältigen Aspekte und zukünftigen Entwicklungen der IKT in der Energiewirtschaft auf diesem Kongress. Der Untertitel „E-Energy – Wandel und Chance durch das Internet der Energie“ soll diese Aspekte verdeutlichen. Es kommt vor allem auf die Chancen und die Optionen der IKT-Technologien an sowie auf neue Märkte, auf Geschäftsmodelle und Rahmenbedingungen für dieses so genannte „Internet der Energie“. Aber es soll auch auf die potentiellen Risiken bei der Umsetzung eingegangen werden. Dazu haben wir eine Reihe von hervorragenden Experten eingeladen, die diese Aspekte diskutieren.

Mein Dank gilt dem vorbereitenden Programmausschuss unter der Federführung von Herrn Dr. Karl-Heinz Neumann vom Wissenschaftlichen Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) sowie der Geschäftsstelle des Münchner Kreises für die Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltung!

2 Begrüßungsansprache

Staatssekretär Jochen Homann,
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin

Das Thema dieses Kongresses „E-Energy: Wandel und Chance durch das Internet der Energie“ ist hoch aktuell. Es ist ein zentraler Baustein auf dem Weg zu einer integrierten Energie- und Klimapolitik und führt zwei Branchen zusammen, die für die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und den Erhalt unseres Wohlstandes eine erstrangige Bedeutung haben. Daher ist gerade hier der Austausch von Informationen, Erfahrungen und attraktiven Beispiellösungen so wichtig. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) hat gern die Einladung zur Schirmherrschaft und Teilnahme angenommen. Nicht zuletzt tragen wir damit auch unserer federführenden politischen Rolle im Bereich der Energie- sowie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) Rechnung.

Der Kongress des Münchner Kreises will den mit der Verschmelzung dieser beiden Schlüsseltechnologien verbundenen Wandel und die Chancen deutlich machen. Das Konzept hierfür könnte Antoine de Saint-Exuperie geliefert haben. Er sagte einmal: „Wenn Du ein Schiff bauen willst, dann trommle nicht Männer zusammen, um Holz zu beschaffen, Aufgaben zu vergeben und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre sie die Sehnsucht nach dem weiten, endlosen Meer.“ Ich bin sicher, dass dieser Kongress die „Sehnsucht“ nach E-Energy, d.h. nach neuen Wegen zur Verknüpfung der Energie- und Internetwelten erhöhen und wichtige Impulse für die Bildung der dazu erforderlichen fachübergreifenden Kontakte und Netzwerke geben wird. Das ist notwendig, denn die mit E-Energy verbundenen Aufgaben und Ziele sind zu komplex, als dass sie von einer Branche oder gar einem Unternehmen allein bewältigt werden könnten.

1. Herausforderungen und Chancen von E-Energy

Wir wollen die Entfaltung eines neuen Marktes für innovative Energie-Dienstleistungen, wir wollen mehr Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Klimaverträglichkeit der Energiewirtschaft und wir wollen den Wettbewerb stärken sowie neue Innovations-, Wachstums- und Beschäftigungspotenziale in einem größtmöglichen Umfang erschließen. Mit der heutigen Veranstaltung werden hierzu ganz neue Perspektiven aufgezeigt, die entstehen, wenn das Internet mit der Energie-Netzwelt zusammenwächst. Die Herausforderungen sind die wachsende Energienachfrage, die zunehmende Ressourcenverknappung und die Probleme des Klimawandels.

Die Politik hat ihre aktive Position hierzu mit der EU-Richtlinie über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (RL 2006/32/EG) und mit dem integrierten Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung (Dezember 2007) deutlich gemacht. Allerdings hatte in diesen Dokumenten die Erkenntnis, dass eine den zugespitzten Energie- und Klimaproblemen Rechnung tragende nachhaltige Energieversorgung ohne leistungsfähige und sichere IKT-Systeme nicht erreicht werden kann, noch nicht umfassend Fuß gefasst.

Das hat sich in jüngster Zeit gründlich verändert. So hat erst kürzlich die EU-Kommission in einer aktuellen Mitteilung deutlich gemacht, dass das Thema „Energieeffizienz durch IKT“ in den Mittelpunkt der Energie- und Klimapolitik gehört [KOM-Nr. (2008)241 endg.: Ratsdok.-Nr.: 9480/08].

2. Startpunkt von E-Energy ist der Elektrizitätsbereich

Das Thema E-Energy ist prinzipiell für alle leitungsgebundene Versorgungssysteme, also auch für Gas oder Wasser, relevant. Gleichwohl konzentrieren sich die diesbezüglichen Aktivitäten zunächst auf den Elektrizitätsbereich. Das hat u.a. folgende Gründe: Zunächst einmal dominiert die Elektroenergie nach wie vor den Energiesektor: Er ist der Bereich, der auch bei fortschreitender Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energiebedarf – nicht zuletzt auch in Verbindung mit dem Übergang zur Elektromobilität – einen weiteren stetigen Anstieg erfahren wird. Gleichzeitig werden die mit voranschreitender Liberalisierung der Energiemärkte erfolgte Entflechtung vertikal integrierter Unternehmen und der Zutritt neuer Marktteilnehmer die Anzahl der Akteure und die Komplexität der Prozesse sowohl auf der technischen als auch Markt-Ebene deutlich erhöhen. Parallel dazu wird die Dezentralisierung der Energieerzeugung, nicht zuletzt durch die Fördermaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien deutlich zunehmen. Insbesondere wird ihre wetterbedingte Volatilität den Regelenergiebedarf deutlich verstärken und die Netze zunehmend belasten.

Ein großes Problem ist auch, dass im hochkomplexen Technik- und Markt-System der Stromversorgung nur ein Bruchteil der eingesetzten Primärenergie als Nutzenenergie bei den elektrischen Endgeräten ankommt: Es sind schätzungsweise etwa 20 Prozent. Der Rest geht auf der Ebene der Kraftwerke, beim Transport und bei der Anwendung verloren. Schließlich führen Rohstoffverknappung und Klimawandel zu verstärktem Handlungsbedarf vor allem bei der Erhöhung der Energieeffizienz und Senkung des CO₂-Ausstoßes. All diese neuen Herausforderungen werden sich nicht ohne die bereits vielfach erwiesenen großen Potenziale der IKT bei der Integration und Optimierung komplexer Systeme meistern lassen.

Eine besondere Herausforderung stellt dabei die immer noch weitgehend fehlende Speicherbarkeit von Strom dar, was dazu führt, dass Stromerzeugung, -transport und -nachfrage ständig im Gleichgewicht gehalten werden müssen. Konkret heißt das, dass das Angebot jederzeit auf eine fluktuierende Nachfrage reagieren muss,

die sich als Ergebnis zahlreicher dezentraler Entscheidungen von Unternehmen und Haushalten ergibt.

Andererseits gilt es, den Anteil der dezentralen und volatilen wetterabhängigen erneuerbaren Energiequellen auszubauen, ohne dass die erforderliche Balance zwischen Angebot und Nachfrage gestört wird. Schließlich darf es bei all dem weder lokal, regional oder auch überregional zu Engpässen oder Überlastungen des zwischen Angebot und Nachfrage liegenden Netzsystems kommen – wobei sowohl eine zu hohe als auch eine zu niedrige Leistungseinspeisung bzw. -nachfrage Auslöser eines instabilen Systemzustands sein könnten.

Ein Beispiel soll das deutlich machen: Möglicherweise wäre es für viele Stromkunden zweckmäßig, wenn bei Starkwind bestimmte Elektrogeräte wie z.B. Kühlschränke, Warmwasserspeicher, Spül- oder Waschmaschinen usw. (möglichst automatisch) eingeschaltet werden würden, so dass der mit dem Wind zusätzlich erzeugte Strom besonders kostengünstig genutzt werden könnte.

Weniger angenehm wäre es aber, wenn das Einschalten der Maschinen zum gleichen Zeitpunkt geschehen und die Stromnetze zum Kollaps bringen würde. Letztendlich muss also das gesamte Elektrizitätssystem von der Erzeugung über die Netze bis hin zu den Elektro-Endgeräten zeitnah so dynamisch geregelt und eingestellt werden, dass die Gesamtverluste und Kosten minimiert und andererseits höchste Qualität und Verfügbarkeit garantiert werden können.

Das geht nicht ohne IKT: Sie übernimmt als „Zentralnervensystem“ der Elektrizitätsversorgung auf intelligente Weise die Optimierung und Integration aller Bereiche des gesamten hochkomplexen Wertschöpfungssystems sowie aller diesbezüglichen Kontroll-, Steuerungs- und Regelungsfunktionen. Die Entwicklung und Erprobung solcher intelligenten Systemlösungen hat somit eine Schlüsselbedeutung für die Energiesysteme der Zukunft und macht die zentrale Aufgabe von E-Energy deutlich. In vielen anderen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft sind die IKT bereits ein wichtiger Motor der Modernisierung: Beispiele sind E-Production, E-Commerce, E-Banking, E-Health oder E-Government.

3. Bei „E-Energy“ ist Deutschland Vorreiter in Europa

Warum sollten die hier durch den Einsatz der IKT erzielten beeindruckenden Produktivitäts- und Qualitätsgewinne sowie Kosten- und Zeitersparnisse beim Umgang mit Energie nicht auch möglich sein? Diese Frage stellten wir uns vor mehr als 2 Jahren als wir feststellten, dass offenbar der Energiesektor hinsichtlich der IKT-Nutzung anderen Bereichen hinterher hinkte.

Zur Analyse und Beantwortung der Frage hatten wir Anfang 2006 die Studie „Potenziale der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Optimierung

der Energieversorgung und des Energieverbrauchs“ in Auftrag gegeben. Sie kam zu dem Ergebnis, dass eine umfangreiche technologiepolitische Strategie zum beschleunigten Aufbau fachübergreifender Strukturen sowie zur breitenwirksamen Entwicklung und Erprobung entsprechender Beispiellösungen an der Schnittstelle von IKT- und Energiewirtschaft erforderlich sei. Der aufgezeigte Handlungsbedarf reicht von der digitalen Vernetzung der Elektrizitätswirtschaft über die Entwicklung computerintegrierter Mess-, Steuer- und Regelungstechnologien bis hin zur Einführung des elektronischen Geschäfts- und Rechtsverkehrs.

Zusammenfassend lässt sich das Ergebnis in einem Satz ausdrücken: „Energieeffizienz und Klimaschutz brauchen deutlich mehr IKT-Anwendungen im Energiesektor“. Das BMWi hat hierfür den Begriff „E-Energy“ geprägt. Er steht – analog zu den Bezeichnungen E-Commerce oder E-Government – für die umfassende digitale Vernetzung und computerbasierte Optimierung des Gesamtsystems der Elektrizitätsversorgung.

Um die erforderlichen neuen strukturübergreifenden Forschungsaktivitäten anzustoßen, hat das BMWi im April 2007 das Technologie-Förderprogramm „E-Energy: IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft“ ausgeschrieben. Diese interdisziplinär ausgerichtete Fördermaßnahme wurde wegen ihrer großen Bedeutung bereits im Dezember 2006 auf dem ersten IT-Gipfel der Bundeskanzlerin zum nationalen Leuchtturmprojekt erklärt. Und auch von Seiten der EU-Kommission wurde in jüngster Zeit wiederholt die „herausragende Rolle Deutschlands in diesem Bereich“ gewürdigt.

4. Modellregionen stehen im Mittelpunkt

Hauptzweck der E-Energy-Förderaktivitäten ist die Schaffung von Modellregionen, die anhand von Beispiellösungen konkret zeigen, wie das große Potenzial der IKT zur Erreichung der anspruchsvollen energie- und wirtschaftspolitischen Ziele am besten genutzt werden kann.

Auf Basis der eingegangenen großen Zahl von Projektvorschlägen zur Schaffung von E-Energy-Modellregionen (es gab 28 Vorschläge) wurden mit Hilfe einer hochkarätigen fachübergreifenden Jury 6 regional verankerte Modellprojektvorschläge ausgewählt, die die besten Konzepte und Umsetzungswege zum Aufbau entsprechender IKT-basierter Energiesysteme aufzeigten.

Wichtige Themen der entsprechenden FuE-Projekte sind:

- Erstens die Entwicklung und Erprobung elektronischer Energiemarktplätze,
- zweitens die IKT-basierte Integration von zentralen und dezentralen Energieerzeugern zu „virtuellen“ Kombikraftwerken,
- drittens die volle Ausschöpfung der Netzkapazitäten durch Optimierung der Stromflüsse in den Netzen in Form eines „Smart Grid“,

- viertens die Schaffung von Möglichkeiten für die flexible Steuerung des Energieverbrauchs, z.B. durch neuartige, intelligente Endgeräte und
- fünftens die intelligente Integration und Steuerung von Stromspeichern (bei letzteren waren beispielsweise zunächst Kühllhäuser und Schwimmbäder erste Schwerpunkte, zu denen sich in jüngster Zeit auch die Elektromobilität hinzu gesellt hat).

Mit der Umsetzung dieser Projekte wandelt sich das bislang unidirektionale Paradigma der verbrauchsorientierten Stromerzeugung zu einem bidirektionalen Energiesystem, in dem erstmals auch ein erzeugungsorientierter Stromverbrauch verwirklicht wird. Dies schließt neben der digitalen Verknüpfung und Computerdurchdringung aller technischen Komponenten und Teilsysteme auch alle Wirtschaftsaktivitäten im Energiemarkt mit ein. Da die Modellprojekte auch klimapolitisch große Bedeutung besitzen, erfolgt die Förderung in einer ressortübergreifenden Partnerschaft des BMWi mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).

Das BMWi stellt für vier Modellregionen bis zu 40 Mio. Euro an FuE-Fördermitteln bereit und das BMU übernimmt die Förderung von zwei weiteren Modellregionen mit bis zu 20 Mio. Euro. Damit werden zusammen mit den Eigenmitteln der beteiligten Unternehmen insgesamt etwa 140 Mio. Euro für den Aufbau der 6 E-Energy-Modellregionen mobilisiert.

Inzwischen ist der Übergang vom Konzept zum konkreten Umsetzungsprojekt erfolgt: Alle Projekte sind angelaufen und sollen bis 2012 abgeschlossen werden. Sie sind „Leuchttürme“, die mit ihren Erkenntnissen und Erfahrungen auf andere Regionen ausstrahlen werden. Die konkreten Ideen, Vorhaben und Ziele der hier zusammengeführten Ingenieure und Informatiker werden Sie noch heute im Rahmen der E-Energy Präsentation kennen lernen. Dabei wird u.a. deutlich werden, dass E-Energy ein komplexes Innovationsprogramm und weit mehr als nur technischer Fortschritt ist. Denn in den 6 geförderten E-Energy-Modellregionen geht es auch um die Bearbeitung von wichtigen Querschnittsthemen, die projektübergreifend angelegt sind.

Im Vordergrund stehen:

- Erstens die Anpassung von rechtlichen Rahmenbedingungen und Organisationsstrukturen,
- zweitens die Sicherstellung der Interoperabilität,
- drittens die öffentliche Bekanntmachung und Akzeptanz,
- viertens neue Geschäftsmodelle und Tarifstrukturen und
- fünftens Datensicherheit und Datenschutz.

Weitere Querschnittsfragen werden hinzukommen, die zusammen die außergewöhnlich große Innovationsbreite des neuen Förderschwerpunkts deutlich machen. Zur Unterstützung der diesbezüglichen Aktivitäten sowie zur Sicherung einer hohen Nachhaltigkeit und Ausstrahlungskraft hat das BMWi flankierend zu den E-Energy-Projektaktivitäten Ende letzten Jahres einen Begleitforschungsauftrag vergeben.

Hauptziele sind neben der projektübergreifenden Koordinierung der Querschnittsthemen die Schaffung von verallgemeinerungsfähigem Know-How etwa in Form eines Leitfadens und die Bildung von Netzwerken für den schnellen Austausch des neuen E-Energy-Wissens. In diese Netzwerke werden nicht nur die sechs E-Energy-Modellregionen einbezogen. Willkommen sind alle diesbezüglichen Knowhow-Träger unseres Landes, insbesondere die nicht zum Zuge gekommenen Teilnehmer des E-Energy-Technologiewettbewerbs.

Das Gesamtziel der Begleitforschung lässt sich mit dem Motto umschreiben: „Vom Leuchtturmprojekt in die Fläche!“. Dabei haben wir keine Zeit zu verlieren. Denn schon zeichnen sich neue strategisch bedeutsame Herausforderungen ab, für die die E-Energy Ergebnisse als Fundament unverzichtbar sind.

5. E-Energy ist „Startrampe“ für weitere Schlüsselinnovationen

An erster Stelle nenne ich die Elektromobilität. Spätestens seit der Nationalen Strategiekonferenz Elektromobilität im November 2008 ist klar: Deutschland ist auf dem Weg zum Leitmarkt für strombetriebene Fahrzeuge. Die großen Stromversorger und die großen Automobilhersteller haben gemeinsam Initiativen ergriffen, um die neuen Technologien voranzutreiben. Die Bundesregierung arbeitet an einem entsprechenden Nationalen Entwicklungsplan.

Ideale „Startrampen“ für das Thema Elektromobilität sind die E-Energy-Modellregionen. Hier werden bereits diesbezügliche Konzepte zur Integration der Elektromobilität in das Elektrizitätssystem umgesetzt. Eine wichtige Frage ist dabei z.B., wie die Elektromobilität in das Gesamtenergiesystem intelligent integriert werden kann, so dass Strom aus regenerativen Energiequellen umfassend und damit kostengünstig genutzt werden kann. Insbesondere geht es um IKT-basierte Systeminnovationen zur Integration und Optimierung der Lade-, Steuerungs- und Abrechnungsprozesse bzw. -infrastrukturen – und zwar für unterschiedliche Typen von Elektrofahrzeugen.

Auch mittelständische Unternehmen sind mit zukunftsweisenden Konzepten für kleinere Fahrzeuge für den Nah- und Freizeitbereich wie z.B. Einsitzer für die Fahrt zum Arbeitsplatz, Fahrräder mit stufenfrei zuschaltbarem Elektroantrieb oder Elektro-Motorroller dabei. In all diesen Konzepten werden die Fahrzeug-Batterien als dynamische Speicher- und Regelkräfte zur Optimierung des Gleichgewichts

zwischen Stromerzeugung, Transport und Verbrauch eingesetzt. Im Rahmen des Konjunkturpakets II will das BMWi die Umsetzung der Elektromobilitätskonzepte rasch unterstützen.

Lassen Sie mich nun noch kurz auf einen anderen Punkt eingehen, der sich ebenfalls unmittelbar an das Thema E-Energy anschließt. Er macht deutlich, dass der Einsatz moderner IKT als wichtiger Teil der Lösung der Energie- und Klimaprobleme nur eine Seite der Medaille ausmacht.

Die IKT-Branche hat nämlich auch – und dies ist die andere Seite der Medaille – dafür zu sorgen, dass sie angesichts ihres explosiven Wachstums nicht selbst zu einem „stromfressenden Monster“ heranwächst und so immer mehr zum Teil des Problems wird. Zur Ermittlung der weiteren Entwicklung der IKT-bedingten Stromnachfrage hat das BMWi im letzten Jahr die Studie „Abschätzung des Energiebedarfs der weiteren Entwicklung der Informationsgesellschaft und Ableitung von Handlungsempfehlungen für eine optimale Energieeinsparung“ (kurz „Green-IT“-Studie) gegeben. Die Ergebnisse werden in Kürze vorliegen.

Ein erstes Ergebnis ist, dass der IKT-bedingte Stromverbrauch bereits rd. 11 % des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland ausmacht. Wenn nichts geschieht, wird der Strombedarf der IKT schon bald zu einem erheblichen Kostenfaktor anschwellen, der Unternehmen und Privatkunden immer mehr belasten und die Informationsgesellschaft als Ganzes gefährden wird. Die zentrale Herausforderung ist also: IKT braucht mehr Energieeffizienz.

Wirtschaft und Politik haben hierzu mit dem auf dem nationalen IT-Gipfel im Dezember 2008 beschlossenen Aktionsprogramm „Green-IT“ erste konkrete Schritte strukturiert und ihre aktive Position deutlich gemacht. Für das weitere Vorgehen wird die Diskussion der Handlungsempfehlungen wichtig sein, die aus der genannten Studie folgen. Noch im Februar wollen wir deshalb einen Workshop im BMWi durchführen, zu dem ich Sie jetzt schon herzlich einlade.

6. Schluss

Der Unternehmensgründer Henry Ford sagte einmal:

„Zusammenkommen ist ein Beginn, Zusammenbleiben ist ein Fortschritt, Zusammenarbeiten ist ein Erfolg.“

In diesem Sinne wünsche ich angesichts der großen E-Energy Herausforderungen, dass wir nach dieser Veranstaltung nicht auseinander gehen, sondern die Gelegenheit nutzen, um Kontakte zu knüpfen, die uns zu wirkungsvollen Netzwerken der Zusammenarbeit führen. Das BMWi jedenfalls steht Ihnen dabei z.B. auch in Form der E-Energy-Begleitforschung gern unterstützend zur Verfügung.

“This page left intentionally blank.”

3 Smart Grids – The European Technology Platform for Electricity Networks of the Future

John Scott,
KEMA Consulting Ltd., London

Firstly, thank you for letting me speak in English. I suffered from the Englishman’s linguistic poverty. But I hope that I can share with you some of the thinking about Smart Grids, thinking that’s coming from the European stakeholder group platform, some things that I bring from a previous job where I was with the regulator, Ofgem, in the UK for six years as a technical director. And I have spent the last year in a consulting role. That gives me another opportunity to observe what is taking place internationally.

I have divided this talk into three sections. A little bit about Smart Grids, then the wider challenges that this brings – much more than technology, and then ‘how does the customer interaction come into this?’ because I think this is the most critical issue that is being identified.



Figure 1

Let us start with the challenges ahead of us (Figure 1). As the slide suggests, here is a meteor storm of issues coming towards us. We have finite hydro-carbon fuel stocks, rising energy demands, urban air quality issues, rising population, climate change extreme events and climate change rising average temperatures which all effect power grids. But of course also oil and gas prices not so much whether they are high or low but they are uncertain which is going to be difficult for making investment decisions. Security and energy supplies – very real at the moment, and rising levels of CO₂. NIMBY, not in my back yard, and perhaps you can add BANANA, build absolutely nothing anywhere near anybody, and DKDC which I will come to later. There are water issues, food issues on the horizon and waste disposal issues.

Turning to networks, I think these would be my five particular challenges. We can link to that issue such as renewable sources, variable generation, distributed generation. We also have the fact that electricity grids are ageing, so we have ageing assets, DKDC, skills and resource issues.

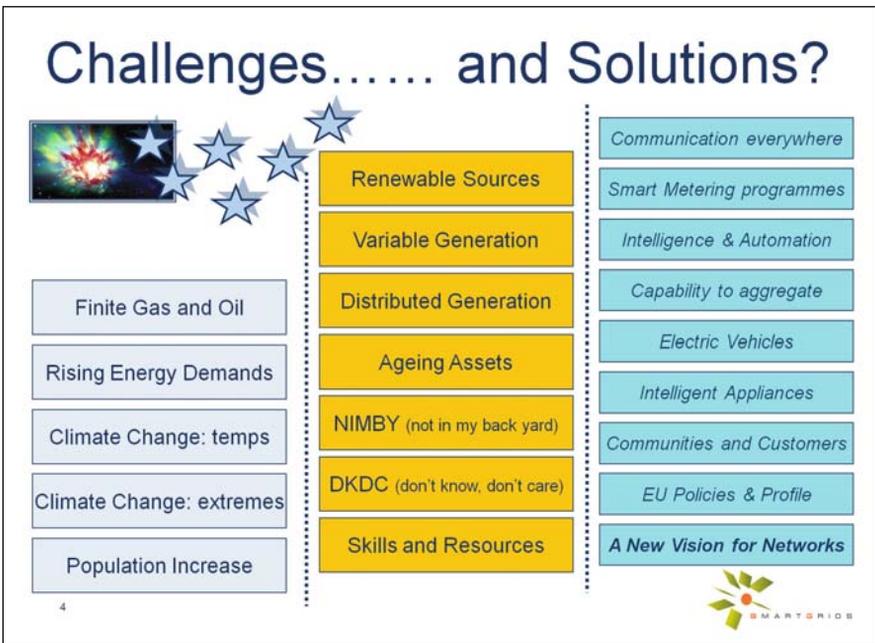


Figure 2

What else is happening? As you are well aware we now have communication everywhere, a complete change from only may be only 15 years ago (Figure 2). We have smart metering, much more intelligence and automation capability. We can now aggregate, we can sum micro to macro. We will have electric vehicles, intelligent

appliances, and intelligent white goods in our homes. We also have, I would suggest, a common move towards focus on groups of customers, on communities. And we have energy on the EU agenda and on the agendas of member states.

Out of all of this mixture is coming a new vision for power networks of the future. After 40 years of evolution in a particular direction towards centralized grids, typified by one way power flows, something has happened. The trend of 40 years has been interrupted and the driver of economy of scale no longer applies in the same way. How many of these changes are risks and how many are opportunities? I believe many of them are opportunities.

Here is a simple model of the electricity grid. It starts with the customer, a residential demand. In the home we have electrical appliances. Energy efficiency, perhaps micro-generation. And we have the issue, the complex issue, of customer behavior. We then have the meter and increasingly smarter meters with displays and communication. But behind that has to be the back office that provides the transaction systems. Next we link to the distribution network where perhaps now increasingly we have generation connected. That connects to the transmission systems, with centralized generation which we will have for many years to come and into inter-connections to other states or other grid companies.

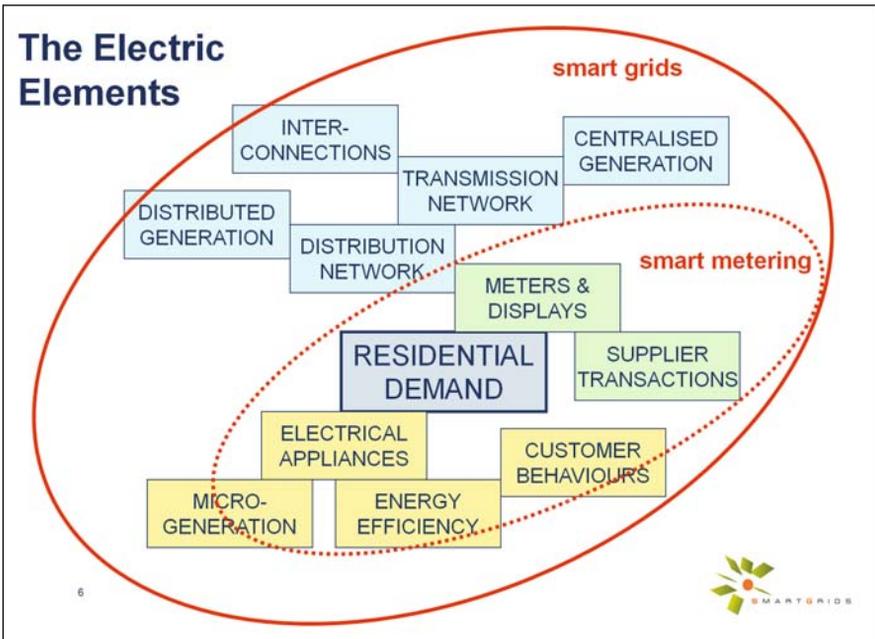


Figure 3

The definition of smart metering that is used by the European platform would encompass all those elements shown in the inner circle (Figure 3). But the definition of smart grids is much wider and includes all the activities shown. I bring this out because it is confusing that there is not a standard definition, and in the USA in particular they talk of smart grids but very often they are talking really of smart metering as I have shown here.

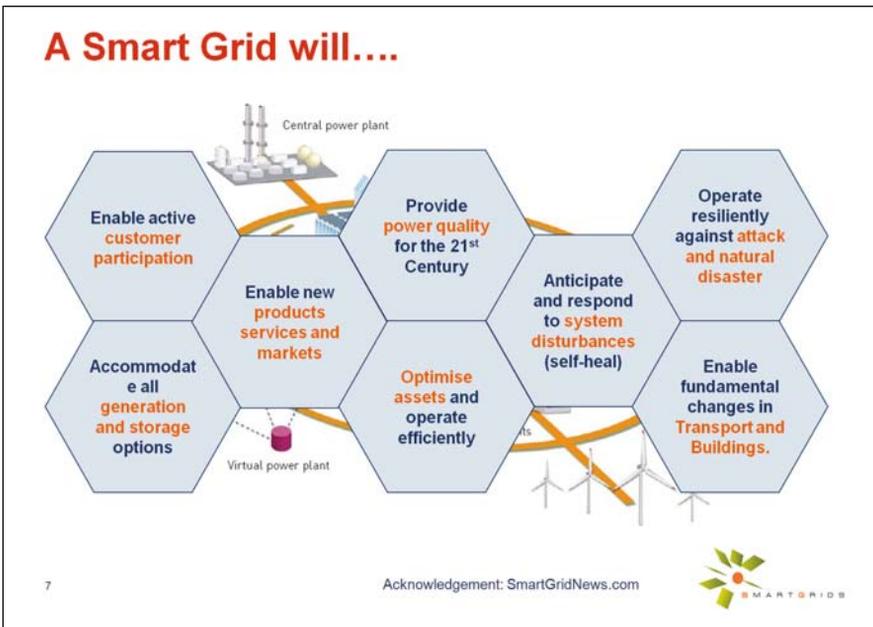


Figure 4

Here is the kind of representation of the smarter grid, more of a meshed network rather than a hierarchical one (Figure 4). It has these kinds of characteristics: it enables customer participation, customers are no longer passive; it enables generation and storage to be connected readily and simply; it enables new products and services to come through. Power quality for the 21st century is an American term and it is generally true to say that they have bigger issues of power quality in the USA than in many states in Europe. There is the opportunity to make much better use of power system assets and the new investment that is needed. An ability to respond better to disturbances, so called self-healing grids. And, sadly in a way, making grids more resilient against nature disasters or malicious attack. And then, this is where the world begins to change, it will enable fundamental changes in other sectors such as buildings and transport, may be others too.

That is a little bit about where we stand. Let us go into more detail and understand what the challenges are.

How it is done: “the Mini evolution”

- Fundamental redesign; familiar yet very different
- Extensive use of new materials, electronics and ICT
- Intelligent and adaptive systems; invisible to the driver



1967



2007

➔ **Recognisably the same – but entirely different !**

10


Figure 5

Here is a vehicle that I am very pleased to have on a slide when I come to Berlin (Figure 5). The Mini on the left was like that in 1967. It is manufactured near where I live in Oxford by a company you may have heard of and is now producing a car which is fundamentally redesigned. It is very familiar yet totally different. It has extensive use of new materials, electronics, on board communication systems and the systems are intelligent and adaptive but they are invisible to the driver. So you get in the Mini today, it still has a steering wheel and three pedals. But the Mini in 1967 that I had I was happy to lift the bonnet of the front and adjust the carburetor. I wouldn't dare open the bonnet of a new Mini. And if I adjusted the carburetor I would probably be infringing emissions regulations and licenses.

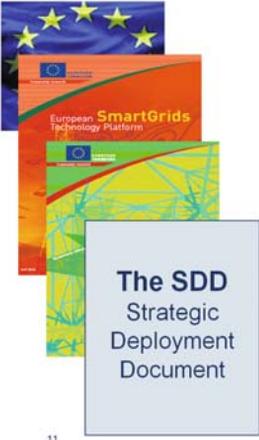
Perhaps you can begin to see the parallels with smart grids, recognizably the same but entirely different. And the smart grid's smart part has got to be invisible to the user unless the user wants to get closer to the detail. It is often true with loading software, click this box to the standard installation, click this box if you want to go down to the detail. That's the kind of philosophy for addressing more complex systems with their end users.

But if you take this parallel a little further it is quite illuminating. How do you maintain or diagnose problems? On the car in 1967 you could just lift the bonnet and short out the spark plug with a screw driver to find the misfiring cylinder. The new car has to go into a docking bay, it requires sophisticated diagnostics. How about the smart grid of the future? If the intelligent energy control system in the car park of electric vehicles misbehaves how will it be diagnosed? Who will have the skills and the tools? Which companies, which service providers will provide that support? And if you think through the parallels I think it is quite a challenging scenario.



EU SmartGrids group

The SDD – key messages



The SDD
Strategic
Deployment
Document

- **Demonstration projects are key to progress**
- **The help of Governments & Regulators is needed to address the framework issues**
- **Smart Grids are critical to sustainability targets and security of supply policy goals**
- **BOTH deployment AND research will be required in parallel: deployment of today's innovative technology to meet the challenges of 2020 and, in parallel, research to meet the challenge beyond 2020 to 2050.**

www.smartgrids.eu



Figure 6

Just a slide here on what is happening in Europe with the Technology Platform (Figure 6). The strategic deployment document is being prepared at the moment. It is concluding that demonstration projects are on the critical path to success. Governments and regulators have a key role even in liberalized markets because there are framework issues that, if not addressed, are going to be barriers. The work on smart grids if not completed will be a barrier to achieving the sustainability targets for 2020 or perhaps the more ambitious targets that you have in Germany. The other conclusion that comes out is that the technology to reach 2020 is probably more or less available. It needs careful deployment. But beyond 2020, to reach 2050, fundamental research will be needed. That programme of work should be commenced.

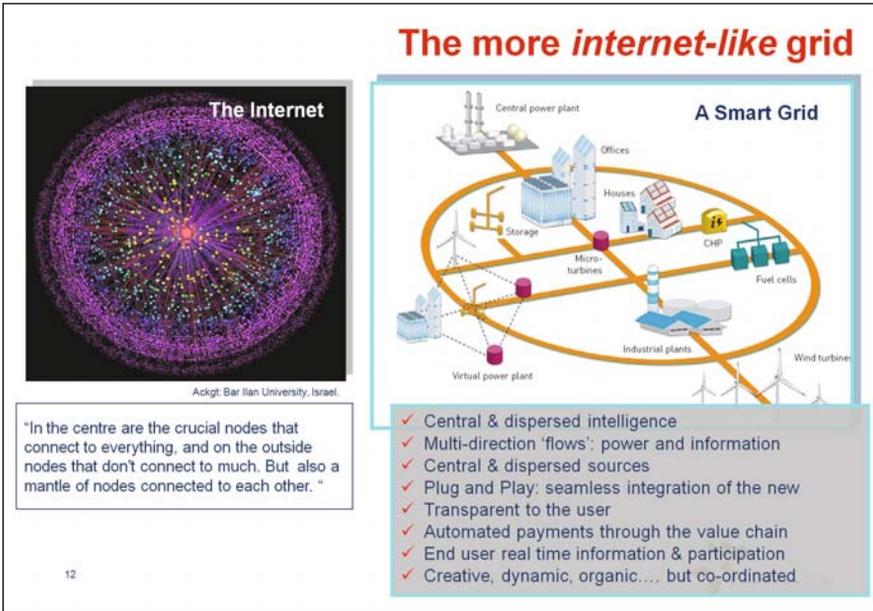


Figure 7

This Figure 7 shows a sort of map of the internet produced by an Israeli university, the Bar Ilan University. The mapping of the nodes of the internet shows that in the centre there are crucial nodes that connect to everything. At the very perimeter there are nodes that don't connect to very much. And then there is a mantle of nodes heavily connected to each other. My feeling is that we may see something similar with the electricity internet which will have to have information flows in parallel with the power flows.

The characteristics of more internet-like grid would be centralized and dispersed intelligence and multi-directional flows of power and information. So, when you see the lines on the graphic they represent power grids but I believe also communication links. There will be centralized and dispersed sources, and a plug and play capability. The intelligence and the sophistication must be invisible, transparent to the user. And automated payments must flow. When I took out my mobile phone at the airport not only did it synchronise seamlessly with the communications grid. I didn't have to phone a control room and ask permission to connect my mobile phone, yet I would do if I was a power generator. But more than that, when I made a call not only did the call go through but all the people in the roaming chain have been paid. The same will have to apply if you export power from your home or you provide an ancillary service to the grid – all the right people will have to be paid and it will have to be seamless.

The end user will have much more information and will be enabled to participate. The whole process in the internet is much more dynamic and organic but there must be no mistake here – that that does not mean chaotic. The internet has to be highly coordinated and the protocols of the information world have to be translated into the power grids also and that requires coordination.

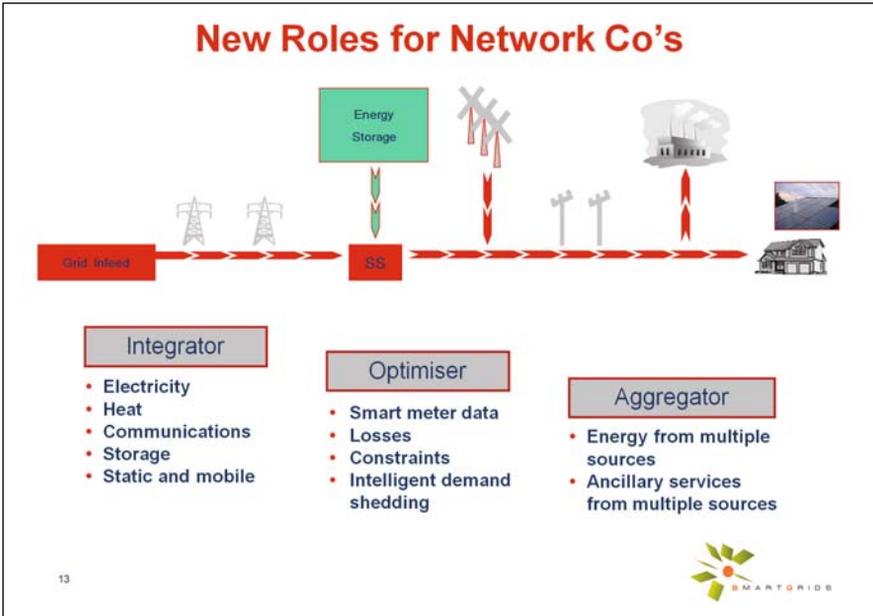


Figure 8

Here is a simple model for a local power grid with a grid infeed through a substation perhaps with energy storage and reaching down end customers (Figure 8). Are there new opportunities here for the network companies? In the future could they be integrators of electricity, heat and storage. Also, could they have a role as optimizers – with much more information could losses, constraints, and the use of capital investment is much more efficient. And finally could they be aggregators, providing services or energy from multiple small sources or interruptible demands?

Activities are taking place widely with smart metering, but I do have a fear that if we look at what is happening there may be a lost opportunity here. As the slide portrays there is a kind of ceiling in place where smart metering is being provided as an overlay. And the information from the smart meter goes through a narrow hole into a different world and then it goes into an information system and data processing. But the very activity of integration, optimisation, and aggregation requires that information. And are we going to end up with a duplicated communication structure as the network companies develop their smarter grids? Are we

going to lose the synergies between the smart metering and the consumer data and the requirements of the power grid as it becomes more sophisticated? I think it will be a great pity if that happened.

A little bit more on transport. You take your electric car – they are appearing now – you park it, it connects itself to the grid, wirelessly. It connects itself to a communication system, we take that for granted. Ten years ago you wouldn't. And you leave it with an instruction 'please, charge my battery' within a certain price range or perhaps you might like to say 'I would like this charged with renewable energy while I am away, if it is available'. And whilst it is charging is it not an ideal interruptible demand? I think it is almost the perfect interruptible demand for the grids to be able to balance the variability perhaps between wind generation and the demand. If these vehicles are charging at 10 or 20 kW the potential demand to interrupt is really very significant. Which for 20 minutes would be of enormous value to the grid and would have little consequence for the car owner. And you would be paid for that service. Also, rather than just interrupting could the car provide energy back into the grid. You will be paid for that. And could the electronics on the car be conditioning the local grid – dealing with the harmonics, the waveform distortion etc on the grid. And when you get home you plug the car into your house and that renewable energy that you harvested during the day in the car park you use to power your house at night or perhaps you recharge the car from your own micro generation.

But it is not quite as simple because of course the charging demand of a lot of vehicles arriving in a car park at the same time is going to be enormous, far beyond the design of traditional distribution networks. What about two car families if two electric cars are charging at home? I expect that is also way beyond the normal capacity of a domestic supply. How about this demand that will migrate with the seasons when people go on holiday? How will the grid company track the movement of demand or storage? And here of course we will need open systems and protocols and standards so that the facilities are not lost across borders or by geography. This is a tremendous modeling task. There will be a need for intelligent demand control at the household level, intelligent onboard charging capability probably utilizing agent devices. My suggestion is that it is electric vehicles that will trigger the move to smarter grids and new grid architectures.

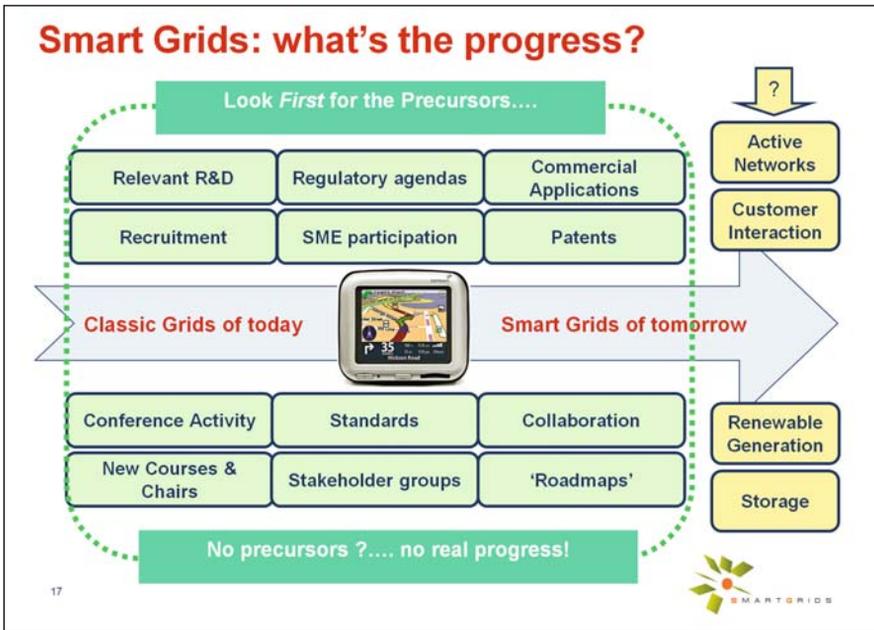


Figure 9

One of the questions I am asked as I meet different parties is: What is really happening with smart grids (Figure 9)? They ask: Where can I see an active network or where is the real customer interaction or renewable energy or storage being used? I think it is in fact the wrong question to ask because if you want to know if whether something is really happening you need to look at the precursors. You need to see whether relevant research and development is taking place, whether recruitment is taking place in this topic area, whether there are conferences, whether new chairs are being established in universities or new courses are being adopted. Is the issue on the agenda of the regulators? Are small companies getting involved – that is often the way that innovation commences. Are new standards being developed? Are stakeholder groups established and undertaking real work? Are commercial applications becoming available? Are patents being registered? Is there collaboration between parties and are companies drawing out road maps seeking a way forward in an uncertain future? The conclusion here is that if you don't see the precursors it isn't really happening. You are just seeing demonstrations.

What is the status? Here is a positive precursor: these are the statistics from last smart metering conference in Amsterdam and you can see the comparison with the year before. A significant increase in participants, visitors, delegates, 70% larger exhibition and 30% more companies exhibiting. Very positive signs that something real is happening.

Another one: the Paris Motor Show had 19 plugs in hybrid electric vehicles. They are not all commercially available but they were ready enough to bring to a prestigious event like the Paris Motor Show. These are signs that something is happening.

Another example at a smaller scale is the Rotterdam Climate Change Initiative that is providing electric scooters in the city. The vehicle on the right is an all-electric racing bike with the power of a 600CC motor bike, 0-60mph in 3.5 seconds. They report that there may be a sticking point with this technology: it hardly makes any noise. So, perhaps you won't only choose your ring tone you will choose your vehicle tone, depending on your mood.

My last ten minutes is for looking ahead. We have talked about energy efficiency a little, intelligent appliances, electric vehicles, smart metering, micro generation and exporting power and back into the grid. What haven't we talked about? We haven't talked about the 'warm ware', the people. And it is going to be the positive engagement of people that I believe is the most significant challenge for this new era, the new energy era. Why do I say that? Let me give you one example: I said DKDC was a real problem, don't know, don't care. We have more than a generation of people who have no knowledge, no interest in what happens when they plug into the socket in the wall.

The California Energy Commission last year proposed a programmable communicating thermostat. They've got a major problem with capacity in the summer with air-conditioning load so the idea was a thermostat which, if it was enabled, remote communication would lift the target temperature a little so the air-conditioning backed off. A very sensible idea one might think. The Energy Commission wrote the proposal into new state building codes, so new buildings would have to have these thermostats. But participation by customers was voluntary. The default position was that these devices did not communicate. They thought that that was, in English we'd say, a no-brainer. Or as engineers might say, blindingly obvious, just get on with it. When this was announced the media said this is "the Big Brother thermostat program, it is a huge leap down the road to serfdom, an invasion of the sanctity of our homes by state power". If any of you are involved in public relations or the media you will know that that this is enormously damaging and it will take the CEC one year, two years maybe more to get back to where they were before they made that announcement.

What is happening here? Is it that the media is malicious? Is looking for a story? Or is there a lack of wisdom, a lack of wisdom by the people promoting the idea? What do I mean by wisdom? Here is a definition: "Intelligence is knowing that a tomato is a fruit, wisdom is knowing not to put it in a fruit salad". So, wisdom is about understanding the human dimension. It is not necessarily logical but it is very real. And this is a subject that has not been part of our engineering courses. Is it an

absent precursor? Perhaps it should have been on my list, because if this isn't being addressed we are not really making progress.

On a related matter about progress I'd like to share with you a little bit of work that I have been doing with KEMA this year. We have been working with network companies to help them assess their readiness to innovate. This is not about technology, but about processes, skills, communication capability etc. With a one day survey covering some 80 questions in 10 topic areas we can build up a picture of the strengths and weaknesses in the companies shown here. There are four companies shown on this radar plot. And the spokes you can see are the ten topic areas.

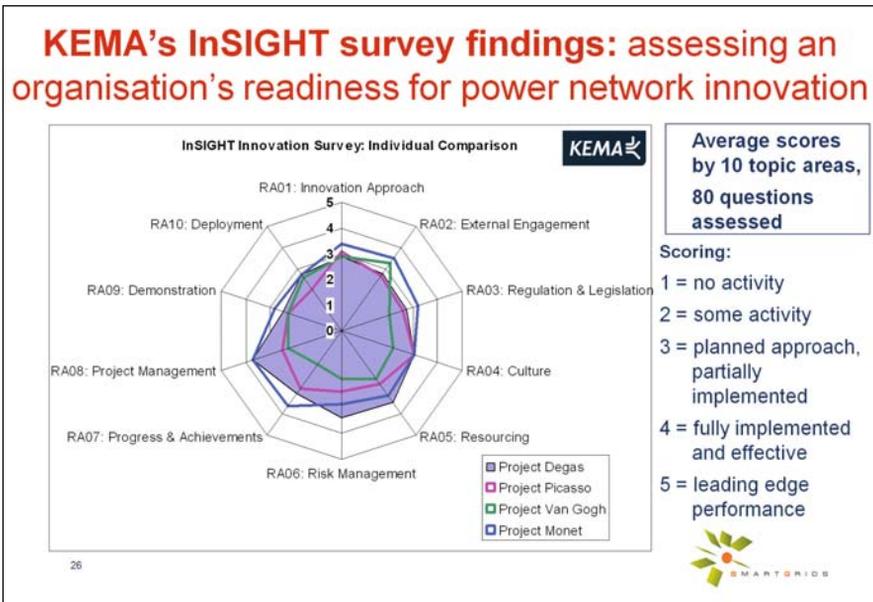


Figure 10

If you study the shape of the plot one thing you can see is that the whole shape is very depressed on the north-west side (Figure 10). Demonstration and deployment is consistently getting a low score across the companies. And this is what I witness elsewhere and it links with my comment that the European platform said we must focus on deployment. But one of the reasons is it is difficult and good ideas die if they don't reach deployment. The other thing is that you can see is the spread of results for example on culture. Some companies are much more attuned to a culture of innovation. Is innovation a threat or an opportunity? Is it risk that should be avoided? No, a company might say, we want a standard solution, we want proven technology. We are not paid to innovate. Or are we a company that says, we are facing an uncertain future and companies that don't innovate die?

A number of common messages came out – I won't go through them all. The underlying message is that all the issues can be solved with good management attention but you can't just 'turn on innovation'. If you give an instruction to a procurement department to buy new technology you can be almost guaranteed it won't succeed as a commercial project. Or if it goes into service it will only be one. It doesn't get embedded in the company.

I am just coming to the end here. What are the big risks? Beware of the mirages; are the precursors evident. Beware of switched off customers; their hearts and minds must be won if the customer is again to engage with this. Beware also of monochrome grids; just more of the same. Everything we have talked about here suggests that there is a need for new architectures and for linking transmission with distribution, with customers. There is a risk here of a 40 year lock in. Grids are being replaced because they are about 40 years old which is their natural life. But if we do and we replace like for like we are being locked into 40 years of today's design. And finally I believe where we are putting liberalized markets on the spot. We are putting them to the test. Can the structures of regulated markets respond to step changes? Do the regulators have a vision for a vision? Do they understand vision or are they only looking at incremental change and optimization, which is fine in a steady state world but not where there is step change.

There are five actions needed. A plan but not central planning, there is a lot to be gained from the liberalized market and competition. But it does need joined up action. There needs to be regulatory engagement and facilitation. There is a need for eye catching and bold projects that will win the hearts and minds of end users.

Here is the summary of what we are saying. There are strong drivers for change; smart grids need stakeholder leadership, effective regulatory and legislative frameworks and incentives, and good engineering. The most critical factors are probably the customers, the media and political engagements. Whilst energy may never be sexy I think it can be cool. But you have to get the communications right first time or you set yourself back. In conclusion, I believe we need smart grids – yes, but they need smart customers too. Thank you very much for your attention.

“This page left intentionally blank.”

4 Information and Communication Technology in Energy Supply and Consumption

Guido Bartels,
IBM Global Energy and Utilities Industry, Somers, USA

Before I get started, let me pose a question to you: despite facing the financial challenges around the world, is this not an exciting time to be in this industry? Of course this is a rhetorical question because we know what the answer is. It is true that most countries were already facing a powerful convergence of environmental concerns, aging infrastructure, growing energy demands, and security challenges well before our current economic situation. But what clearly stands out is that since the crisis struck, nearly every leader around the world cites a 21st century energy system is at the center of their economic recovery and environmental protection plans.

But I am here to talk about the future, about the exciting and promising future of this fascinating industry that is transforming around the world right before our eyes. I was asked to speak to you in my capacity as General Manager for IBM's Global Energy & Utilities business as well as in my role as Chairman of the leading US advocacy group for smart grid, the GridWise Alliance. Let me give you some background on these seemingly different but very interrelated roles.

I am surprised how often I still get asked about IBM's extensive involvement in this Industry and more specifically regarding Smart Grids. Why IBM? I am sure there are some of you thinking that now. At our core, as a company, we are about driving greater intelligence and technology into all kinds of processes. Essentially, we ask "how can we make things smarter"?

So IBM's deep involvement in Smart Grids did not happen by chance nor is based on any sudden revelation that we needed to get into the smart grid business. It has everything to do with our core focus of driving greater intelligence and technology into business processes. As a result, we are making substantial investments in Smart Grid and renewable technologies because making grids smart requires the interconnectedness of various equipment and systems, it requires software and services to tie together systems and increase the velocity of operations and decision making, and it requires the innovation and scale that companies like IBM bring. We are involved with a number of groups around the world but we are most proud of our involvement in E-Energy.

I am not saying this because I happen to speak to a German audience, and being from the Netherlands we are not particularly well known for compliments to our neighbors anyway. No, I am saying this because Germany is an undisputed leader in renewable energy and has an engineering track record second to none.

The Gridwise Alliance, which I am very proud to Chair, is a very influential advocacy group consisting of nearly 80 public and private stakeholders that have joined together in a collaborative effort to provide real-world technology solutions to support the vision of transforming the US electric power grid using advanced communications, automated controls and other forms of information technology (EPRI/UTC members?). The GridWise vision integrates the energy infrastructure, processes, devices, information and markets into a collaborative arrangement that allows energy to be generated, distributed and consumed more efficiently. I will spend more time on the Alliance shortly ...

Before I continue talking about how a smarter grid will help to transform the energy value chain, I think it is necessary that I spend a little more time on the global economic crisis and its impact on the Utilities industry. Before the credit crisis hit, this industry already operated in one of the most dynamic and challenging set of circumstances of all industries. The credit crisis adds an unprecedented level of complexity to this, the full extent of which will be difficult to assess for some time. However, I will share with you the view I shared with my senior leadership at the GridWise Alliance and at IBM. The core market drivers affecting the industry will continue to encourage investment and transformation.

First, energy and electrification is foundational for the global economy and having it delivered cleanly and efficiently is essential to the more than 6 billion inhabitants of our planet and to its future generations. Secondly, still being a largely regulated industry with reasonably assured rates of return, the industry has been and will continue to be considered a safe haven for investors. Thirdly, and perhaps more importantly, investment in large energy infrastructure projects is broadly seen as a catalyst in driving economic growth and creating new jobs. Think about it for a moment, there is over \$3.5 TRILLION in combined economic stimulus packages being put forward by governments all over the world with the goal of driving economic growth and job creation through key infrastructure projects. Germany's portion of that is \$240 Billion.

Of course, not all of this relates to energy, but Smart Grids are at or near the top of almost every country's priorities. Right here in Germany, which already has tremendous leadership in wind and solar power generation, initiatives like E-Energy not only work to meet your goals with the EU 20-20-20 legislation, but drive your economy in new and exciting ways. You see it in the US as they are now rushing to capture this same spirit and leadership. I can't think of a time in the last several

weeks where the then President-elect Obama DIDN'T speak about energy and the smart grid as a critical part of his economic recovery plan.

Admitted, there will be some variation of pace and extent on investment in the industry depending on the varying impact of tight credit/capital markets and the global economy across the various parts of the energy value chain. But the described fundamentals remain: this industry will be the centerpiece of returning the global economy back to health, to accomplish a more equal sharing in prosperity around the world, whilst simultaneously addressing climate change.

Now, let's dive deeper into the Smart Grid journey. I would like to start with a basic premise: For smart grid to deliver on its unprecedented promise, deep and committed collaboration between utilities, governments, regulators, technology vendors, researchers, academia, and yes, between competitors is absolutely essential.

I like to think that the GridWise Alliance is one such example of collaboration. The Gridwise Alliance was formed in 2003 with my company as one of the six founding members, and has advocated ever since for the development and deployment of a Smart Grid. As a group, we have carried our message to elected officials, public policy agencies, and the private sector, stressing the need to build a 21st Century energy infrastructure; one that will enable demand management and improved energy efficiency, and allow for the integration of electricity generated from clean, renewable energy sources. And though I say this to an audience of energy suppliers, this is also about greater engagement by consumers. They will be empowered with more information, and so be able to make choices about how they use energy based on new factors like how much it costs at a particular time, and how it is produced.

I am happy to report that the efforts of the GridWise Alliance were rewarded December 2007 when the U.S. Congress passed the Energy Independence and Security Act of 2007, which contains extensive Smart Grid provisions that the GridWise Alliance worked to influence. As a direct outcome of those provisions, the US Secretary of Energy instituted an Electricity Advisory Council, a 30 member group representing some of the country's top public and private sector electricity and energy policy leaders. I have the honor of serving on this EAC and also to chair its important Smart Grid sub committee. The EAC has been tasked by the DOE and the previous and now current administration to define a strategy on long range planning and priorities for the modernization of the Nation's electricity delivery infrastructure. This month, the DOE and the EAC presented its report back to the Dept. of Energy and to the Obama transition team, with a number of important recommendations including specifics on funding, program management and roadmap development as well as other components which are critical for this initiative to come to life in the US. One of many recommendations was to establish a clearinghouse for Smart Grid best practices around the world and I believe that E-Energy is one of those 'best practices' that the US can learn from.

Let's look at another great collaboration example: The Global Intelligent Utility Network Coalition. IBM has brought together 7 leading utilities worldwide around a common purpose: to collaborate in the market to enable rapid creation of new solutions, adoption of open, industry-based standards, and the implementation of government policies and regulations which drive the adoption of the Intelligent Utility Network, as we like to call the Smart Grid at IBM. These diverse companies work together to advance not only their own development of Smart Grids, but also to provide leadership throughout their parts of the world ... which includes facilitating locally the start up of smart grid advocacy groups similar to the GridWise Alliance. I'll talk more about the Global Intelligent Utility Network Coalition in a few moments.

But before I do that, I'd like to ask you to step back with me and think briefly about the single most important element, next to collaboration that is, needed to achieve our objectives, and that is Innovation. Innovation is a major theme of any leader's agenda today. CEOs, academics and government leaders agree that driving innovation throughout their organizations – in their business models, their operations, their employee populations – is the key to success in a rapidly changing marketplace. In fact, the pressure to innovate is heavy in order to establish and sustain competitive differentiation and institutional value or to make advances in addressing the world's most pressing issues – from healthcare and globalization to energy efficiency and the environment. And given the global recession, innovation is now more important than ever. Regarding the economic crisis there is a growing feeling of desperation, the idea that we must do something – anything – to get the world's economic juices flowing again. My IBM CEO Sam Palmisano offers a different view when he said in a recent Wall Street Journal article: “We shouldn't undertake projects simply for the sake of creating economic activity. Rather than just stimulate, we should *transform*”. Meaning we should not just ‘repair, but in stead ‘prepare’. Or in other words innovate.

Now, it is easy to confuse innovation and invention. Invention is about new ideas or things while innovation is usually much broader: it is about putting those ideas into practice, or about developing new ways of doing things. And while invention may be a cool idea that does not go anywhere, true innovation has an impact. Technology invention, in and of itself, is not what we mean by “innovation.” But Technology Innovation, simply put, is perhaps the greatest enabler of business, academic and government innovation an enabler of new ways to do things whether that is developing a set of products and services that change an industry, executing a set of management processes, or rethinking entire business models or value chains.

Across all industries, there are two significant changes in technology which are providing greater opportunity for innovation:

First, the Internet and other technologies have connected millions of businesses and billions of people, making it, in essence, a new global operational infrastructure. And the development of this infrastructure is still only in its infancy. Soon, trillions of things will be virtually connected. For example, right now, we have nearly three billion people subscribed to wireless technology. This allows people and things to work and operate in a collaborative way that wasn't possible only a few years ago. We've all seen how it impacts life; how emerging economies grab the opportunity to "leapfrog" in technology and quickly connect their citizens and businesses into the global economy. It can be a powerful driver of success or failure, and being able to innovate around the opportunities in this new, global operating infrastructure is critical to success.

Second are open standards. The kinds of pervasive systems, collaboration and integration that are driving the interconnected world rely on interoperability. Without open standards, it simply can't happen. Starting with Internet Protocol, the software industry has made major strides in establishing and delivering to the market open standards-based products and technology. Whole new classes of software, like middleware, make it easier to build solutions faster and based on "off the shelf" components and products. Open standards have been evolving over the last decade beyond traditional IT to include networks, digital media, industrial components like sensors and more in effect, expanding information technology standards to previously closed and proprietary domains.

When you apply these two factors of enabling technology, you can really drive innovation. For example, energy companies today are putting in place new business models that break down traditional operational silos. Using these open and ubiquitous technologies to integrate and to capture, share, analyze, and act on new information, they are creating a new kind of energy value chain. Throughout this integrated energy value chain, "intelligence" is built in – the ability to sense and respond – as a kind of "connective tissue" that brings together these billions of devices and delivers new value and insight across the energy company and its network of customers and stakeholders. The result is an enterprise that is incredibly flexible in responding to business, consumer and marketplace needs.

The energy and utilities industry will be able to achieve new levels of operational effectiveness to reach beyond efficiently managing generation or transmission or distribution to have the business management and operational visibility across these domains that spans fuel, transportation, supply management and the customer experience all woven together by intelligence that is, the true integrated energy value chain.

This results in an environment that improves network planning, operations and maintenance improves the transparency of information experiences fewer and shorter outages provides better customer service gives customers more control, and

provides a platform for adding renewable energy and improving asset utilization. The evolution of the power grid will create the “connective tissue” of the utility ecosystem. We all assembled here because we know the power grid challenges need to be dealt with now.

We need appropriate infrastructure investment as well as policies to encourage that investment. No one cares about putting in a “smart” utility network just for the sake of it. What matters is creating advantage for your enterprise, more value for your customers, and the ability to improve environmental impact for society.

So let’s now look at some examples of how utilities can innovate their business designs and leveraging technology. We can use technology in three important ways: First, to automate the power grid to make it stronger, cleaner and less costly. Second, to integrate the power grid and create an integrated energy value chain. And third, to expand the value of the grid with new services and new markets. If you do these things, the grid can evolve to become an Intelligent Utility Network.

Building intelligence into the grid provides the information backbone to better understand our energy use and empowers utilities, regulators and consumers to better manage their energy environment and practices.

The Intelligent Utility Network represents the transformation of the grid into an interactive energy-management system. The proliferation of sensors and existing technology such as smart meters, analytical tools, Service-oriented Architecture, high-speed communication networks and digitally-enabled equipment have made this possible.

In most cases, these technologies are not new. And this goes back to the point I made earlier about the difference between invention and innovation. The technologies – the inventions – are not new. What’s new is how proven technology, often developed for solutions in other industries, is being applied to the utility industry to generate tangible benefits and foster innovative business models today.

In my view, there’s tremendous potential to seize the “low-hanging fruit” for “no-regrets” investments. Let’s look at a few examples to highlight what is possible.

First, utilities are extending equipment life and minimizing unnecessary substation inspections through remote asset monitoring and control. This defers costly equipment upgrades, maximizes the utilization of existing assets, and reduces and mitigates blackouts. For example, increasing marketplace and regulatory demands drove Danish utility company DONG Energy to look for a way to better manage and utilize its electrical distribution network in order to respond to outages faster and more efficiently. DONG Energy installed remote monitoring and control devices that give the company an unprecedented amount of information about the current

state of the grid, which will potentially reduce outage minutes by 25-50 percent and estimated capital savings on planned grid reinforcements of up to 90 percent.

Second utilities like Terna in Italy are working to dramatically improve grid capability and performance by consolidating their multiple operational and IP networks using existing telecommunications infrastructure. This allows them to leverage information from their grid to increase their ability to monitor and optimize utility assets – which enabled them toward their goal of guaranteeing requested grid reliability with an average interruption time below 1 minute per year and system availability well over 99%.

Third, utilities are extending the value of their networks by using Advanced Metering Infrastructure. The installation of AMI takes into account the role of the customer in the network, enabling demand response and time-of-use pricing models.

There are very exciting examples of large-scale implementations Enel of Italy, who was the early adopter and has deployed well over 30 million meters, and the Californian utilities are some of the most-cited examples. And here in Europe, we have seen large rollouts in Scandinavia and EDF announcing the replacement of 35 million electricity meters in France, beginning with a pilot trial of 300,000 meters. The UK has very aggressive plans for installing smart meters with two-way communication capabilities for both electricity and gas. Here in Germany some interesting pilots have been undertaken and the e-energy projects show the intent of Germany to develop the smart grid. The list of AMI examples grows seemingly daily.

Let me refer here to a small-scale trial example, described by *Forbes* magazine as taking advanced metering and other smart grid technologies to a new level. The GridWise Olympic Peninsula Project represents a groundbreaking collaboration between the Pacific Northwest National Laboratory and utility companies and technology partners like IBM.

This project gave homeowners on the Olympic Peninsula in Washington State in the Northwest U.S. more information about their energy use and its cost as an incentive to reduce their power consumption at peak times and during emergencies. The additional information and automation helped homeowners change how they used energy. At the core of this project was a virtual market place for energy and automated controls – which *Forbes* called a “robotic eBay auction” – which adjusted appliances and thermostats based on comfort preferences and price sensitivity settings by homeowners allowing consumers to choose to reduce their energy use when prices rose higher than their pre-selected preferences. So, for example, if energy demand on a hot day drove prices up past limits, the smart thermostat in my home would automatically turn down my air conditioner by a few degrees.

And the results were very compelling: Peak demand was reduced by an average of 15% and, over one period of 40 hours in the autumn of 2006 during severe weather, the real-time market control held demand flat at the capacity of the distribution feeder, only allowing it to exceed that limit when market-dispatched distributed generation units came online, and reducing demand again when those distributed generation units went offline – reducing demand by up to 50% during that period.

Finally, in my list of examples of the tremendous potential to seize the “low-hanging fruit” for “no-regrets” investments: A smart grid will allow for safe and reliable integration into the power grid of more distributed energy sources, such as wind, solar, storage, and other environmentally desirable solutions. This becomes very important as countries rapidly move to more renewable sources of generation.

Great examples of this are innovation at the intersection of the transportation and utility in the US: Pacific Gas & Electric, Southern California Edison, and Austin Energy. Their plans allow for smart charging of Electric Vehicles and Plug-in Electric Hybrid Vehicles that considers loading conditions on the electric power grid and the availability of renewable energy. The technology turns each vehicle into a power storage system, increasing power reliability and increasing the utilization of clean renewables. They can also manage peak usage by demand-response pricing – providing powerful incentives to consumers to charge their vehicles during off-peak times. In fact, the State of California believes they could accommodate 25% of all vehicles in the State being electric without any increase in generation or transmission by using demand-response pricing.

So, these were 4 areas where existing technologies are being used for innovative, new approaches. Imagine what would be possible if a company were to integrate all of these capabilities! It is already happening. CenterPoint Energy in Houston, Texas is deploying a number of Intelligent Utility Network solutions, including a self-healing grid, remote connect/disconnect, and Advanced Meter Management for two million Houston-area customers. Their comprehensive approach will deliver on the promise of an Intelligent Utility Network: giving them better asset and loading information to make power distribution more reliable, and giving customers more detailed information on energy usage and pricing options, so they can potentially save money through lower charges and by changing their consumption patterns. CenterPoint Energy’s commitment to a fully integrated Smart Grid scale deployment is one of the reasons IBM and CenterPoint have come together as part of the Global Intelligent Utility Network Coalition.

Let me say a bit more about the Coalition. As I mentioned, the global IUN Coalition has currently seven leading-edge member-companies from around the world representing jointly almost 50 MILLION businesses and consumers, who are not only working to implement the Intelligent Utility Network in their own markets, but are actively promoting its development and use across the world. A great example of

this group's commitment to the industry and the Intelligent Utility Network is the development of the Smart Grid Maturity Model, the industry's first comprehensive roadmap for smart grids. Plans are well underway for an industry body to assume ongoing stewardship of the Smart Grid Maturity Model, with the goal for widespread industry adoption to help transform the industry. In anticipation of this 'Open Source' like handover to the industry, and in the spirit of the Coalition's commitment to collaboration, I would like to offer the smart grid maturity model to everyone here to use to develop their own plans and roadmaps.

We know we have to meet the challenges of global energy demand and build a more sustainable, profitable future for our industry. And you've heard how an Intelligent Utility Network – the "Smart Grid" – is a platform to enable that future. It can improve countries' ability to respond to increased energy demands and increased need for energy independence, while mitigating security and the economic impact of blackouts.

It can also help drive innovation across the energy supply chain, providing value to and enhancing the competitive position of all players in the worldwide energy industry. It can empower consumers with new kinds of information that helps them and utilities better manage supply and demand. It can enhance energy independence and protect critical infrastructure, improve energy productivity, and substantially increase national and regional competitiveness.

The good news is there is a lot of great work that has been done that we can leverage and apply today. For the journey we have in front of us, we have an extremely good starting point. But we do have to influence government policy in order to create the right market conditions for Smart Grids. As I mentioned, in the United States, the GridWise Alliance has been instrumental in carrying the message to senior government officials. Through a series of public events and face-to-face meetings, the Alliance has educated U.S. Senators, House Representatives and their staff on the importance of the Smart Grid and the kind of regulatory environment needed to help encourage development. We saw how successful this approach could be when both Houses of Congress involved the GridWise Alliance on work to develop new energy legislation in 2007.

So while industry organizations like GridWise Alliance help to shape the right governmental policies, Utility companies must embrace innovation and collaboration to transform their business models and substantially improve their infrastructure and the grids we all rely on for transmission. In turn, Technology providers like IBM must demonstrate how existing technologies can be applied for immediate improvement, and partner with the industry for research and development that will move us quickly to the future of Smart Grids – for the benefit of consumers, the market and the environment.

“This page left intentionally blank.”

5 Langfristige Weiterentwicklung der Energiemärkte durch Verschmelzung von Energie- und Informationstechnologie

Dr. Joachim Schneider,
RWE Energy AG, Dortmund

Wir sehen uns heute vielfältigen Herausforderungen in der Energiewirtschaft gegenüber: Weltweit steigender Energieverbrauch und knapper werdende Energieträger bewirken mittelfristig steigende Energiepreise. Aktuell hat uns alle der Gasstreit zwischen der Ukraine und Russland in Atem gehalten. Ich kann Ihnen dazu berichten, dass wir hier ganz konventionelle Themen hatten. Wir haben zum ersten Mal seit Jahrzehnten die Lastflussrichtung in Tschechien umgedreht und von West nach Ost gespeist. Dazu mussten wir einige Umbauten vornehmen und zum Beispiel Messeinrichtungen umbauen! Aber es hat sehr kurzfristig und gut funktioniert. Dies gibt uns aber eine Idee, welcher Aufwand notwendig wird, wenn man Anforderungen, wie z.B. Leistungsflussrichtungen umdreht, für die ein System nicht ausgelegt war.

Nach diesem kleinen Ausflug zurück zum Thema. Neben steigenden Energiepreisen ist die Begrenzung des Klimawandels eine Aufgabe für jeden von uns. Über die Wege, diese Ziele zu erreichen, gibt es allerdings unterschiedliche Vorstellungen. Einigkeit aber herrscht, dass Ressourcenschonung und Klimaschutz intensive Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz voraussetzen. Denn die günstigste Kilowattstunde ist die, die nicht erzeugt werden muss.

Neben steigenden Energiepreisen und den Herausforderungen des Klimaschutzes wandeln sich für uns eine Vielzahl von Rahmenbedingungen: Die Liberalisierung des Vertriebes und nun auch der Messung schaffen neue Aufgaben, Marktrollen und Schnittstellen. Die Zahl dezentraler Einspeiser wird in den kommenden Jahren weiter erheblich steigen. Ursächlich hierfür ist nicht nur ein steigender Anteil Erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung, sondern in Zukunft auch die Raumwärmeerzeugung durch neue Technologie der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung.

Virtuelle Kraftwerke werden an Bedeutung gewinnen und eine bessere Nutzung dezentraler Erzeugung ermöglichen – auch und gerade, wenn die Produktion witterungsabhängig ist. Hier sammeln wir gerade gemeinsam mit Siemens interessante Erfahrungen. Aus Sicht des Netzbetreibers erhöhen der Wettbewerb auf unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen – im Vertrieb und bei der Messung – und der

zunehmende Einsatz dezentraler Einspeisungen die Komplexität im Betrieb von Energienetzen erheblich.

Gleichzeitig stehen aber neue Technologien zur Verfügung, die alle Marktteilnehmer unterstützen, diesen neuen Komplexitätsgrad in den Griff zu bekommen. Intelligente Kommunikation und Datenbereitstellung an quasi jedem Ort und zu akzeptablen Kosten ermöglicht Entscheidungen und Steuerungen, die früher unmöglich erschienen. Ähnliches gilt für die Zukunft der Elektromobilität mit den Perspektiven, Elektrofahrzeuge in ein flexibles Anreizsystem zur Verbesserung der Energieeffizienz einzubinden. In den kommenden Jahren wird RWE hier in Berlin ein umfassendes, alltagstaugliches Mobilitätskonzepts aufbauen und erproben.

Dazu gehören neue Elektrofahrzeuge genauso wie die erforderliche Infrastruktur der Stromtankstellen. Um bereits weiter gehende Anforderungen der Zukunft zu erfüllen, arbeiten wir an einer innovativen, zentralen Steuerung des Systems. Durch die damit verbundene intelligente Kommunikation zwischen Fahrzeug und Stromtankstelle erreichen wir ein einfaches und komfortables Abrechnungssystem und bauen die Voraussetzungen für eine zukünftige Integration von Elektrofahrzeugen in die Netzsteuerung und Speicherung. Wir leisten mit diesem Projekt einen weiteren wichtigen Schritt Richtung Klimaschutz und helfen gleichzeitig, die Abhängigkeit von Öl und Gas in Zukunft weiter zu reduzieren. Um all die geschilderten Anwendungen zu realisieren werden Energienetze mit der Informations- und Kommunikationstechnologie perspektivisch immer stärker zusammenwachsen müssen.

Das erfordert erhebliche Innovationsanstrengungen im Bereich der Versorgungsinfrastrukturen, denn unsere Netze haben heute eine vorgegebene Leistungsflussrichtung und der Grad der Automatisierung nimmt aus klassischen Überlegungen zur Zuverlässigkeit der Versorgung von oben nach unten ab. Dies folgt der Prämisse, dass dort wo die Auswirkungen am größten sind, der Automatisierungsgrad für Überwachung und Steuerung auch am höchsten ist. Dieses System stellen wir nun zum Teil auf den Kopf, in dem wir die Leistungsflussrichtung ändern, den Kunden zum aktiven Marktteilnehmer machen, dezentrale Erzeugung vorantreiben und die dazu notwendigen IKT eben gerade in die unteren Spannungsebenen bringen.

Dieser Herausforderung, so meine ganz klare Botschaft, stellen wir uns als Energiewirtschaft. Das ist unser Verständnis von E-Energy. Eine ähnliche Verknüpfung von modernen Technologien wurde in den Bereichen E-Commerce, E-Government oder E-Administration bereits erfolgreich umgesetzt. Durch E-Energy soll ein entscheidender Beitrag für die Realisierung vergleichbarer Lösungen im Energiesektor erfolgen. Damit können wir gemeinsam nicht nur eine nachhaltige Energieversorgung garantieren, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit und Systemkompetenz der deutschen Informations- und Kommunikationstechnologie verbessern.

Nachhaltigkeit der Energieversorgung umfasst alle drei Zieldimensionen der Energiepolitik und darum geht es auch bei E-Energy. Das Thema Wirtschaftlichkeit: E-Energy ermöglicht die aktive Teilnahme des Kunden am Energiemarkt als Verbraucher und Erzeuger auch im Kleinkundensegment. Der zweite Aspekt Versorgungssicherheit: E-Energy garantiert langfristig die Netzzuverlässigkeit trotz flexibler Last- und Einspeisesteuerung und steigender Netzauslastung. Und drittens Klimaschutz: E-Energy steigert die Energieeffizienz, indem Energieverbrauch erlebbar und sogar die heute schon sehr geringen Netzverluste durch den optimierten Betrieb dezentraler Erzeugung reduziert werden.

Deshalb entwickeln wir in einer starken Gemeinschaft sechs E-Energy-Projekte, die aus insgesamt 28 Vorschlägen ausgewählt wurden. Die Energiewirtschaft investiert mit Unterstützung des BMWi in erheblichem Maße in die Erforschung dieser neuen Technologien. Das gesamte Projektvolumen beträgt rund 150 Millionen Euro, von denen 60 Millionen Euro staatlich gefördert werden.

Parallel zum Projektverlauf werden alle sechs Projekte wissenschaftlich begleitet, um die gewonnenen Erfahrungen zu harmonisieren und zu bewerten. Die im Rahmen von E-Energy geschaffenen Standards werden nach Projektende vollständig offen gelegt, um auch von anderen Unternehmen genutzt werden zu können. Dies ist ein wichtiger Aspekt, denn es geht uns nicht um proprietäre Lösungen, sondern um die Entwicklung einer gemeinsamen Zukunft basierend auf Standards.

E-Energy wird dazu eine Vielzahl von Ideen aufgreifen, um den Anforderungen nach Energieeffizienz mit intelligenten Mitteln der Technik gerecht zu werden. Es geht aber nicht nur um die Entwicklung nackter Technologie. Ebenso wichtig sind Fortschritte bei den Lösungen für die Organisationen und Prozesse, als Beispiel seien die Voraussetzungen im Bereich der Messung und Abrechnung genannt.

Lassen Sie mich nun etwas tiefer in die Inhalte von E-Energy einsteigen: Zentrale Idee ist die Unterstützung des Endkunden bei seinen täglichen Entscheidungen beim Energieverbrauch oder sogar bei der Erzeugung, die zu einer effizienten Energienutzung führen. Meilensteine hierzu werden Energie-Marktplätze sowie intelligente Steuerungen sein, die den Energieverbrauch und auch die zukünftige Energieerzeugung im Haus managen. Zusätzliche Einspeisungen, die über dezentrale Kundenanlagen in das Niederspannungsnetz erfolgen, werden ebenso optimiert wie Lastverläufe, die bei tausenden von Haushalten auftreten. Damit kann E-Energy den Energieverbrauch senken und die Transparenz für alle Marktteilnehmer erhöhen.

Ein technisches Projektziel besteht in der Ausrüstung von Haushalten mit einer bidirektionalen Kommunikationsinfrastruktur zur intelligenten Erfassung von Verbrauchs- und Einspeisedaten und deren Bereitstellung auf einem Marktplatz. Ein

übergreifendes Gesamtsystem wird hierbei durch die Integration einzelner dezentraler Energiesysteme erreicht. Ich bin zuversichtlich, dass wir hier umfassende Systeminnovationen erarbeiten werden. Bestehende Technologien sind hingegen meist nur Insellösungen und derzeit nicht auf E-Energy-Modellregionen übertragbar.

Aber natürlich beginnen wir nicht bei Null. Bereits heute bestehen Einzellösungen etwa der Licht- und Rollladensteuerung, der Übertragung von Alarmsignalen oder im Healthcare-Bereich. E-Energy geht aber weiter. Wir ermöglichen es jedem Haushalts- und Gewerbekunden, seine Energieeffizienz zu steigern und so die Energiekosten zu senken. Der Kunde optimiert dabei nicht energetisch seine direkte Umgebung, sondern nutzt seine Energie weitgehend so, wie sie auf der Erzeugungsseite vorliegt. Gerade im Hinblick auf eine noch intensivere Nutzung Erneuerbarer Energien brauchen wir Methoden, die volatil zur Verfügung stehende Energie so zu verbrauchen, wie sie angeboten wird. Dies ist eines der Schlüsselthemen für die Zukunft der Erneuerbaren.

Grundlage von E-Energy ist die Installation von Smart Metern, die genaue Informationen hinsichtlich des Stromverbrauches zur Verfügung stellen. Alle weiteren Technologien setzen auf dieser Basis auf. Das ist aber erst der Anfang einer heute noch nicht absehbaren Entwicklung intelligenter Systeme für den Einsatz im Mittel- und Niederspannungsnetz. Da wir bereits heute abschätzen können, dass sich viele Kunden nur bedingt mit ihrem Energiebezug auseinandersetzen, brauchen wir Lösungen, die dem Kunden die Aufgabe der Verbrauchsoptimierung abnehmen. Hierzu benötigen wir mehr als eine reine Erfassung von Verbrauchsdaten. Wir benötigen eine Steuerung, die in der Lage ist, den Energieverbrauch im Haus oder in der Wohnung selbstständig auf der Basis von externen und internen Anreizen zu optimieren. Das klingt sehr einfach, wird aber ein Schlüssel der zukünftigen Entwicklung sein.

Besonders spannend ist aber, dass wir heute noch nicht wissen, welche Ideen E-Energy generieren wird. Hierzu zählen aber sicher auch intelligente Gateways, die den Energieverbrauch im Haus managen. Technische Herausforderung ist insbesondere, die Bereiche Smart Grid, Smart Meter und Smart Home über Gateways und eine Kommunikationsinfrastruktur zu vernetzen.

Was ist nun neu an E-Energy?

Erstens: Im Projekt werden neben einer IT-Plattform für einen Marktplatz, auf dem Energie gehandelt werden wird, Anreizstrukturen geschaffen. Damit wird der Kunde in die Lage versetzt, über eine intelligente Einheit seinen Bezug oder seine Eigenerzeugung zu optimieren, um so effizienter mit der Ressource Energie umzugehen. Insbesondere lassen sich Abschnitte seines Energiekonsums in Zeiträume verschieben, die einen verstärkten Anteil regenerativer Energie enthalten.

Zweitens: Eine beim Kunden installierte Steuerung managt sowohl Verbrauch als auch Stromerzeugungsanlagen bei unseren Kunden. Das sind einerseits beispielsweise Geräte der Weißen Ware oder Elektrofahrzeuge und andererseits etwa zukünftige Strom erzeugende Heizungen oder Photovoltaikanlagen.

Drittens: Insgesamt wird bei der Ausgestaltung des Projektes modernste Kommunikationsinfrastruktur wie GPRS, Powerline und Wireless-LAN eingesetzt. Mit diesen Technologien arbeiten wir bereits heute erfolgreich. Ich bin als Energietechniker sehr gespannt, was hier die Zukunft noch bringen wird! Ein Ziel der Projekte ist es, Systeme und Schnittstellen zu schaffen, die es auch anderen Marktteilnehmern und Herstellern ermöglichen, mit ähnlichen Lösungen in den Markt zu treten. Ich hatte bereits erwähnt, dass uns an offenen Standards gelegen ist.

Viertens: Durch den Einsatz von Anreizsystemen werden die heutigen Geschäfts- und Abrechnungsprozesse einer intensiven Prüfung unterzogen. In vielen Fällen ist zu erwarten, dass in diesem Umfeld umfangreiche Anpassungen durchzuführen sind.

Fünftens und last but not least sollen die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Projekt Eingang in die Netzbetriebsführung finden. So kann zukünftig neben einer intelligenten und flexiblen Steuerung der Kundenbedarfe auch die Versorgungssicherheit weiterhin auf einem hohen Niveau gehalten werden. Denn unzweifelhaft wird die zunehmende Durchdringung der Energiewirtschaft mit Informations- und Kommunikationstechnologien auch für den Betrieb von Netzen insbesondere bei der Informationsbeschaffung von Netzzuständen hilfreich sein. Deshalb untersucht auch RWE Energy – unabhängig von den E-Energy-Projekten – aktuell Möglichkeiten von so genannten Smart Grids.

Als ersten Innovationspunkt habe ich die Etablierung von so genannten Marktplätzen angesprochen. Alle erforderlichen Informationen werden auf einem solchen Marktplatz zusammengetragen und in ökonomische Anreize zur Verbrauchssteuerung umgewandelt. Ich denke, es lohnt sich vor diesem Hintergrund, diesen Marktplatz etwas genauer zu betrachten: Marktteilnehmer sind Energiekonsumenten und –produzenten – so genannte Prosumer – Netzbetreiber, Energiehändler, neue Dienstleister sowie Messstellenbetreiber. Jeder dieser Player hat seine eigenen Interessen und Gewinnerzielungsabsichten. Der Marktplatzbetreiber organisiert und verantwortet den E-Energy-Marktplatz. Er stellt die Plattform zur Verfügung, setzt Regeln und erhebt Gebühren. Energiehändler bieten Energiemengen zu verschiedenen zeit- oder lastabhängigen Tarifen an, die später auch individualisiert werden können. Damit entstehen Anreize für bestimmte Verbrauchsschemata.

Parallel hierzu setzt der Netzbetreiber in Abhängigkeit der Netzauslastung spezifische Anreize zum verstärkten oder verminderten Transport von Energie. Im Gegensatz zum Energieangebot kann sich das Netzentgelt nicht nur zeitlich, sondern ent-

sprechend der Netztopologie auch regional differenzieren. Der automatisiert handelnde Prosumer steht im Zentrum. Er verfügt über Flexibilitäten in Energieverbrauch und -erzeugung, wie z.B. flexible Hausgeräte, kleine KWK-Einheiten oder Elektrofahrzeuge. Gegenüber heute werden die Verbrauchsdatenerfassung sowie die Abrechnung der Energie deutlich komplexer. Der Messstellenbetreiber stellt Zähl-, Mess- und Abrechnungsdienstleistungen zur Verfügung und übernimmt sowohl für den Netzbetreiber als auch die Lieferanten die Aufgaben der Anlageninstallation und des Anlagenbetriebes. Schließlich werden neue Dienstleister auftreten, die z.B. Smart Home-Dienste für den Energiekunden anbieten. Dabei werden Netzbetriebsführung, Inhouse-Anwendungen und zeitnahe Energiedatenbereitstellung berücksichtigt.

Eines der sechs Projekte von E-Energy ist E-DeMa, das Energieeffizienz-Projekt des RWE-Konsortiums. Wir wollen mit unseren Partnern den organisatorischen und ordnungspolitischen Rahmen für eine flächendeckende Einführung von intelligenten Lösungen in der Energieversorgung erarbeiten. Diese Lösungen werden in einem Pilotprojekt mit unterschiedlichen Netzbetreibern und Modellregionen evaluiert. In Kooperation mit den Unternehmen Siemens, Miele, ef.ruhr, ProSyst und den Stadtwerken Krefeld werden wir so einen Teil der energiewirtschaftlichen Zukunft mitgestalten. So wie RWE sich neben seiner Konsortialführerschaft um die Entwicklung von Produkten und die Generierung eines neuartigen Marktes kümmern wird, hat jeder Partner seine ihm zugeordnete, spezifische Aufgabe.

Siemens als Technologieunternehmen wird sich um die Entwicklung der dazu notwendigen Hard- und Softwarelösungen kümmern. Die ef.ruhr als Verbund aller Energietechnikkompetenz der drei Ruhr-Universitäten Duisburg/Essen, Bochum und Dortmund wird das Projekt wissenschaftlich begleiten, vorab Simulationen durchführen und Technologien bewerten. Die Stadtwerke Krefeld dienen als Vervielfacher von Projektergebnissen in die Stadtwerklandschaft hinein und werden neben RWE die zweite Modellregion in Krefeld realisieren. Miele wird gemeinsam mit Siemens die Harmonisierung von offenen Schnittstellen und Protokollen vorantreiben. Last but not least wird ProSyst die Datenstrukturen innerhalb des Gesamtsystems von E-DeMa realisieren. Auch deshalb war die Smart City Mülheim als eine der beiden Modellregionen für das Projekt eigentlich selbstverständlich. Begonnen haben wir in Mülheim mit unserem 100.000-Zähler-Programm „Mülheim zählt“. Seine Fortsetzung fand diese Entwicklung mit dem Energieeffizienzprogramm von RWE.

Lassen Sie mich zum Abschluss zu einer aus meiner Sicht unabdingbaren und wichtigen Voraussetzung kommen: Wir brauchen einen geeigneten regulatorischen Rahmen! Ohne eine Berücksichtigung der bei Netz- und Messstellenbetreiber entstehenden erheblichen Investitionen wird sich E-Energy nicht durchsetzen. Gerade die weitgehend auf Effizienz orientierte Anreizregulierung bedarf deshalb nicht nur einer Qualitätskomponente, sondern auch einer Öffnung für Zukunftstechnologien

und Forschung und Entwicklung. So wünsche ich mir, dass bei der Bundesnetzagentur die Fokussierung auf Kostensenkung einer Offenheit für Innovationen und Investitionen weicht. Darüber hinaus ist aber auch der Gesetzgeber gefordert, den rechtlichen Rahmen auf der Schnittstelle der unterschiedlichen Marktrollen weiterzuentwickeln. Ohne diese Unterstützung werden die deutsche Informationstechnologie und Energiewirtschaft nicht die angestrebte Vorreiterfunktion übernehmen können.

Die Schlüssel für technologischen Fortschritt in der Energiewirtschaft sind digitale Intelligenz und Vernetzung. Das Internet der Energie nützt allen Beteiligten. Zum einen leisten wir einen Beitrag zu mehr Wachstum und zukunftsfähiger Beschäftigung vor Ort. Weiterhin können wir so den Wettbewerb in der Energiewirtschaft weiter intensivieren und gleichzeitig die Versorgungssicherheit garantieren. Vor allem aber wird uns E-Energy neue Wege aufzeigen, die Energieeffizienz weiter zu steigern. Denn die preiswerteste Energie ist diejenige, die nicht verbraucht wird. Sie emittiert zudem kein CO₂, sie verbraucht keine Ressourcen und muss nicht importiert werden. Dieser Zusammenhang war der Energiewirtschaft immer bewusst. Nicht zuletzt deshalb haben sich Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch in Deutschland seit den 70er Jahren deutlich entkoppelt. Diese Entwicklung wollen wir jetzt mit der Technologie des 21. Jahrhunderts fortsetzen und beschleunigen.

“This page left intentionally blank.”

6 eTelligence – Modellregion Cuxhaven

Intelligenz für Energie, Märkte und Netze

Dr. Wolfram Krause
EWE AG, Oldenburg

In meinem Vortrag möchte ich Ihnen heute das E-Energy Projekt eTelligence vorstellen. Meine Vorredner haben sehr schön die Notwendigkeit dargelegt, warum wir Innovationen für unser Stromnetz, für ein modernes Stromnetz brauchen, ob das die Versorgungssicherheit, ob das die erneuerbaren Energien sind. Es gibt vielfältige Gründe, dass wir unser monochromatisches Energieversorgungssystem überdenken müssen, und mit eTelligence wollen wir einige der Ideen, die bei der EWE seit vielen Jahren entwickelt werden, weiterbringen. Wir haben uns mit sehr leistungsfähigen Partner, die zum Teil hier vertreten sind, zusammengetan und wollen diese Ideen im Rahmen des Projektes „eTelligence“ in einem Feldtest umsetzen, den Nutzen demonstrieren und damit genau wie von Herrn Scott angesprochen einige dieser Schritte tun, nämlich das akademische Wissen demonstrieren, als Feldtest umsetzen und Erfahrungen sammeln.

 eTelligence

eTelligence: E-Energy-Leuchtturm des Nordens

- Das F&E-Projekt „eTelligence“ ist ein Gewinner des BMWi-Technologiewettbewerbs „E-Energy“.



eTelligence
Modellregion Cuxhaven

RegModHarz
Modellregion Harz

E-DeMa
Modellregion Ruhrgebiet

Smart W@TTS
Modellregion Aachen

Modellstadt Mannheim
Modellregion Rhein-Neckar

MEREGIO
Modellregion Baden



gefördert durch das
 Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Vortrag eTelligence, E-Energy-Kongress des Münchner Kreises, 22.01.2009

2

Bild 1

Wenn man sich die E-Energy Landkarte (Bild 1) von der Begleitforschung anschaut, ist eTelligence das nördlichste Projekt.



Die eTelligence-Idee

- eTelligence entwickelt und erprobt:
 - einen regionalen Marktplatz für Strom,
 - Feedbacksysteme, Tarife und Anreizprogramme,
 - Steuerungssysteme,
 - Plug&Play-IKT-Infrastruktur und internationale Standards.

- Ziel: regionales Energieversorgungssystem der Zukunft
 - Gesamtlösung: Einbindungen aller Verbraucher und Erzeuger
 - Zukunftsfähigkeit und Liberalisierungskonformität
 - Intelligente Systemintegration von Erzeugern und Verbrauchern mittels moderner IKT.

Vortrag eTelligence, E-Energy-Kongress des Münchner Kreises, 22.01.2009

3

Bild 2

Was wollen wir in der Modellregion Cuxhaven umsetzen und erproben? Kern ist die Entwicklung eines regionalen Marktplatzes für Strom und die moderne Einbindung der zahlreichen Akteure (Bild 2). Für Haushaltskunden wollen wir verschiedene Ansätze aus dem Umfeld von „Smart Metering“ erproben, wobei das Feedbacksystem der wichtigste Ansatz hierbei ist. Wie hoch ist mein Stromverbrauch? Das Feedback des Verbrauchs ermöglicht die Schaffung von Transparenz. Darüber hinaus werden wir dynamische Tarife und Anreizprogramme für Energieeinsparung umsetzen und bewerten.

Im Bereich der größeren Anlagen, der Großverbraucher aus Industrie und Gewerbe, aber auch der Erzeuger wie Blockheizkraftwerke und KWK-Anlagen, wollen wir direkte Steuerungssysteme verwenden, um diese Anlagen in das Gesamtsystem zu integrieren. Damit das Ganze möglich ist, brauchen wir eine Plug-und-Play IKT-Infrastruktur. Einerseits ist nur so überhaupt die Komplexität in den Griff zu bekommen. Andererseits können so die Integrations- und Kommunikationskosten auf das notwendige Niveau gesenkt werden. Wenn wir für die Einbindung jeder einzelnen Anlage einen IT-Spezialisten benötigen, bleiben die Kosten sicherlich nicht in einem akzeptablen Rahmen. Deshalb brauchen wir eine auf internationalen Standards basierende Plug-und-Play IKT-Infrastruktur!

Das Gesamtziel von eTelligence ist, ein regionales Energieversorgungssystem der Zukunft zu skizzieren, teilweise zu entwickeln und dann zu erproben. Hierbei streben wir eine Gesamtlösung an, denn uns ist wichtig, dass wir exemplarisch alle Erzeuger und Verbraucher in dieses System integrieren. Alle heißt hierbei nicht, dass wir wirklich alle Erzeuger und Verbraucher in Cuxhaven einbinden, sondern Vertreter aus jeder Kategorie. Wir wollen auch kleine Erzeuger und Verbraucher integrieren, denn gerade kleine Blockheizkraftwerke und Mikro-KWK-Anlagen in Haushalten werden heute gebaut, an das Stromnetz angebunden und vergessen. Wir müssen sie aktiv anbinden und integrieren, denn nur so können wir ein langfristig zukunftsfähiges Versorgungssystem bauen.

Ein wesentlicher Aspekt der Zukunftsfähigkeit ist die Liberalisierungskonformität. Wie können wir das, was das Unbundling zerschnitten hat, wieder zusammenführen? Wie können wir das Potential von steuerbaren Großkunden nutzen, die früher in der Starklaststeuerung des integrierten Energieversorgers eingebunden waren? Wie können wir diese Verträge in einer liberalisierten Welt liberalisierungskonform abbilden? Der eTelligence-Marktplatz soll hier Lösungswege aufzeigen. Er soll die verschiedensten Akteure zusammenführen: Stromerzeuger, Stromverbraucher, Energiedienstleister und den regionalen Verteilnetzbetreiber.

In der Diskussion haben wir immer wieder erlebt: Don't know, don't care, DK, DC. Das ist ein echtes Problem, und wir haben uns gefragt, wie wir die eTelligence-Ideen in die Modellregion Cuxhaven transportieren können. Hier sind die 300.000 Touristen, die jedes Jahr etwa 10 Tage ihres Sommerurlaubs verbringen, sicherlich ein spannendes Publikum. Da das Thema sehr technisch ist haben wir ein Szenario entwickelt, mit dem wir zwar oberflächlich aber anschaulich erzählen können, worum es uns geht.



Bild 3

Hier sind verschiedene Akteure dargestellt (Bild 3). Das Kohlekraftwerk steht als Symbol für das UCTE-Netz, das europäische Verbundnetz mit seinen Erzeugern, Verbrauchern und Transportkapazitäten. Dann haben wir links oben die Windenergieanlagen als Beispiel für die dezentralen Erzeuger, viele kleine Einheiten, die integriert werden wollen. Unten folgen nun die Verbraucher: Rechts das Kühlhaus, in dem Fisch tiefgekühlt wird. Das ist genau der vorhin angesprochene thermische Speicher. Die Freiheitsgrade des thermischen Systems wollen wir für das elektrische System nutzen. Wenn am Wochenende bei diesem Kühlhaus in Cuxhaven die Türen geschlossen sind, dann steigt selbst im Sommer die Temperatur in 24 Stunden nur etwa um 1°C . Es ist also durchaus möglich, hier Energie zu speichern und damit die Freiheitsgrade des thermischen Systems in das elektrische zu übertragen. Das wollen wir umsetzen, und wir reden hier nicht über einen Kühlschrank mit 70 W, sondern über ein Kühlhaus mit 700 kW.

Unten links sind die Haushaltskunden, die wir selbstverständlich ebenfalls integrieren wollen. Feedback Systeme sollen den Verbrauch darstellen. In einem Feldtest mit 2000 Haushaltskunden wollen wir untersuchen, wie die Haushalte hierauf reagieren. Außerdem wollen wir herausfinden, wie sehr sich der Verbrauch durch Tarifsignale beeinflussen lässt. Das ist eines der wichtigen Ergebnisse. Herr Schneider hat es auch schon gesagt: die Umsetzung der Messzugangsverordnung

kommt schneller als uns lieb ist. Wir werden die Ergebnisse leider erst 2012 haben, weil das der Zeitplan von E-Energy ist. Nach den Erzeugern und Verbrauchern kommen wir nun zur Ebene der Vernetzung: die Telekommunikation, aber natürlich auch das Stromnetz. Hier verbinden wir technisch auf der Strom- und Telekommunikationsseite die einzelnen Akteure miteinander (Bild 4).



Bild 4

Und schließlich haben wir den Marktplatz in der Mitte, der die Akteure auf der Marktebene zusammenbringt. Marktakteure sind bei eTelligence nicht nur Erzeuger, nicht nur Verbraucher, sondern auch der Netzbetreiber soll aktiv werden und regionale Stromprodukte und Systemdienstleistungen nachfragen können. Diese kann zum Beispiel ein Elektroauto oder eine PV-Anlage zur Verfügung stellen.

Welche Schwerpunkte sehen wir bei eTelligence (Bild 5)? Wie eben angedeutet, einerseits die intelligente Betriebsführung für Netze, das Smart Grid, aber auch die intelligente Integration und Steuerung von Erzeugern (z.B. Blockheizkraftwerke und andere dezentrale Erzeuger). Wichtig ist aber auch die Integration der Verbraucherseite. Fast alle Szenarien zur zukünftigen Energieversorgung betrachten nur die Erzeugerseite. Leider wird nur sehr selten berücksichtigt, wie Flexibilitäten der Verbraucher besser genutzt und integriert werden können.



Bild 5

Um das volle Potential der intelligenten Betriebsführung nutzen zu können, müssen wir die Akteure auf zwei Ebenen miteinander verbinden: Marktplatz und IKT. Der Marktplatz stellt die inhaltliche Verbindung dar. Hier sollen verschiedene Produkte und Dienstleistungen angeboten und nachgefragt werden. Im Gegensatz dazu ist die IKT das Nervensystem, über das wir Informationen und Steuerungsbefehle weiterleiten.

Im Rahmen eines Feldtests wollen wir dies alles in Cuxhaven demonstrieren und Erfahrungen sammeln. Das ist die Basis für die projektinterne Wirkungsforschung, die unsere Maßnahmen analysieren wird. Welchen Nutzen hat welche Aktion? Nur so können wir zuverlässig herausfinden, auf welche Bereiche wir uns zukünftig konzentrieren müssen, um Energieeffizienz und Energieeinsparung mit großem Effekt zu realisieren – deutschlandweit und darüber hinaus.

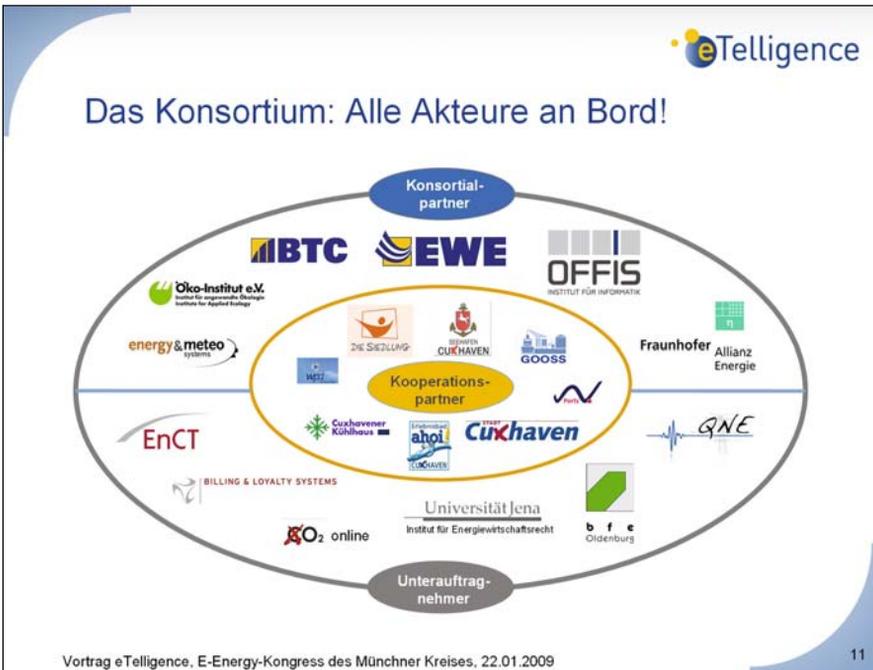


Bild 6

Wer steht hinter eTelligence? Wir haben ein Konsortium, bei dem alle benötigten Akteure an Bord sind (Bild 6). Das Projektkonsortium wird durch den Energieversorger EWE AG aus Oldenburg koordiniert. Den IKT-Schwerpunkt bilden die BTC AG auf der Industrieseite und OFFIS e.V. auf der Forschungsseite. energy & meteo systems GmbH ist als junges innovatives Unternehmen im Energiedienstleistungsbereich am Konsortium beteiligt. Die Fraunhofer-Gesellschaft mit dem Fraunhofer ISE und Fraunhofer IITB-AST vertritt die Forschung aus den Bereichen Energietechnologie und Energiewirtschaft. Das Öko-Institut e.V. bringt sein Wissen im Bereich der Wirkungsanalyse ein. Die Verbundpartner werden durch drei KMU (Billing & Loyalty Systems GmbH, EnCT GmbH und QNE), Forschungsgesellschaften (Institut für Energiewirtschaftsrecht der Universität Jena und co2online gGmbH) und dem Bildungsdienstleister bfe e.V. im Unterauftrag unterstützt.

Ich fasse zusammen: Wir brauchen moderne IKT in der Energieversorgung, um die Herausforderungen des zukünftigen Energiesystems handhaben zu können. Nur so werden wir den Übergang zu einer nachhaltigen und umweltverträglichen Energieversorgung bewältigen und die steigende Komplexität durch eine wachsende Anzahl der Akteure und Komponenten technisch und in einem vernünftigen Kostenrahmen in den Griff bekommen können.

7 E-DeMa

Entwicklung und Demonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum E-Energy-Marktplatz der Zukunft, Rhein-Ruhr-Gebiet

Prof. Dr. Michael Laskowski,
RWE Energy AG, Dortmund

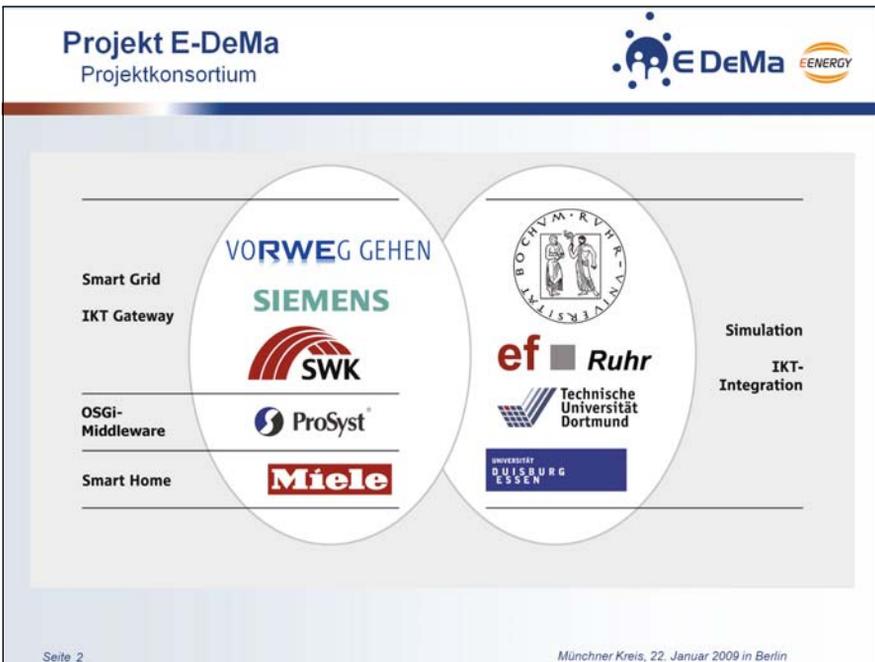


Bild 1

Das Projekt E-DeMa ist eines der sechs hier vorgestellten Projekte (Bild 1). In diesem Projekt beschäftigen wir uns sehr intensiv mit der Fragestellung des Marktplatzes und des IKT Gateways. Vorab jedoch möchte ich Ihnen gerne noch einmal die entsprechenden Konsortialpartner vorstellen, die in diesem Projekt mitwirken. RWE als Konsortialführerin auf der einen Seite, auf der linken Seite dieses Bildes

sehen wir noch die anderen Wirtschaftsunternehmen wie Siemens, welches einen großen Part in diesem Projekt hat. Auch die Stadtwerke Krefeld unterstützen uns sozusagen als ein Vervielfacher in der Welt der Stadtwerke, die wir als RWE erst einmal nicht sind. RWE, die Stadtwerke Krefeld und Siemens stellen sich den Projektaufgaben hinsichtlich Smart Grid und IKT Gateway und stellen auch die entsprechende Testplattform dar. Die Firma ProSyst ist ein kleines mittelständisches Unternehmen, das sich um die entsprechende Softwareentwicklung im IKT Gateway kümmert. Miele besetzt das Thema der Projektumsetzung in die „Weiße Ware“ als Beispiel einer steuerbaren Last. Es geht insgesamt darum, nicht allein die „weiße Ware“ zu steuern, sondern es geht generell darum, alle Verbraucher in einem Haushalt steuern zu können sowie die Mechanismen und die Protokolle dafür zu finden. Es ging schon sehr oft um das Thema Standardisierung, zu dem ich später noch einmal kommen werde. Miele ist sozusagen der Stellvertreter, der Platzhalter, zur Steuerung von Endgeräten.

Auf der rechten Seite des Bildes 1 sehen Sie die ef.Ruhr, ein internes Konsortium der Wissenschaft mit den Hochschulen Dortmund, Bochum und Duisburg-Essen. Gerade dieser Hochschulbereich kümmert sich im Wesentlichen darum, die Simulation dieser IKT- Integration durchzuführen, denn bevor wir entsprechende Gerätschaften in Soft- und Hardware „gießen“, vorher auch simuliert haben, ob das, was wir uns vorstellen, auch wirklich funktioniert.

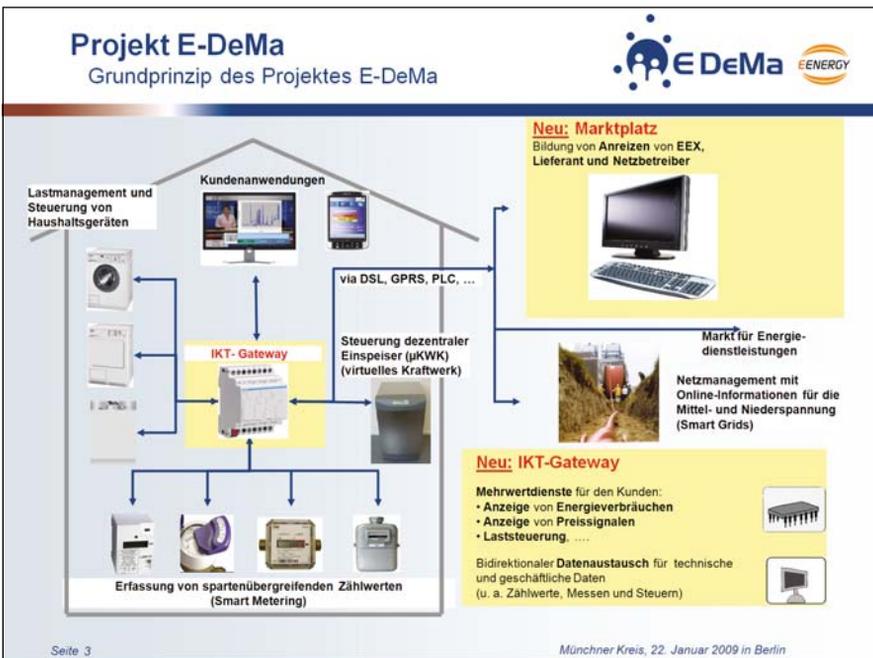


Bild 2

In möchte Ihnen im Rahmen dieses folgenden Schaubildes (Bild 2) zeigen, was E-DeMa vorhat. Wir arbeiten seit Anfang Januar diesen Jahres an diesem Projekt und sind konkret dabei, den Marktplatz und seine Mechanismen zu definieren. Wesentlicher Schwerpunkt in diesem Projekt sind einmal die Erstellung des Marktplatzes – ich gehe gleich noch näher darauf ein – und die Entwicklung eines entsprechenden IKT Gateways. Sie erkennen das IKT-Gateway in der Mitte dieses kleinen Hauses. Wir haben im Prinzip zwei Welten, die miteinander verknüpft werden. Die Fragestellung, über welchen Weg, also über welche Kommunikationsstrecke das funktioniert, obliegt diesem Projekt. Auf der anderen Seite wollen wir aber auch das Rad nicht neu erfinden, sondern schon noch vorhandene Systeme nutzen, die der Markt heute bietet und die auch möglichst kostengünstig dargestellt werden können. Auf der einen Seite hat das IKT Gateway in der Mitte dieses Bildes die Aufgabe, klassischerweise die Zähler, die wir heute kennen, auszulesen. D. h. wir möchten auch gern einen Migrationspfad beschreiten, der so aussieht, als wäre die Technologie, die wir kurzfristig im Rahmen der Smart Meter und auch der Technologien, die über Messstellenbetreiber in den Markt kommen, nutzen, sie aber weiterentwickeln in eine Evolutionsstufe 2 oder 3. Das IKT-Gateway ist also eine Einheit innerhalb eines Wohnhauses, innerhalb einer Wohnung, die klassischerweise Zähler ausliest, auf der einen Seite die Kommunikation zum Kunden herstellt, d. h. dem Kunden Informationen über seine Verbräuche darstellt. Auf der anderen Seite wirkt sie automatisch (ähnlich wie bei der „Weißen Ware“) auf dezentrale Einspeiser ein, um dem Kunden die Aufgabe der Gerätebedienung abzunehmen. Wir gehen heute davon aus, dass sich die Energieeffizienz beim Kunden nur dann steigern lässt, wenn der gesamte Prozess komplett automatisiert ist.

Das RWE-interne Projekt „Mülheim zählt“ ist ein relativ großes Projekt, was die RWE im Moment im Rahmen von ungefähr 100.000 Zählern durchführt, die in Mülheim über die kommenden Jahren installiert werden. Hierbei hat sich schon relativ schnell gezeigt, dass sich der Kunde eigentlich nicht für seine Verbrauchsdaten interessiert. Damit dieses Thema erfolgreich wird, brauchen wir sehr viel Automatisierung innerhalb dieses Projektes und generell dann später auch bei einem möglichen Rollout. Der Kunde möchte sich nicht wirklich tagtäglich mit diesen Dingen belasten, sondern wir brauchen eine Basis, auf der es möglich ist, diese Dinge automatisch abzuwickeln.

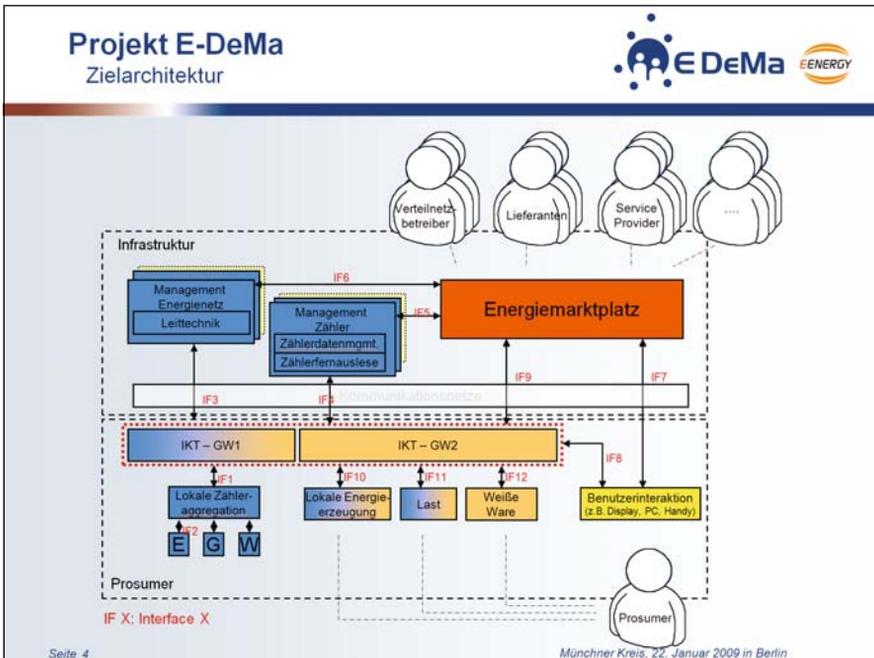


Bild 3

Bevor ich auf den Marktplatz eingehe, den Sie hier auf der rechten Seite sehen, noch ein paar Worte zum Thema Netzmanagement (Bild 3). Wir sehen ein sehr deutliches Einwirken in das Mittel- und Niederspannungsnetz. Diese Informationen, die wir hier sammeln, werden wir zusammenfassen und über das entsprechende Leitsystem auswerten. Wesentlicher Schwerpunkt dieses Projektes E-DeMa sind der Marktplatz und das IKT Gateway.

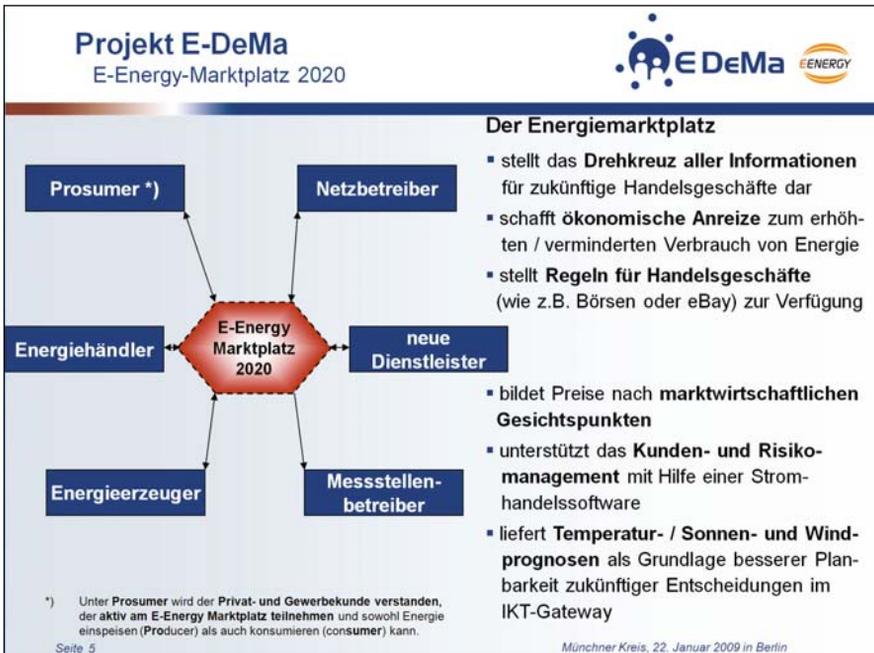


Bild 4

Bild 4 soll zeigen, dass wir im Prinzip diesen Energiemarktplatz aus dem Energiemanagementsystem mit den entsprechenden Informationen aus dem Netz anfüttern. Wir werden in diesem Projekt das Leitsystem wahrscheinlich erst einmal spiegeln, aber dieses Leitsystem auch an reale Energieleitsysteme anbinden, um entsprechend die Informationen, die wir im Energiemarktplatz sammeln, auch über das Energieleitsystem wieder auf das Netz zu übertragen. Auf der anderen Seite werden wir die Zählerdaten entsprechend ansammeln und an den Energiemarktplatz übergeben. Sie sehen hier unten etwas tiefer das IKT-Gateway 1 und das IKT Gateway 2. Wir sehen eine zukünftige Verschmelzung aber trotzdem zwei unterschiedliche Aufgaben eines IKT-Gateways. Das IKT-Gateway 1 soll dazu beitragen, dass Dateninformation aus den Zählern ausgelesen werden, aufbereitet und zur Abrechnung und Information des Kunden übertragen werden. Das IKT-Gateway 2, was sie sozusagen angeflanscht sehen, übernimmt die Aufgabe, die wir gerade von diesem Projekt erwarten, nämlich konkret die lokale Energieerzeugung zu steuern, Lasten zu steuern und nicht nur abzuwerfen oder zuzuschalten sondern entsprechend zu modulieren, d. h. auch in ihrer Leistung von 0 bis 100% zu fahren.

Projekt E-DeMa

Teilnehmer am E-Energy-Marktplatz 2020




- **Marktplatzbetreiber (Market-Provider)**

 - organisiert und verantwortet den E-Energy-Marktplatz
 - erhebt **Gebühren oder Beiträge** z.B. in Abhängigkeit der gehandelten Produkte und beteiligten Marktpartner entweder transaktionsabhängig oder in Form eines Grundbeitrags
- **Verteilnetzbetreiber**

 - schafft z.B. **netztopologie-spezifische Anreizmodelle** für erhöhte / verringerte Wirk- / Blindleistung
 - gewinnt durch die IKT **verfeinerte Kenntnisse** über die Auslastung seines Verteilnetzes und ist in der Lage, **Investitionsentscheidungen zum effizienten Ausbau ihres Netzes besser abzusichern**
- **PROSUMER → Energiekonsument / -produzent**

 - verfügt über **Flexibilitäten im Energieverbrauch oder der Energieerzeugung** (z.B.: flexible Hausgeräte oder Produktionsanlagen, kleine KWK-Einheiten, Elektrofahrzeuge)
 - bietet Energie- bzw. Systemdienstleistungsoptionen auf dem Marktplatz an
- **Messstellenbetreiber / Service Provider**

 - stellt sämtliche **Zähl-, Mess- und Abrechnungsdienstleistungen** zur Verfügung
 - übernimmt für den Netzbetreiber / Lieferanten die Aufgaben der **Anlageninstallation und des Betriebes**
- **Energieerzeuger / Energiehändler / Lieferanten**

 - platziert **flexible Kaufangebote** in Form von dynamischen Tarifen in Abhängigkeit seiner Erzeugungs- bzw. Gestehungskosten
 - bietet den Kunden **dynamische (zeit- und/oder lastabhängige) Tarife** an
- **Neue Dienstleister / Service Provider**

 - bietet **zusätzliche Dienstleistungen** wie z.B. Smart Home, Bilanzkreisregelung (virtuelles Kraftwerk), usw. an

Seite 6
Münchner Kreis, 22. Januar 2009 in Berlin

Bild 5

Als Beispiel sehen wir jetzt hier die „Weiße Ware“ (Bild 5). Den Kunden haben wir Prosumer genannt, weil er in Zukunft nicht nur ein reiner Verbraucher, also Konsument ist, sondern auch ein Produzent, und dieses Kunstwort Prosumer beschreibt einen Kunden, der beides tut. Diese IKT-Gateways 2 und 1 werden zu einem einzigen verschmelzen, aber mit diesen unterschiedlichen Aufgaben. Der Kunde erhält die entsprechenden Informationen auch Inhouse über die Steuerung selbst, aber auch vom Marktplatz.

An diesem Marktplatz sehen wir unterschiedliche Stakeholder also unterschiedliche Player. Einmal haben wir den Prosumer selbst, den Kunden als Marktteilnehmer, ob direkter oder indirekter wird man sehen. Dann haben wir den Energiehändler, den Energieerzeuger, den oft erwähnten nationalen Betreiber und die neuen Dienstleister. Wir sehen hier neue Dienstleistungen auf uns zukommen, z. B. die Energieberatung oder Dienstleister aus dem Umfeld des Netzes. Neue Dienstleister können dem Kunden zusätzliche Informationen über den Zustand seines Energieverbrauchs liefern und potenziell Möglichkeiten zur Verbesserung seines Energiekonsums vorschlagen.

Last but not least sehen wir den Netzbetreiber als einen weiteren Stakeholder, der letztlich die Energiemengen in irgend einer Form kontrollieren muss, denn so schön es

auch sein mag, wenn große Energiemengen über das Netz übertragen werden und dann möglichst viele Geräte zuschalten, müssen Maßnahmen getroffen werden, damit das Netz insgesamt nicht überlastet wird. Wir brauchen an der Stelle eine intelligente Lösung, die sukzessive oder regional begrenzt, die Übertragung dieser Energiemengen überwacht. Der Energiemarktplatz ist das Drehkreuz aller dieser Informationen. Er soll, das ist auch Projektziel von E-DeMa, ökonomische Anreize schaffen. Diese Anreize werden hier kreiert und über eine Informationsstruktur auf die IKT-Gateways übertragen, so dass diese dann entsprechend die Steuerfunktionen im Haushalt übernehmen. Die Basis besteht im Prinzip immer aus marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten, so dass im Endeffekt keine Steuersignale vom Marktplatz im Sinne von an/aus ausgegeben werden sondern Signale, die aus Preis-anreizen bestehen. Das IKT-Gateway entscheidet selbst, ob und wann es Verbraucher und / oder Einspeiser zuschaltet. Ein ganz banales Beispiel: wenn ein Waschvorgang begonnen hat, kann der Waschgang nicht mehr gestoppt werden, weil vielleicht gerade der Energiepreis gestiegen ist. Ein gewisser Forecast wird diesem IKT-Gateway übertragen, so dass es „weiß“, dass in der nächsten Zeit, in den nächsten Stunden ein bestimmter Preis erwartet wird.

Sie wissen, dass man gerade eine elektronische Waschmaschine nicht so einfach abschalten kann wie früher bei Geräten mit einem Schrittschaltwerk, das entsprechend bei einer erneuten Stromzufuhr weiterlief.

Noch etwas zu den Stakeholdern. Der Marktplatzbetreiber selbst, und da muss man auch sehen, wer diesen Marktplatz zukünftig betreibt, verantwortet und organisiert diesen Marktplatz. Sie müssen sich vorstellen, wer einen eBay-Marktplatz betreibt, stellt das entsprechende Know how und das System zur Verfügung. Der Verteilnetzbetreiber entwickelt entsprechende Anreizmodelle. Der Konsument und die anderen Teilnehmer sind entsprechende Player auf diesem Marktplatz. Neue Dienstleistungen, wie zum Beispiel auch das Produkt „Smart Home“ oder die „Bilanzkreisregelung“ über ein virtuelles Kraftwerk werden dann auf diesem Marktplatz angeboten und entsprechend bepreist werden.

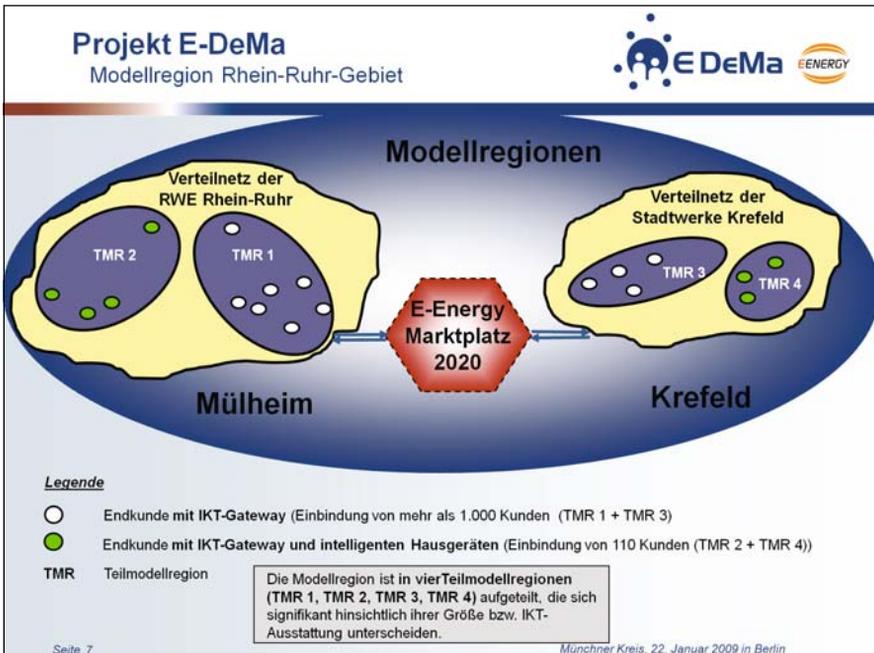


Bild 6

Abschließend komme ich zu der entsprechenden E-DeMa-Modellregion (Bild 6). Wir haben innerhalb von RWE eine Stadt ausgewählt, in der wir bereits ein Projekt durchführen, das Projekt „Mülheim zählt“. Wir werden das Projekt E-DeMa auch deshalb in Mülheim und in Krefeld platzieren, damit wir sowohl in Mülheim als auch in Krefeld auf bereits vorhandene Erfahrungen gerade aus dem Metering-Bereich zurückgreifen können. Dieser E-Energy- Marktplatz 2020 wird entsprechend in Mülheim abgebildet. Wir werden in der Größenordnung von 1.100 Testkunden, die wir teilweise mit intelligenter „Weißer Ware“ und auch micro-CHPs, also stromerzeugenden Heizungen, ausstatten, um damit real Vorort zeigen zu können, wie der Mechanismus des Marktplatzes und die Umsetzung im IKT-Gateway funktionieren werden.

8 MEREGIO

Aufbruch zu Minimum-Emission-Regions

Regina König,
EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Karlsruhe

1. Ziele des Projekts MEREGIO

CO₂-arme Stromerzeugung und hohe Energieeffizienz werden zunehmend als zentrale Indikatoren für nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit einer industriellen Volkswirtschaft erkannt [1]. Unter dem deutschen EU-Ratsvorsitz haben sich die Mitgliedsstaaten das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis 2020 den CO₂-Ausstoß um 20 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 zu reduzieren [2], was im Rahmen der Meseberger Beschlüsse durch die Bundesregierung bestätigt wurde. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, kann durch mehr Energieeffizienz und eine verstärkte Integration erneuerbarer Energien ein wesentlicher Beitrag geleistet werden. Dies setzt unter anderem neue Marktmechanismen und damit den Aufbau einer geeigneten Infrastruktur für die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) voraus.

Wirtschaftlichkeit

Durch die in der letzten Zeit stark gestiegenen Energiepreise stellt die Wirtschaftlichkeit des Konzepts und der Marktmodelle einen wesentlichen Faktor dar. Durch die Definition und Entwicklung geeigneter Marktmodelle und Marktmechanismen wird ein großer Beitrag zur Steigerung der Transparenz im Energiemarkt und zu einer deutlich verbesserten Allokation der verfügbaren Ressourcen erreicht. Der im Projekt MEREGIO verwendete Ansatz integriert alle Teilnehmer und dezentralen Anlagen in den Markt. Dadurch können die dezentralen Anlagen wirtschaftlich und ökologisch optimal eingesetzt werden. Um diese Vorteile nutzen zu können, werden Methoden zum intelligenten Lastmanagement und zum Demand-Response Management entwickelt, die zu einer Erhöhung der Nachfrageelastizität führen. Durch die Integration der physikalischen Netzebene in den Markt können Systemdienstleistungen direkt betrachtet und monetär bewertet werden. Dadurch können problematische Systemzustände frühzeitig vermieden werden, deren Beseitigung ansonsten zu hohen Ausgaben führen könnte. Durch die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und neuer Dienstleistungen können neue Teilnehmer in den Markt eingebunden werden, die verschiedene Dienstleistungen wie z. B. Energieberatungen anbieten. Alle diese Maßnahmen führen zu einer durchgehenden Verbesserung der Transparenz über alle Ebenen hinweg und zu einer höheren Markt-

effizienz. Durch die ebenfalls im Rahmen des Projekts durchgeführte rechtliche Bewertung können Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, wie ein zukünftiger Rechtsrahmen gestaltet sein muss, um einen effizienten und ökonomisch optimalen Energiehandel zu unterstützen.

Versorgungssicherheit

Um die in Deutschland schon sehr hohe Versorgungssicherheit noch weiter zu verbessern, werden bei der Gestaltung des Marktes die Charakteristika des zugrunde liegenden Netzleitsystems mit berücksichtigt. Dadurch kann die Systemstabilität direkt mit der Markteffizienz verknüpft werden, sodass Probleme oder Engpässe leichter vermieden werden können. Umgekehrt können aus den Marktdaten Informationen für das Netzleitsystem abgeleitet werden, da sich aus den gehandelten Mengen direkt Lastprognosen ableiten lassen. Für einen sicheren und verlässlichen Betrieb sind verschiedene Systemdienstleistungen (z. B. Blindleistung in einem bestimmten Netzbereich) notwendig, die durch die Verzahnung der Netzebene mit dem Markt direkt über den Markt beschafft werden können. Die Potenziale, die dezentrale Anlagen heute schon bei der Bereitstellung von Blindleistung haben, bleiben heutzutage meist noch ungenutzt. Durch die direkte Integration der Verbraucher und Erzeuger in den Markt und die zu entwickelnden Marktmodelle und Lastmanagementstrategien kann das Verbrauchs- und Erzeugungsverhalten der Teilnehmer indirekt beeinflusst und damit der Bedarf an Regelenergie reduziert werden.

Umweltverträglichkeit

Die Umweltverträglichkeit ist in den letzten Jahren besonders in den Fokus des öffentlichen Interesses geraten und muss bei allen Entwicklungen entsprechend berücksichtigt werden. Ein Problem stellen die Bewertung und der Vergleich existierender Ansätze dar. Das im Rahmen des Projekts entwickelte MEREGIO Zertifikat, verbunden mit dem daraus abgeleiteten Maßnahmenkatalog, führt zu einer stärkeren Wahrnehmung der bestehenden Problematik in der Öffentlichkeit und erlaubt direkt, Regionen miteinander zu vergleichen. Durch das entwickelte Zertifikat werden Anreize geschaffen, die Energieeffizienz zu verbessern, um dadurch Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Durch verschiedene bereits im Vorfeld entwickelte Marktmodelle und Modelle zum Demand-Side und Demand-Response Management wird eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Anlagen besonders in Hinblick auf einen steigenden Anteil dezentraler Erzeugungsanlagen und fluktuierender regenerativer Einspeisung ermöglicht. Dies führt sowohl zu einer besseren Energieeffizienz als auch zu einer besseren Außendarstellung der Region und stärkt zusätzlich die Vorreiterrolle Deutschlands im Bereich des Klimaschutzes.

Vor diesem Hintergrund lautet der Titel dieses Projekts „Aufbruch zu Minimum Emission Regions“. Unter „Minimum Emission Regions“ werden dabei Regionen mit hinsichtlich ihrer Treibhausgasemission optimierten Energieversorgungssys-

temen verstanden. Dabei werden insbesondere die elektrische und thermische Energie für die Versorgung der Region in CO₂- bzw. treibhausgasarmen Anlagen möglichst effizient erzeugt und unter optimaler Ausnutzung von Verteilnetzsyste- men und ihrer Betriebsführung möglichst effizient transportiert und verbraucht.

Im Rahmen des Projekts wird für eine ausgesuchte Modellregion im Großraum Karlsruhe/Stuttgart gezeigt, dass durch die intelligente Verknüpfung von techni- schem Energiemanagement mit innovativer IKT ein Aufbruch vom heutigen Ener- gieversorgungssystem zu Minimum Emission Regions möglich ist. Die wesentli- chen Bausteine hierfür sind (i) eine nachhaltige Technologiewahl zur verlustarmen Erzeugung von Energie, (ii) rechtskonforme und kundenorientierte Märkte zur effi- zienten Koordination von Energieangebot, -nachfrage und komplementären Dienst- leistungen sowie (iii) eine leistungsfähige rechtskonforme IKT-Infrastruktur, die eine optimale Nutzung der vorhandenen Energieversorgungssysteme erlaubt und alle Kunden direkt in die Energiemärkte einbindet.

Das Projekt gliedert sich inhaltlich in die in Bild 1 dargestellten vier großen Bereiche. Während die Hauptarbeit der beteiligten Industriepartner im Bereich der Realisierung liegt, beschäftigt sich die Universität Karlsruhe hauptsächlich mit der Analyse, Simulation und der Entwicklung von Konzepten für die einzelnen Bereiche. Im Folgenden werden kurz die Arbeiten in den einzelnen Bereichen vor- gestellt und die wesentlichen Arbeitsziele aufgelistet.

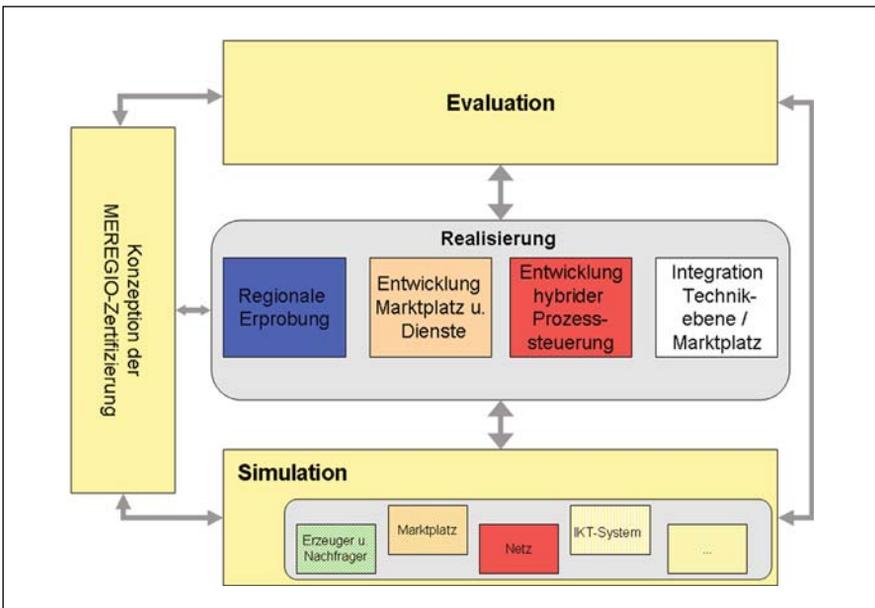


Bild 1: Gliederung des Projekts

2. MEREGIO-Zertifizierung

Ein integraler Bestandteil dieses Projekts ist die Erstellung eines Zertifikats für Minimum Emission Regions. Im Rahmen dieses Projekts wird durch die Universität Karlsruhe in Zusammenarbeit mit den Industriepartnern ein entsprechendes Zertifikat entwickelt und der Zertifizierungsprozess an der Modellregion beispielhaft durchgeführt. Zusätzlich wird ein Maßnahmenkatalog erstellt, der interessierten Regionen Handlungsoptionen aufzeigt, wie diese ihre Energieeffizienz verbessern können.

Mit dem Zertifikat soll ein Bewusstsein für energieeffizientes und nachhaltiges Handeln sowohl in der Bevölkerung als auch innerhalb der Politik geschaffen werden und gleichzeitig soll eine einfache Vergleichbarkeit zwischen Regionen erlaubt werden. Bei der Erstellung des Zertifikats werden bestehende Ansätze (z.B. der nun verpflichtende Gebäudeenergieausweis) integriert und nicht nur Elektrizität betrachtet.

Das Zertifikat stellt eine medien- und öffentlichkeitswirksame Methode dar, die im Projekt erzielten Ergebnisse zu publizieren und so deren Bekanntheit und öffentliche Wahrnehmung zu verbessern.

3. Simulationen

Im Rahmen der Simulationen sollen unterschiedliche Konzepte und Strategien genauer betrachtet und analysiert werden. Ausgehend von diesen Ergebnissen können verschiedene Konzepte ausgewählt werden, die in der realen Modellregion durchgeführt werden und deren Ergebnisse dadurch verifiziert werden können. Zusätzlich können alternative Ansätze einfach und schnell analysiert werden. Das Ziel liegt dabei nicht in der Betrachtung einzelner ausgewählter Szenarien sondern in der Untersuchung verschiedenster Ansätze und der Ermittlung der damit verbundenen Potenziale. Um den durch die etwas umfangreichere Verbraucherstruktur der Gewerbe-, Industriekunden und öffentlichen Einrichtungen gestellten Anforderungen an die in der Simulation zu verarbeitenden Daten gerecht zu werden, unterstützt Systemplan diesen Teil des Projektes und liefert detaillierte Daten zu den einzelnen Energieverbrauchern.

Die enge Verzahnung von rein virtuellen Simulationen und Simulationen innerhalb des realen Modellgebietes erlaubt eine größtmögliche Flexibilität bei der Definition und Analyse der zu untersuchenden Szenarien. So können auch Szenarien untersucht werden, die aufgrund realer Gegebenheiten (z.B. ein zu geringer Anteil dezentraler Verbraucher) oder Sicherheitsbedingungen (Simulation eines Systemausfalls) nicht durchgeführt werden könnten. Im Vorfeld kann dabei nur teilweise festgelegt werden, welche der Simulationen durchgeführt werden können oder

sollen und ob diese rein virtuell oder an realen Teilnehmern durchgeführt werden. Systemplan leistet mit dem angepassten AIR-System den messtechnischen Input, der für die Beurteilung und Verifizierung der On- und Offlinesimulationen mit den Verbrauchswerten aus der realen und virtuellen Modellregion unumgänglich ist.

4. Evaluation

Im Rahmen der Evaluation sollen die entwickelten Konzepte analysiert und bewertet werden. Um die Ergebnisse verallgemeinern zu können, werden diese aggregiert und auf ein größeres Gebiet (z. B. ganz Deutschland) angewendet. Zusätzlich werden Aussagen über die langfristigen (20–30 Jahre) Auswirkungen getroffen, um z. B. die Dimensionierung des zukünftig erforderlichen Kraftwerksparks zu prognostizieren.

Für den Erfolg der entwickelten Konzepte spielt nicht nur deren Potenzial eine Rolle, sondern auch die Akzeptanz bei den Teilnehmern und das Verhalten der Teilnehmer. Dazu werden ausgehend von den Ergebnissen der verschiedenen Testläufe und der Simulationen Aussagen über das Nutzungsverhalten, die Akzeptanz und zu sonstigen sozioökonomischen Auswirkungen getroffen.

Neben den technischen müssen auch die rechtlichen Rahmenbedingungen untersucht werden. Dazu gehören neben den gesetzlichen Vorgaben, die sich aus dem Betrieb einer Marktplattform ergeben (z. B. Datenschutz, Vertragsrecht oder Haftung), unter anderem auch Fragestellungen hinsichtlich zukünftiger Gesetze für den Betrieb und die Vergütung dezentraler Anlagen und die allgemeine Fortentwicklung des Rechtsrahmens.

Dazu kommen auch die kundenspezifische Voraussetzungen um die Konzepte der MEREGIO für möglichst viele Endverbraucher nutzbar zu machen. In dieser Hinsicht werden die Anforderungen der Verbraucher kundengruppen- und branchenspezifisch betrachtet und ausgewertet.

5. Realisierung

Das wesentliche Ziel der EnBW im Rahmen des Gesamtprojekts MEREGIO liegt neben der übergreifenden Gesamtkoordination des Konsortiums und der Durchführung der Zertifizierung für Minimum Emission Regions vor allem in der Bereitstellung des Modellgebiets für die regionale Erprobung. Dies beinhaltet die Konzeption, den Aufbau und den Betrieb der realen und virtuellen Modellregion als Grundlage für den späteren Feldtest und die umfangreichen Simulationsaktivitäten hinsichtlich neuartiger Netzführungskonzepte und der Ausgestaltung des E-Energy Marktplatzes. Das Hauptziel des EnBW Teilvorhabens liegt somit im Aufbau eines

Infrastruktursystems in Form der Modellregion als notwendige Basis für die Aktivitäten der partnerschaftlich verbundenen Projektkonsortialpartner.

Das Ziel des Teilprojektes der SAP bei der Entwicklung eines Marktplatzes und entsprechender Dienste und Services ist es, das Potential eines „Marktplatzes für Energie“ als Mittel zur Koordination in einer verteilten Energieversorgungs-Infrastruktur zu demonstrieren. Damit wird ein Konzept zur Verfügung gestellt, das helfen kann, den Betrieb künftiger Infrastrukturen zu organisieren und diese sowohl ökonomisch als auch ökologisch nachhaltig zu gestalten. Der E-Energy Marktplatz soll in der Lage sein, auf zunächst regionaler Ebene die Nachfrage und die Erzeugung von Energie(dienst)leistungen in Einklang zu bringen, wobei Transportkosten für Energie berücksichtigt werden und Schwankungen in der Erzeugungsleistung auch durch die Unterstützung aktiver Maßnahmen auf der Verbrauchsseite ausgeglichen werden können. Der Marktplatz bietet als neutrale Instanz einen diskriminierungsfreien Zugang für eine breite Schicht von Marktteilnehmern.

Wesentliches Ziel von ABB im Rahmen der Entwicklung einer hybriden Prozesssteuerung ist es, durch eine Vernetzung von Energiehandelssystemen, intelligenten Zählern und Netzleittechnik neue Netzführungskonzepte zu entwickeln und prototypisch umzusetzen, die Mehrwerte für Netzbetreiber und -kunden schaffen. Dazu werden Tests zur engen Anbindung von Marktplattformen an Netzführungssysteme durchgeführt, um Netzengpässe über kommerzielle Anreize wirtschaftlich optimal zu vermeiden. Weiterhin sollen Konzepte zur Nutzung der Infrastruktur fernauslesbarer Zähler in der Netzführung erprobt werden, mit dem Ziel, mehr dezentrale Erzeugung in die bestehenden Verteilnetze aufnehmen zu können und bestehende Betriebsprozesse zu vereinfachen. Schließlich soll durch das Vorhaben gezeigt werden, wie Netzverluste reduziert werden können und wie eine Vergleichmäßigung des Spannungsprofils im Verteilnetz erreicht werden kann.

IBM ist für die IT-Integration der Technikebene und des Marktplatzes zuständig und verfolgt im Rahmen des MEREGIO Projektes zwei Ziele. Erstes Ziel ist die Unterstützung bei der Erarbeitung der Zertifizierung der Minimum Emission Region, sowie bei der Analyse, Definition und Evaluierung der Geschäftsmodelle und -prozesse. Zweites Ziel ist die Erprobung und Evaluation einer zentralen IKT Plattform. Dafür erstellt IBM die so genannte CORE Integrationsplattform. Sie dient dazu, die unterschiedlichen IT-Subsysteme miteinander zu verbinden und damit einen offenen Daten- und Informationsaustausch zwischen den einzelnen Systemen zu ermöglichen.

Durch Systemplan fließt jahrelange Erfahrung in der Energieeffizienzberatung im B2B Kundesegment ein. Dadurch unterstützt Systemplan die EnBW Aktivitäten bzgl. der zielgruppenorientierten Konzeption und Umsetzung der Modellregion.

Dazu betrachtet und analysiert Systemplan detailliert die (im Vergleich zu Haushaltskunden) bzgl. der Abnahmestruktur und den Kundenbedürfnissen deutlich

komplexeren Verbraucher: Gewerbe-, Industriekunden und öffentliche Einrichtungen. Die Kundengruppen werden im Rahmen der Konzeptionsphase definiert. Hauptziele von Systemplan in dem Projekt MEREGIO sind daher die Entwicklung eines Messsystems für die detaillierte Verbrauchsdatenerfassung, die gemeinschaftliche Entwicklung einer Steuerungsbox um die Verbraucher, Erzeuger und Speicher besser zu koordinieren, die detaillierte Messdatenerfassung um die Einzelverbraucher zu erfassen und zu bilanzieren und die Energieeffizienz der Kunden durch eine Energieberatung zu optimieren.

Der Projektaufbau ist in Bild 2 dargestellt. Für die Modellregion wird ein Netzgebiet im Großraum Stuttgart/Karlsruhe ausgewählt, an das ca. 1000 Verbraucher und davon ein bereits signifikanter Anteil an Kunden mit Eigenerzeugung angeschlossen ist. Darüber hinaus wird versucht, diesen Anteil an Eigenerzeugung noch weiter zu erhöhen, indem beispielsweise Brennstoffzellenanlagen oder kleine Blockheizkraftwerke neu in dem Gebiet installiert werden. Neben der energietechnischen Verbindung aller Komponenten zur Verteilung von Wärme und Strom spielt die Informations- und Kommunikationstechnik in diesem Netzgebiet eine wesentliche Rolle. Diese verbindet alle Teilnehmer und liefert dabei Informationen über Betriebszustände von Anlagen, aktuelle oder geplante Nutzeranforderungen, usw. an einen Controller. Dieser verfügt damit über alle für das Gebiet relevanten Informationen und kann somit den Energieverbrauch im Gebiet effizient steuern.

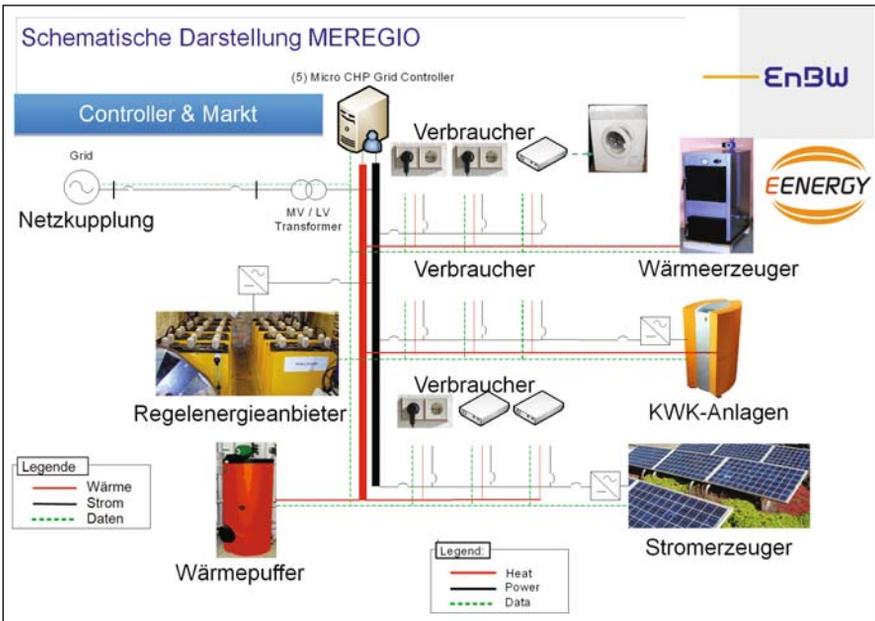


Bild 2: Darstellung der Energie- und Datenflüsse in der Modellregion

Zusätzlich verfügt der Controller aber auch über Informationen über den Markt außerhalb des Gebiets. Damit kann er entscheiden, welche Maßnahmen aus Gesamtsicht für die Erhöhung der Energieeffizienz innerhalb des Gebietes die besten sind.

6. Projektstruktur und Meilensteine

Das Projekt ist in verschiedene Phasen aufgeteilt, die in Bild 3 dargestellt sind. Dabei sind in diesem Überblick nur die wichtigsten Entwicklungsstränge und Meilensteine aufgezeigt.

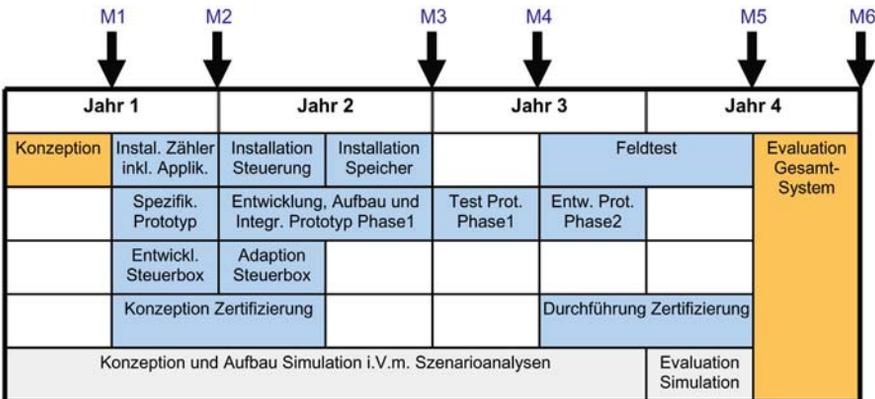


Bild 3: MEREGIO Projektstruktur und Meilensteine

Meilensteine:

- M1, Ende Monat 6: Abschluss Konzeptionsphase
- M2, Ende Monat12: Erste Kunden angeschlossen und im Teilnehmerportal visualisiert
- M3, Ende Monat24: Zwischenbericht, Prototyp Phase1: Gesamtsystem realisiert und im Management Cockpit visualisiert
- M4, Ende Monat30: Ende Test Prototyp Phase1 und Beginn Feldtest
- M5, Ende Monat42: Ende Feldtest & Zertifizierung
- M6, Ende Monat48: Projektende und Abschlussbericht

Nach dem offiziellen Projektstart ist eine halbjährige Konzeptionsphase vorgesehen, in der Detailfragen in den Arbeitspaketen zur Vorbereitung der Umsetzung zu klären sind.

Gleichzeitig zur Konzeption führt Systemplan auch die Anpassungsentwicklung ihres AIR-System Messsystems durch. Danach beginnt im Projektstrang Aufbau der Modellregion eine halbjährige Installationsphase, in der intelligente Zähler ver-

schiedener Sparten und ergänzend Messgeräte des angepassten AIR-Systems ins Feld gebracht werden, die im ersten Schritt Daten liefern sollen. In einer zweiten Installationsphase werden dezentrale Erzeugungsanlagen sowie eine erste Entwicklung der Steuerungsbox ins Feld gebracht. Schließlich wird die Installationstätigkeit in einer dritten Phase abgeschlossen, in der 50 Energiespeicher an ausgewählten Stellen im Netz integriert werden sollen. Das angepasste Messsystem von Systemplan wird zyklisch bei unterschiedlichen Verbrauchern parallel zu den Installationsphasen installiert, um deren Verbrauch detailliert zu erfassen und zu bilanzieren. Zur Mitte des dritten Jahres, also ab dem 31. Monat beginnt der Feldtest, für den eine einjährige Laufzeit vorgesehen ist. An dessen Ende erfolgt während des letzten halben Jahres eine intensive Auswertung der Ergebnisse für die Evaluation des Gesamtsystems.

Im Projektstrang der Informations- und Kommunikationstechnik schließt sich an die Konzeptionsphase die Spezifikation eines Prototyps an. Darauf folgt eine einjährige Phase der Entwicklung, des Aufbaus und der Integration des Prototyps bis zum Ende des zweiten Projektjahres, zu dem nach den Entwicklungen innerhalb der Firmen des Konsortiums alle Teilnehmer erstmalig zusammengeschaltet werden sollen. Diese Phase fällt auch mit dem Meilenstein 3 zusammen, zu dem ein ausführlicherer Bericht über den Projektverlauf und die ersten Resultate im Rahmen der Begleitforschung vorgesehen ist. Anschließend erfolgt der Test der Phase 1 Prototypen und eine weitere Entwicklungsphase für einen Prototyp Phase 2, in dem erste Erkenntnisse und Verbesserungsansätze bereits umgesetzt werden sollen. Dieser Prototyp Phase 2 soll in der noch verbleibenden Laufzeit des Projektes ebenfalls in der Modellregion getestet werden.

Nach der Konzeptionsphase ist die 6-monatige Entwicklung einer Steuerungsbox vorgesehen, für die zur Integration in die Anlagen und zur Adaption an die Testumgebung ein weiteres halbes Jahr vorgesehen ist. Diese Steuerungsbox dient dazu, Verbraucher und dezentrale Erzeugungsanlagen intelligent und effizient miteinander zu verbinden.

Als weiterer Projektstrang erfolgt nach der Konzeptionsphase die Konzeption der Zertifizierung, für die insgesamt ein Jahr vorgesehen ist. Diese Zertifizierung wird parallel zum Feldtest in der Modellregion durchgeführt werden, um das Verfahren zu erproben und später in größerer Breite anwenden zu können.

Schließlich verläuft parallel zu allen Aktivitäten die Konzeption und Durchführung der Simulationen, in denen entsprechende Szenarien entwickelt und analysiert werden sollen, die für die Gesamtbetrachtung als relevant erachtet werden. Die Simulationen umfassen einen großen Teil der gesamten Projektarbeit und sollen daher in einem eigenen Schritt zu Beginn des vierten Jahres evaluiert werden. So können die Ergebnisse noch gezielter in die Evaluation des Gesamtsystems einfließen.

7. Ergebnisse des Projekts MEREGIO

Im Rahmen des Projekts werden höchst interessante Ergebnisse erwartet, die bereits heute Rückschlüsse über mögliche Veränderungen in der künftigen Energiewirtschaft zulassen. Dazu erhalten die beteiligten Unternehmen durch den Aufbau der Modellregion eine hervorragende Plattform, um technische Lösungen oder neue Produktangebote auch künftig vor einem allgemeinen Marktstart zu testen. Die Ergebnisse werden aber auch in einem weiten Bereich darüber hinaus genutzt werden, z. B. für die weitere Entwicklung und das Angebot von Dienstleistungen und Services sowie der Schaffung der dazu erforderlichen technischen Voraussetzungen.

Die Erstellung eines Audit- und Zertifizierungsverfahrens für Minimum Emission Regions komplettiert dieses Gesamtkonzept. Ziel eines solchen Zertifizierungsverfahrens ist es einerseits, einen klaren und einheitlichen Bewertungs- und Maßnahmenkatalog zu erstellen, anhand dessen potenziell interessierte Regionen Maßnahmen identifizieren und durchführen können, die der Emissionsreduktion dienen und somit letztendlich zu einer Zertifizierung führen. Andererseits soll eine solche Zertifizierung Anreize zur Nachahmung für andere Regionen setzen und so für eine breite Umsetzung der Projektergebnisse sorgen. Darüber hinaus stellt das Zertifizierungsverfahren dem Auftraggeber dieses Projekts eine geeignete Basis für die Konzeption zukünftiger Fördermaßnahmen zur Verfügung.

Literatur

- [1] Energieversorgung sichern – Klimaschutz verstärken
http://www.bundesregierung.de/nn_81302/Content/DE/Artikel/2007/01/2007-01-10-energie-sichern-klimaschutz-verst_C3_A4rken.html
- [2] Janzing, B. (2007), Weltmeister in der Solar- und Windenergie,
http://www.magazine-deutschland.de/magazin/J-Solar_3-07.php

9 Modellstadt Mannheim

Modellstadt Mannheim in der Metropolregion Rhein-Neckar, Mannheim

Ingo Schönberg,
Power Plus Communication AG, Mannheim

Die Power Plus Communication AG (PPC) verbindet als Unternehmen das klassische Geschäft der Telekommunikations- und Energiewelt. Wir stehen nämlich zwischen diesen Welten. Wir bauen die Kommunikation über die Datennetze der Energieversorger an, wir nutzen die Stromnetze für Breitband-Powerline. Typischerweise verfügen viele Energieversorgungsunternehmen in den Niederspannungsnetzen über keine Kommunikation. Auf der anderen Seite wird dringend Kommunikation benötigt, um Herausforderungen wie Smart Metering, Smart Grid in der Zukunft auch wirklich bewältigen zu können. Powerline-Lösungen ob schmal oder breitbandig sind hier oft die einzige Möglichkeit wirtschaftlich vernünftige Netzwerke aufzubauen, wobei Breitband die IP-Fähigkeit, den Echtzeitzugang und aufgrund der Bandbreitenreserve die für Smart Grids wichtige Skalierbarkeit bietet.

Genau an der Stelle sind wir mit unserem Projekt der Modellstadt Mannheim unterwegs, und ich freue mich sehr, auch im Namen des Projektkoordinators der MVV Energie AG und der Konsortialpartner Sie recht herzlich zu unserem Vortrag begrüßen zu dürfen. Wir sehen natürlich das Thema intelligente Netze in Verbindung mit dem Energiemanagement als eine zentrale Herausforderung der gesamten Energiebranche, dezentrale Energieerzeugung, Speicherung, Smart Grid – das sind die Säulen der zukünftigen Energieversorger. Das Problem der Energieversorgungsbranche ist es, dass Kommunikationsnetze, Algorithmen und Tools verfügbar gemacht werden müssen, um all dies in Verbindung wirklich nutzen zu können. Das heißt, wir brauchen intelligente Netze, die interaktiv und bidirektional sein. Sie müssen moderne Standards verwenden, d. h. die Telekommunikationsstandards, die heute weltweit genutzt werden: das Internetprotokoll. IP wird wie auch in der Telekommunikation in die Energieversorgungsbranche nachhaltig einziehen. Man muss darüber hinaus diese Informationen in Echtzeit dem Kunden zur Verfügung stellen; Echtzeit ist auch für die Betriebsprozesse des Energieversorgers wichtig. Hierfür braucht man leistungsfähige Kommunikationsnetze. Die in den letzten Jahren auch in Verbindung mit den ersten elektronischen Zählern oft genutzten proprietären schmalbandigen Systeme sind für diese Herausforderung nicht leistungsfähig genug. Hier wird sicherlich ein Richtungswechsel stattfinden hin zu leistungs-

fähigen Kommunikationssystemen, die über die Kommunikationsbranche bereitgestellt werden oder auch über powerline-Systeme, die die Energieversorger implementieren.

Was machen wir in der Modellstadt Mannheim? Wir haben hier gedanklich eine Dreiteilung vorgenommen. Auf der einen Seite haben wir eine Reihe von Applikationen, d. h. die Zählerfernauslesung über alle Sparten hinweg. Wir gehen auf die dezentralen Erzeuger, Speichersysteme, Elektromobilität. Diese Applikationen docken wir über eine IP-basierte Plattform, eine breitbandige Powerline Plattform, an die Kommunikations- und IT-Netzwerke des Energieversorgers an. Die dezentrale und zentrale Intelligenz, steuert über diese Plattform die Geschäftsprozesse und greift auf die Applikationen zu. Die Core Plattform wird von IBM aufgebaut, die dezentrale Intelligenz vom ISET und der PPC. Die Kommunikation läuft über IP-Standards, die hin zu den Applikationen Standardschnittstellen verwendet. Letztendlich wird so der intelligente Kunde in ein intelligentes Netz eingebunden und kann die entsprechenden Möglichkeiten eines solchen Netzes nutzen. Auf der anderen Seite hat der Energieversorger die Möglichkeit, wirklich mit dem Kunden in Echtzeit zu interagieren und dort Zugriff zu haben.

Dass Bedarf für solche Smart Grids ist, wird sehr schnell deutlich, wenn man sich die Ausgangssituation anschaut, die man in Mannheim hat. Mannheim ist eine Stadt mit etwa 300.000 Einwohnern, und bereits heute gibt es mehr als 300 dezentrale Anlagen in dieser Stadt. Bisher laufen diese dezentralen Anlagen, ohne dass sie wirklich zentral in irgendeiner Weise überwacht und gesteuert werden, mit Ausnahmen natürlich. Man erkennt die großen Herausforderungen, die mit steigender Anzahl dieser Anlagen kaum noch beherrschbar wird. Wir werden in den nächsten Jahren sicherlich über 1000 dezentrale Anlagen in Mannheim haben, und die müssen in irgendeiner Weise eingebunden werden.

Ein weiteres Thema mit einer interessanten Facette ist bei uns in Mannheim, dass wir ein sehr dichtes Fernwärmenetz auf Basis Kraft-Wärme-Kopplung haben. Man erzeugt effizient Strom und Wärme in gekoppelter Produktion, was auch für die Optimierung sehr viele Eingriffsmöglichkeiten bietet. Wenn man hier die Fernwärmenetze beispielsweise als Speichersystem nutzt, hat man Einfluss auf die Stromproduktion. Man kann Einfluss nehmen über vielfältige Steuerungsinstrumente, d. h. hier wird neben dem Thema Smart Grids ein sehr viel effizienterer Umgang mit der Kraftwärmekopplung implementiert.

Gasversorgung und die anderen Medien. Wenn man über Smart Metering redet, wird sehr oft nur von der Stromversorgung gesprochen. Gerade ein Unternehmen wie die MVV, ein Querverbundunternehmen, hat auch viele andere Zähler. Es gibt Gas-, Wasser-, Fernwärmezähler, und nur wenn man alle diese intelligent einbindet und über ein Gateway an das Netz anbindet, hat man wirklich Synergien und Kostenreduktionspotenziale. Es macht für einen Energieversorger keinen Sinn, nur den

Stromzähler elektronisch auszulesen und gleichzeitig wieder Personen zu den Wasser- und Gaszählern zu schicken. Auch hier arbeiten wir natürlich mit Standards, d. h. es gibt ein Gateway Konzept, das die entsprechenden Zähler über Standardschnittstellen ansteuert. Es findet letztlich eine logische Trennung zwischen Kommunikation und Applikation über entsprechende Standardschnittstellen statt. Auch andere Kommunikationsnetze (z.B. Rundsteuerung) die zum Teil heute noch parallel betrieben werden, werden in der Zukunft zusammengeführt werden, d. h. es gibt zukünftig eine Leitwarte und ein Smart Grid für alle Sparten.

In Mannheim haben wir nicht nur gutes Eishockey sondern auch relativ viele Kälteanlagen. Auch hier hat man Speichermöglichkeiten, eine imposante Zahl von 400 Anlagen, die mit eingebunden werden können.

Der Endkunde ist für uns natürlich das wichtigste Thema. Wir machen ein Projekt mit rund 3000 Endkunden, die in ein Smart Grid eingebunden werden. Diese Endkunden werden über einen so genannten Energiebutler, ein Gateway, das nicht nur die Zähler ansteuert, sondern auch Einflussmöglichkeiten in das Haus hinein anbietet, angesteuert. Dort wird dem Kunden wirklich eine Interaktion mit dem Energieversorger angeboten. Schon heute gibt es erste Installationen, wo Kunden 24 unterschiedliche Tarife am Tag bekommen. Sie bekommen Preissignale, die gesteuert werden von der Strombörse, d. h. erste Kunden sind heute schon aktive Partner im Markt.

Wenn ich zusammenfassen darf, das Ziel, in der Modellstadt Mannheim viele verschiedene Applikationen auf eine Plattform zusammenzuführen und dann die Interaktion der Kunden, Anlagen und der MVV über diese Plattform zu einem Marktplatz zu verdichten wird die nächsten Jahre bestimmen. Ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal ist hier die IP-basierte und echtzeitfähige Kommunikationsplattform in Mannheim; so sind wir zukünftig in der Lage, jede einzelne Anwendung und jeden einzelnen Kunden in Echtzeit in einen Marktplatz einzubinden und ein skalierbares E-Energy aufzubauen.

“This page left intentionally blank.”

10 RegModHarz

Regenerative Modellregion Harz, Landkreis Harz

Dr. Kurt Rohrig,
ISET e.V., Kassel

Ich möchte Ihnen jetzt die regenerative Modellregion Harz vorstellen und darstellen, welche Rolle diese Modellregion auf dem Weg hin zu einer zukünftigen Energieversorgung spielen kann.

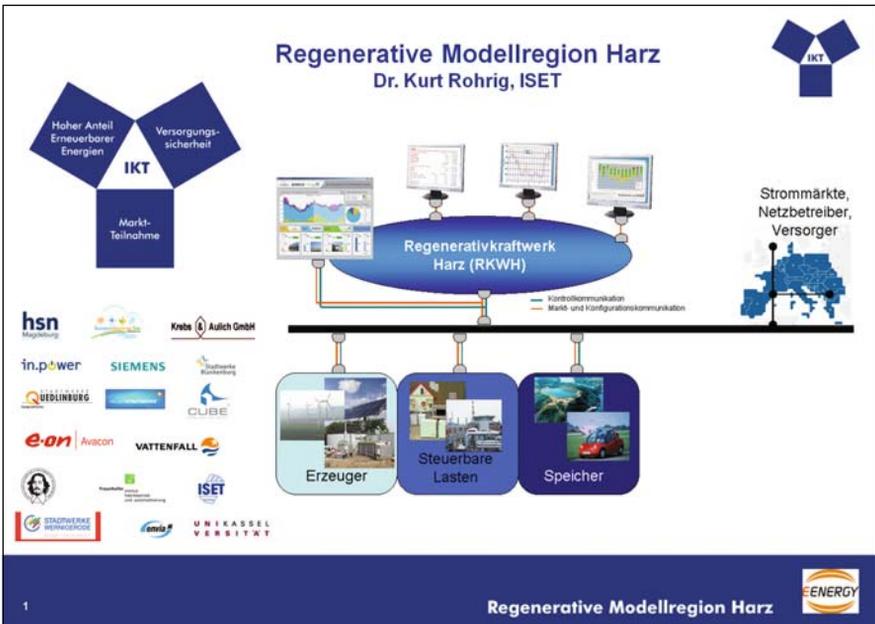


Bild 1

Besonderheiten dieser Modellregion sind, dass es das einzige Projekt aus den neuen Bundesländern und ein rein ländliches Projekt ist (Bild 1). Es befindet sich am Rand des Harzes, einer sehr schönen ländlichen Gegend mitten in der Natur. Aber es ist sehr fortschrittlich in Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energien. Zu nennen ist vor allem das sehr innovative Städtchen Dardesheim mit einer Bevölkerung, die hinter dieser Idee einer CO₂ freie Energieversorgung steht. Eine weitere Besonder-

heit ist, dass in dem Projekt den gesamten Weg des Stromes von der Erzeugung bis zum Verbrauch durch die Partner abdecken. Neben dem Übertragungsnetzbetreiber Vattenfall Europe Transmission und dem Verteilnetzbetreiber E.ON Avacon sind vier Stadtwerke, die die Energieversorgung in den Städten Dankenburg, Halberstadt, Quedlinburg und Wernigerode übernehmen, ebenfalls als aktive Partner in diesem Projekt vertreten. Diese Partner aus der Sparte der Energieversorgung stellen sicher, dass die Forschungsergebnisse nicht nur im Labor bleiben, sondern auch zu einer Anwendung kommen.



Bild 2

Lassen Sie mich vor der Beschreibung der Modellregion noch einmal ausholen (Bild 2). Wenn wir an die Klimaschutzziele und an die Ausbauziele der Bundesregierung denken, stellen wir fest, dass wir uns in der Stromversorgung kurz vor einem wirklich umfassenden Wandel der Strukturen befinden. Die Frage ist: Befinden wir uns ganz am Anfang oder schon mittendrin? Das wird man hinterher feststellen, wenn wir diesen Wandel vollzogen haben. Die Energieversorgung der Zukunft ist oder muss CO₂ frei oder zumindest mit einem minimalen Anteil von CO₂ stattfinden. Um dieses Ziel zu erreichen ist zu ermitteln, welches die Hauptelemente dieser zukünftigen Energieversorgung sind. Man kann die Elemente in die Bereiche Erzeugung, Speicher und Verbrauch aufteilen. Dort finden wir große Teilnehmer, wie zum Beispiel On- und Offshore Windparks und Wasserkraftwerke wie große Staudämme. Zu den großen Speichern zählen Wasserspeicher und zukünftige Druckluftspeicher und wir haben große Verbraucher wie die Industrie. Dann haben

wir die regionalen Bereiche und die kleinen Player, die aber aggregiert auch wieder zu großen Playern werden. Das sind bei der Erzeugung kleine Windparks, einzelne Windenergieanlagen, die Photovoltaik und die Biogasanlagen. Weiter haben wir kleine bis mittelgroße stationäre Speicher und beim Verbrauch natürlich die Haushalte, die intelligent ausgestattet einen Beitrag liefern können. Und zukünftig können Elektrofahrzeuge, die als intelligenter Verbraucher aber auch als Speicher in diesen Energieversorgungszenarien eine große Rolle spielen können und wahrscheinlich auch werden.

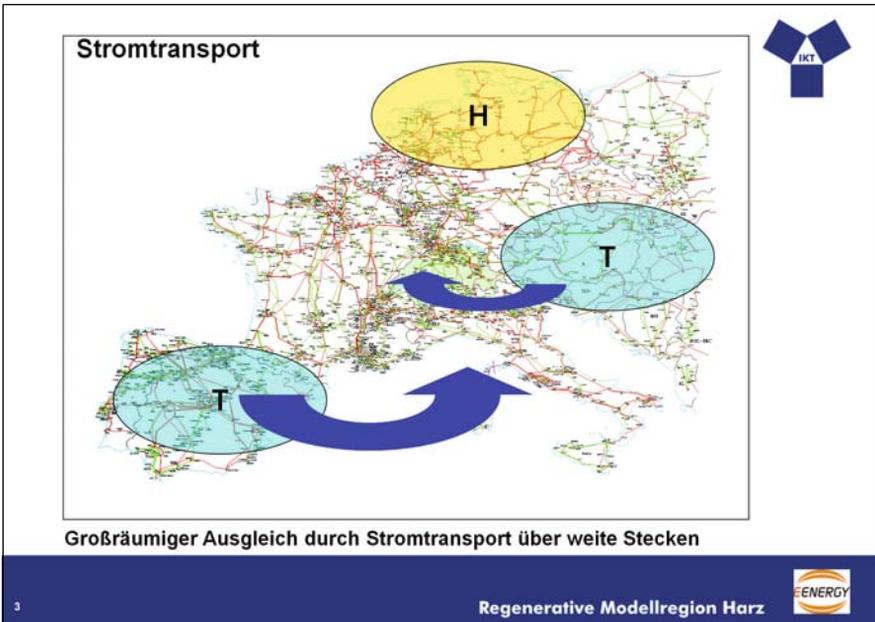


Bild 3

Ein zentrales Element der Energieversorgung ist und bleibt natürlich das Übertragungsnetz (Bild 3). Man darf sich bei der Gestaltung der zukünftigen Energieversorgung nicht nur regional oder national orientieren, sondern man muss das Ganze weltweit aufspannen. Gehen wir ein wenig zurück und betrachten Europa. Die europäische Stromversorgung basiert auf dem europäischen Übertragungsnetz. Eine 100%ige Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, z.B. mit Windenergie bedeutet, dass viel mehr Kapazitäten installiert werden müssen, um die erforderlichen Energiemengen zu erreichen. Das hat zur Folge, dass diese Überkapazität, in Kombination mit den Fluktuationen zeitweise zu Überproduktionen führt und gleichzeitig in anderen Regionen auch eine Unterdeckung aufweist. Diese Schwankungen können nur durch einen großen, weiträumigen Transport von Energie oder einen enormen Ausbau von Speichern ausgeglichen werden.

Wenn wir in Spanien Sturm oder Starkwind haben, können dort enorme Energiemengen aus Wind produziert werden, die dann nach Norddeutschland transportiert werden, wenn dort gleichzeitig eine Flaute herrscht. Dass wir aber nicht jede einzelne Kilowattstunde über Tausende von Kilometern transportieren können und wollen, leuchtet jedem ein.

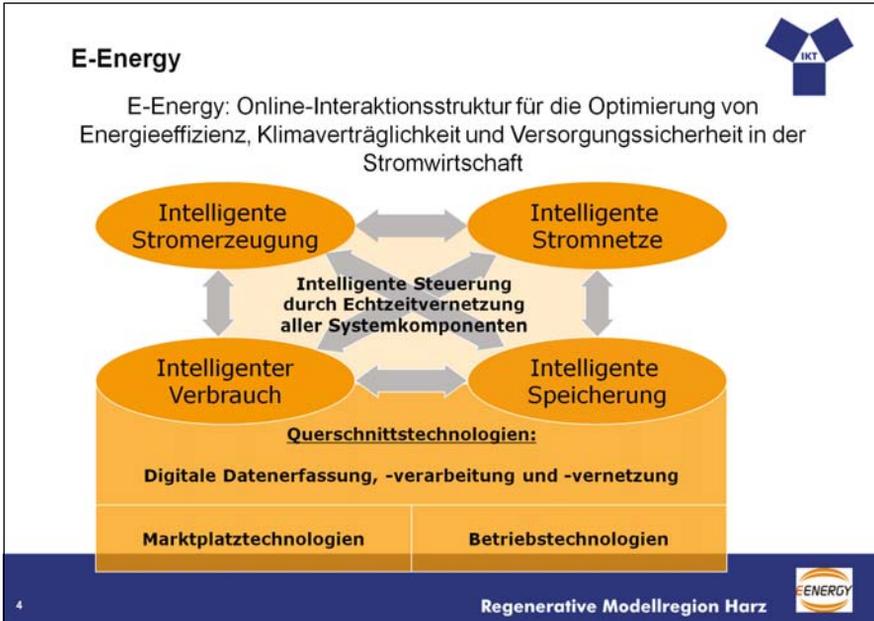


Bild 4

Damit sind wir wieder in der Region und bei den regionalen Lösungen sowie bei der E-Energy Initiative mit dem Ziel einer intelligenten Stromerzeugung, intelligenten Stromnetzen, intelligenten Verbrauchern und intelligenten Speichern, die einzeln agierend schon sehr viel zu der Problemlösung beitragen (Bild 4). Wenn diese aber noch intelligent vernetzt sind und sich wie ein Orchester verhalten, wenn sie dirigiert oder individuell optimal gesteuert werden, sind wir auf dem richtigen Weg und können nicht nur durch den Stromtransport über weite Strecken sondern auch über den regionalen und nationalen Energieausgleich den Weg in eine CO₂ freie Zukunft bereiten.

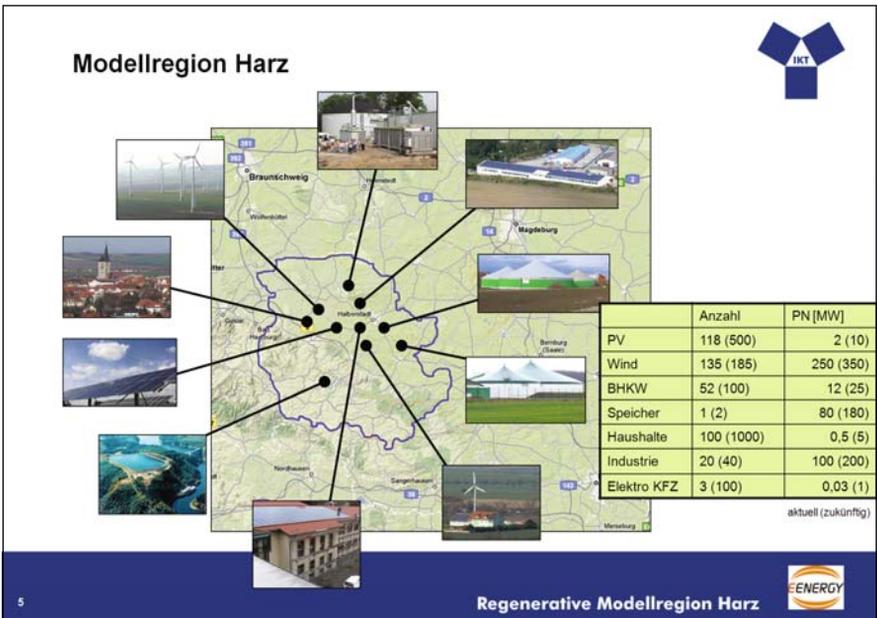


Bild 5

Dieses war eine kleine Einleitung zu den Zielen der Modellregion Harz (Bild 5). In der Modellregion finden wir alle Elemente dieser zukünftigen Energieversorgung, die bei dieser Vision eine Rolle spielen: große Windparks, Photovoltaikanlagen, Biogasanlagen, Industrie, Pumpspeicherkraftwerke als stationäre Speicher, und E-Kfz, die wir dort testen wollen. Es existiert schon eine erneuerbare Stromtankstelle in Dardesheim, und wir wollen einen Fahrzeugpark aufbauen und diesen bzgl. des Beitrags zur Stromspeicherung und zum intelligenten und koordinierten Verbrauch analysieren.



Bild 6

Die Ziele des Projektes spiegeln sich an dem energiepolitischen Dreieck (Bild 6). Unser oberstes Ziel ist der Klimaschutz, d. h. wir wollen den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien vorantreiben, und wir wollen jede Kilowattstunde aus erneuerbaren Energien nutzen - bei gleichbleibender Versorgungssicherheit. Die Netzsicherheit und die Versorgungssicherheit müssen gewährleistet sein und bleiben. Das wollen wir durch eine verbesserte Netzzustandsüberwachung und durch einen aktiven Beitrag der Erzeuger, Speicher und Verbraucher zur Netzsicherheit erreichen. Last but not least, muss das Ganze Szenario im liberalisierten Strommarkt seinen Platz haben und dort anwendbar sein. Wir können mit der Modellregion keine Insellösung schaffen, sondern das Ganze muss am liberalisierten Strommarkt, am Liberalisierungsprozess, am Wettbewerb Bestand haben, damit wir es umsetzen können.

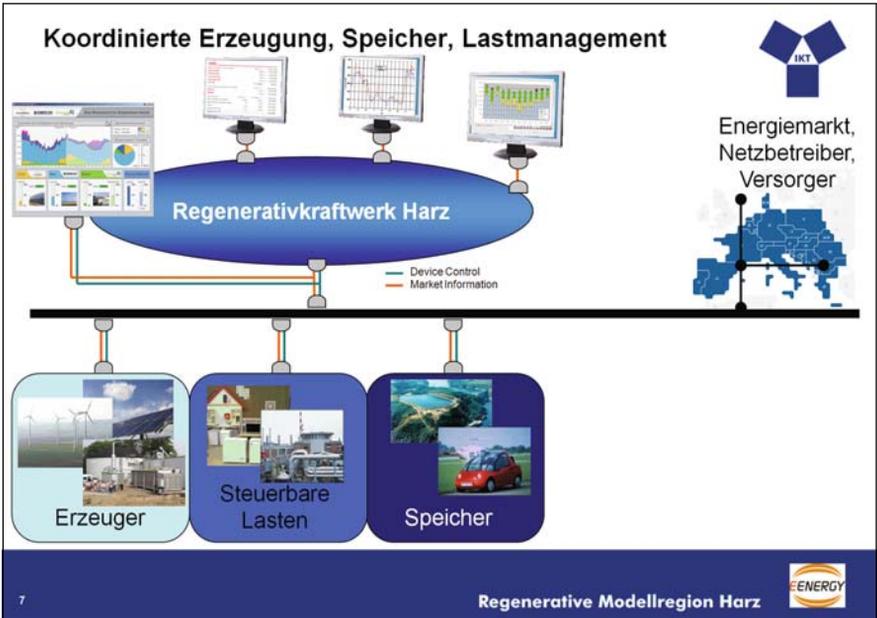


Bild 7

Als zentrales Element der Modellregion soll ein großes virtuelles Kraftwerk aufgebaut werden, das RegenerativKraftwerk Harz, welches die koordinierte Erzeugung von den erneuerbaren mit den steuerbaren Lasten und mit den in der Region vorhandenen Speichern koppelt (Bild 7).

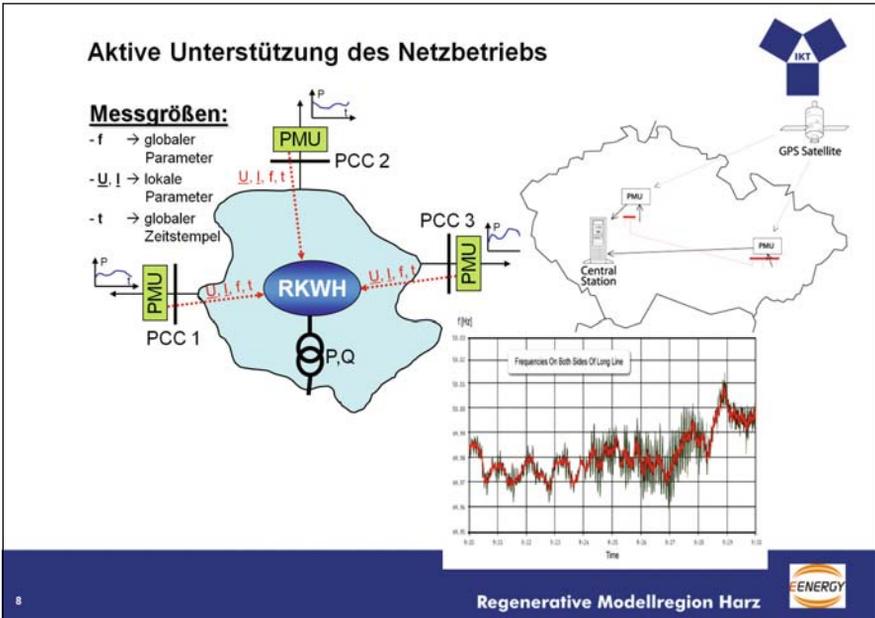


Bild 8

Die Versorgungssicherheit auf der Netzseite soll durch intelligente Überwachungsmechanismen und Messtechnik unterstützt und gewährleistet sein (Bild 8). Der Netzbetreiber erhält über sogenannte Phasor Measurement Units zu jeder Zeit einen besseren Überblick über den Netzzustand. Er kann Schief lagen, Unregelmäßigkeiten im Netz viel schneller erkennen, und er kann schneller und gezielter handeln. Da wollen wir aber nicht dort stehen bleiben sondern gleichzeitig diese Informationen an das RegenerativKraftwerk weiterleiten, dass die einzelnen Elemente einen aktiven Beitrag zur Frequenzstabilität, zur Spannungshaltung und zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit aktiv leisten, ohne dass der Netzbetreiber dauernd gemäß Aktio gleich Reaktio eingreifen muss.

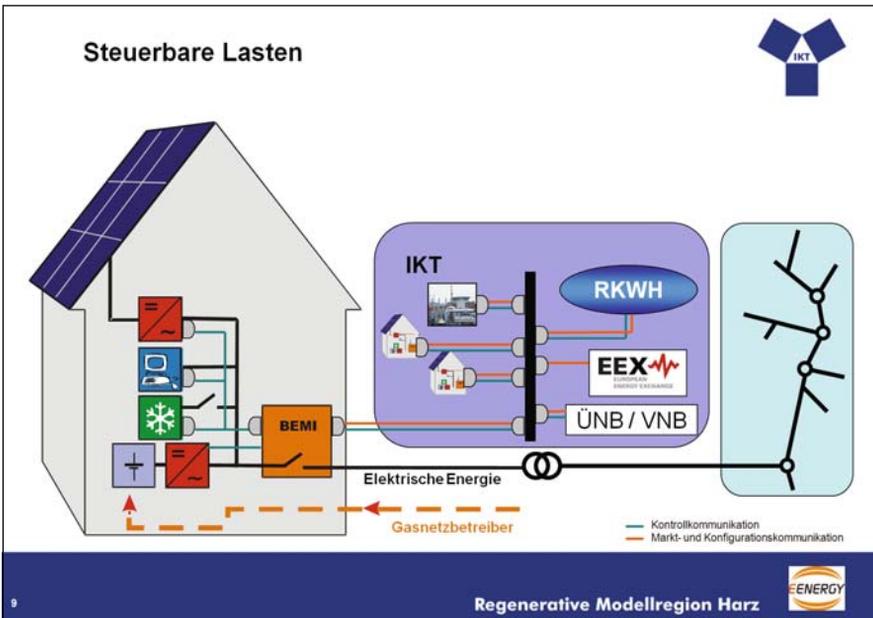


Bild 9

Ein weiterer wichtiger Teil ist, wie auch in den anderen Modellregionen, die intelligente Einbindung der Haushalte (Bild 9). Dort verwenden wir die gleiche Technik wie in der Modellstadt Mannheim. Dieses bidirektionale Energiemanagementinterface soll Verbraucher im Haushalt, Kühlschränke, Gefriertruhen, Wäschetrockner dann zum Einsatz bringen oder abschalten, wenn es erforderlich ist. Dazu sind mehrere Signale möglich, entweder der Strompreis, aber auch Informationen vom RegenerativKraftwerk, um die Zielfunktionen Versorgungssicherheit, erneuerbarer Energien und Markt gleichzeitig erfüllen zu können.

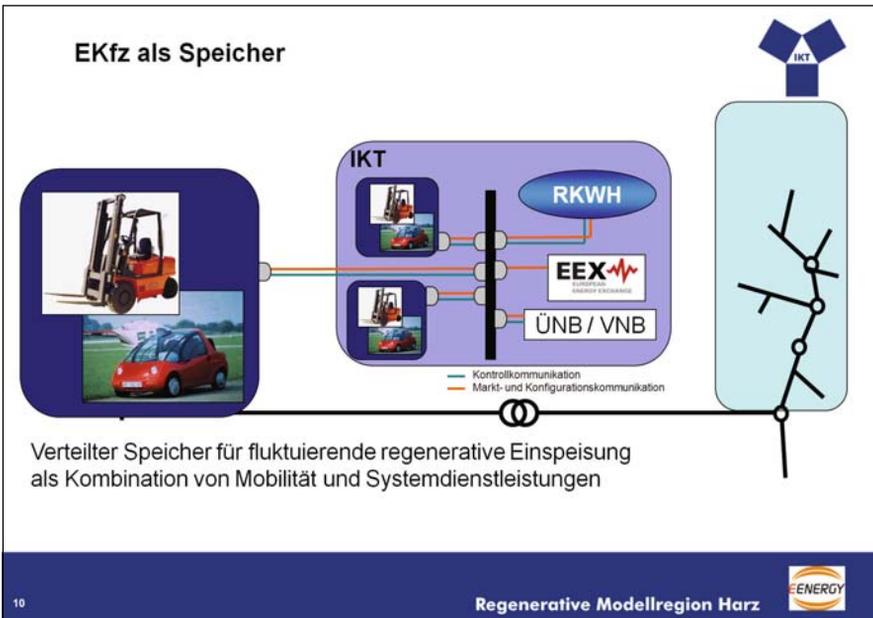


Bild 10

Die Speicher werden über das Pumpspeicherkraftwerk Wendefurth abgebildet, aber auch die neuen Speicher, die Elektrofahrzeuge, die Speicher der Zukunft sollen dort intensiv analysiert und getestet werden (Bild 10). Als ein Ziel haben wir uns vorgenommen, dass man über den Zustand des Speichers Elektromobilität genau Bescheid weiß. Wenn man auf den Speicher zugreifen möchte, muss man wissen, wie viel Elektrofahrzeuge zu welcher Stunde am nächsten Tag am Netz sind und wie dann der Ladezustand der dazugehörigen Batterien aussieht, damit man den Speicher gezielt und wirtschaftlich einsetzen kann. Es muss ein Speicher sein, der als energiewirtschaftliche Komponente agiert und nicht zufällig je nach individuellem Verhalten der Nutzer irgendwie Strom entnimmt oder zurückspeist.

Das zu untersuchen und zu analysieren ist die eine Aufgabe bei der Elektromobilität. Die zweite Aufgabe ist, das Ganze IKT-mäßig und technisch so weit zu vereinfachen, damit die Hauptfunktion Mobilität nicht beeinträchtigt wird.

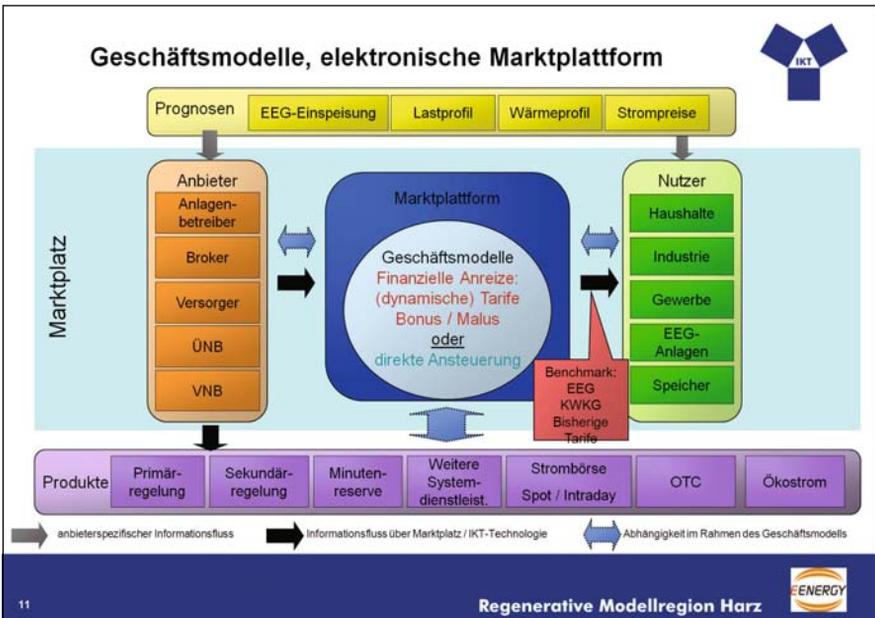


Bild 11

Natürlich muss das System auf dem Markt Bestand haben, wie ich eingangs bereits erwähnt hatte (Bild 11). Dazu wird ein virtueller Marktplatz eingerichtet, wo alle entstehenden Produkte, Transaktionen und Dienstleistungen angeboten, gekauft und verkauft werden. Nach der erfolgreichen Testphase des virtuellen Marktplatzes haben sich die Energieversorger vorläufig bereit erklärt, die Funktion dieses Marktteilnehmers sukzessive zu übernehmen. Das ist dann die Garantie dafür, dass die dort entwickelten Ideen und Techniken auch direkt Anwendung finden.

Neben den Forschungsprojekten sind aber noch weitere Mechanismen erforderlich. Wir arbeiten gerade mit dem Bundesumweltministerium an einer Gesetzeserweiterung im neuen EEG, wo Maßnahmen wie erneuerbare Energieerzeugung zu Schwachlastzeiten abzusenken bzw. den Energieverbrauch anzuheben oder zu Starklastzeiten dem System gespeicherte Energie zur Verfügung zu stellen zusätzlich belohnt wird.

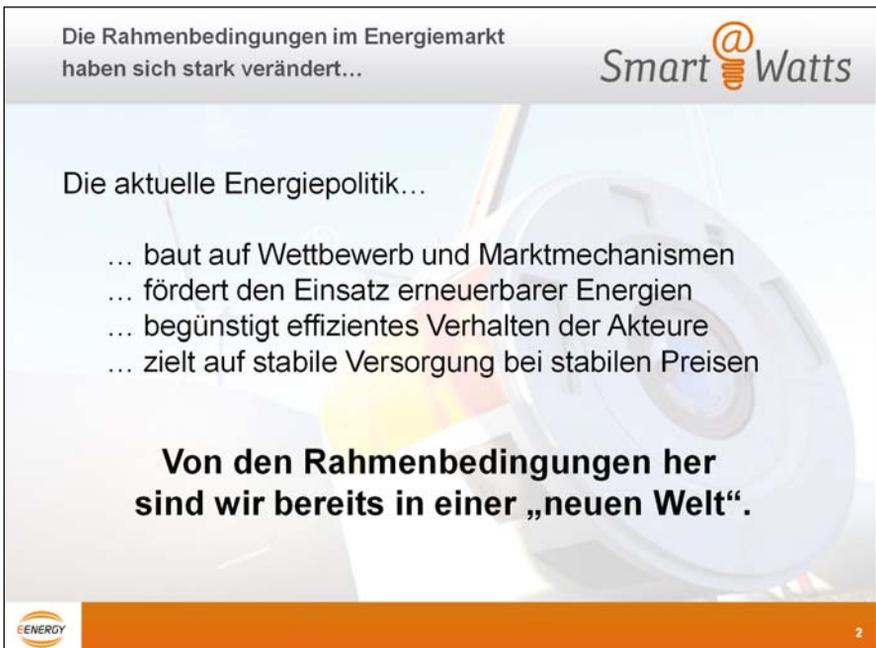
“This page left intentionally blank.”

11 Smart Watts

Steigerung der Selbstregelfähigkeit des Energiesystems durch die „Intelligente Kilowattstunde“ und das Internet der Energie, Aachen

André Quadt,
utilicount GmbH & Co. KG, Aachen

Das Internet der Energie eröffnet große Chancen. Mit dem Projekt Smart Watts soll dieses Konzept realisiert werden: ein offenes System, das Stadtwerken, Geräteherstellern, Dienstleistern und Kunden neue Wege zu mehr Energienutzen und Effizienz eröffnet.



Die Rahmenbedingungen im Energiemarkt haben sich stark verändert...

Smart  Watts

Die aktuelle Energiepolitik...

- ... baut auf Wettbewerb und Marktmechanismen
- ... fördert den Einsatz erneuerbarer Energien
- ... begünstigt effizientes Verhalten der Akteure
- ... zielt auf stabile Versorgung bei stabilen Preisen

Von den Rahmenbedingungen her sind wir bereits in einer „neuen Welt“.

 2

Bild 1

Die Welt der Energieversorgung befindet sich in einem grundlegenden Wandel (Bild 1). Von den Rahmenbedingungen her, auch von den politischen Rahmenbedingungen wie sie bereits heute Realität sind, besteht ein ganz entscheidender Handlungsdruck. Kunden haben beispielsweise seit Herbst 2008 das Recht, monatlich mit ihrem tatsächlichen Verbrauch abgerechnet zu werden. Die dazu notwendigen Mechanismen existieren an vielen Stellen aber noch nicht.

Innovation von Smart Watts



- „Smart Watts“, die intelligente Kilowattstunde – Energie wird durchgängig von Informationen über Preis und Qualität begleitet
- Konzeption des Energiesystem als **Energie-Web**, dessen Informationsflüsse durch ein **Internet der Energie** gemanaged werden
- **Information** wird zum **Produktionsfaktor** entlang der gesamten Wertschöpfungskette
- Verbesserte Selbstregelfähigkeit des Systems durch **dezentrale Regelkreise** auf Lieferantenebene


3

Bild 2

Das Projekt Smart Watts verfolgt die Idee der „intelligenten Kilowattstunde“ (Bild 2). Diesem Konzept liegt die Idee zu Grunde, dass die Energie als physische Leistungsgröße durchgängig von Informationen begleitet wird, zum Beispiel Informationen über den Preis, aber auch Informationen über die Qualität. Die Qualität bemisst sich beispielsweise daran, wo eine Kilowattstunde erzeugt wurde und ob sie aus einer klassischen oder aus regenerativen Erzeugung stammt. Eine weitere Grundlage ist, dass eine Abkehr stattfindet von der Auffassung des Energiesystems als physisches Medium und von einer definierten Hierarchie, die von großen Erzeugungsanlagen zu vielen kleinen Verbrauchern überträgt. Smart Watts betrachtet das Energiesystem als ein tatsächliches Netz mit vielen Maschen; im Sinne eines Energieweb, bei dem die strikte Trennung zwischen den großen Erzeugern und den kleinen Verbrauchern aufgehoben wird. Dies ist einerseits eine physische Realität, der begegnet werden muss. Und dieser physikalischen Gegebenheit muss andererseits

seits ein entsprechender Informationsfluss gegenübergestellt und gemanagt werden. Dieser Informationsfluss, der den physischen Teil des Energiesystems virtuell abbildet und auch die Akteure innerhalb dieses physischen Teils miteinander verbindet, ist das Internet der Energie. Dies betrifft die physische Ebene genauso die die Handelsebene. Als Handelsebene werden dabei jene Akteure und Tätigkeiten zusammengefasst, bei denen abstrakt, d.h. unabhängig von der physischen Verteilung, Bilanzkreise geführt werden. Energiehändler handeln dabei losgelöst von dem, was die physische Wirklichkeit im Netz ist. Der damit verbundene Informationsaustausch kann dabei einfach über das Internet der Energie organisiert werden.

Die Analogie zum Internet der Dinge liegt dabei nahe. Hinter diesem steht die Philosophie, dass jedes Objekt, das in der physischen Welt existiert, Informationen über sich selbst erteilen kann: wo es sich befindet, was für Kenndaten es im Augenblick hat. Dieses Konzept stellt einen wesentlichen Bestandteil der von Smart Watts vertretenen Auffassung vom Internet der Energie dar. Dadurch werden neue Dienstleistungen und neue Produkte möglich. Diese erlauben wiederum eine ganz andere Differenzierung im Wettbewerb. Über die begleitende Information zur Energielieferung, obwohl es physisch nach wie vor eine Kilowattstunde ist, erhält man so einen neuen Produktionsfaktor. Dabei spielt eine Rolle, wie viel die Energie gerade kostet, wo sie herkommt und wie sich der Kunde im Vergleich zu ähnlichen Kunden verhält. Damit lassen sich komplexere Produkte für entsprechende Kundengruppen aufbauen.

Ziel ist es letztlich, durch die verstärkte Vernetzung der dezentralen Akteure, einfache Regelkreise auf Lieferantenebene zu etablieren. Damit kann sehr viel besser ein Ausgleich von eingekaufter und verbrauchter Energie hergestellt werden. Diese Bilanz muss durch die schlechte Speicherbarkeit, insbesondere bei elektrischer Energie, immer im Einklang stehen.



Bild 3

Zusammengefasst verfolgt Smart Watts die folgenden Ziele (Bild 3):

1. Förderung des Wettbewerbs. Hierzu bieten vor allen Dingen die größeren Differenzierungsmöglichkeiten eine Produktgestaltung jenseits eines reinen Preiswettbewerbs.
2. Die Steigerung der Aufnahmefähigkeit für erneuerbare Energien. Also die stärkere Anpassung des Verbrauchs und der Erzeugung aneinander. Diese bedeutet gegenüber dem heutigen System einen Paradigmenwechsel, da heute ausschließlich die Erzeugung dem Verbrauch folgt.
3. Effizientere Prozesse für Energieversorger und Dienstleister. utilicount als Konsortialführer des Smart Watts Projekts ist ein Stadtwerkeverbund. Dementsprechend werden auch die Standardprozesse im Projekt betrachtete mögliche Effizienzgewinne realisiert; im Bereich des Handels, aber auch im Bereich des Netzmanagements.
4. Bessere Nutzung von Infrastrukturen. Netzengpässe können entweder durch den vermehrten Ausbau von Leistungskapazitäten oder eine bessere Nutzung der bestehenden Kabel realisiert werden („mehr Kupfer oder mehr Köpfchen“). Die Liberalisierung und die Entbündelung des Netzbetriebs von der Energielieferung stellen dabei eine Herausforderung dar. Das Ziel, Informationen dazu zu verwenden, Infrastrukturen besser auszunutzen, kann in der liberalisierten Welt nur durch ein Produkt funktionieren. Kunden haben heute einen Vertrag mit

einem Energielieferanten, der ihnen seine elektrische Energie liefert und in ihrem Namen einen Netznutzungsvertrag mit einem Netzbetreiber abschließt. Dieses Vertragsverhältnis berührt den Kunden jedoch nicht unmittelbar. Die Optimierung der Infrastrukturnutzung muss jedoch über eine Beeinflussung des Kunden erfolgen. Der Netzbetreiber kann dies aber nicht direkt, sondern die Einflussnahme muss über entsprechende Produkte realisiert werden. Er muss also mit dem jeweiligen Energielieferanten einen Vertrag schließen. Der Lieferant schließt wiederum einen Vertrag mit dem Kunden. Ziel des Projektes ist es, die dazu notwendigen Prozesse rationell, einfach und mit geringen Transaktionskosten zu unterstützen.

- Letztlich geht es natürlich um den sparsamen Energieeinsatz. Hier legt Smart Watts den Fokus auf dem Massen- und Haushaltskundenbereich. Dort geht es darum, durch Transparenz und durch vereinfachte Steuerung die zur Verfügung stehende Energie besser zu nutzen.

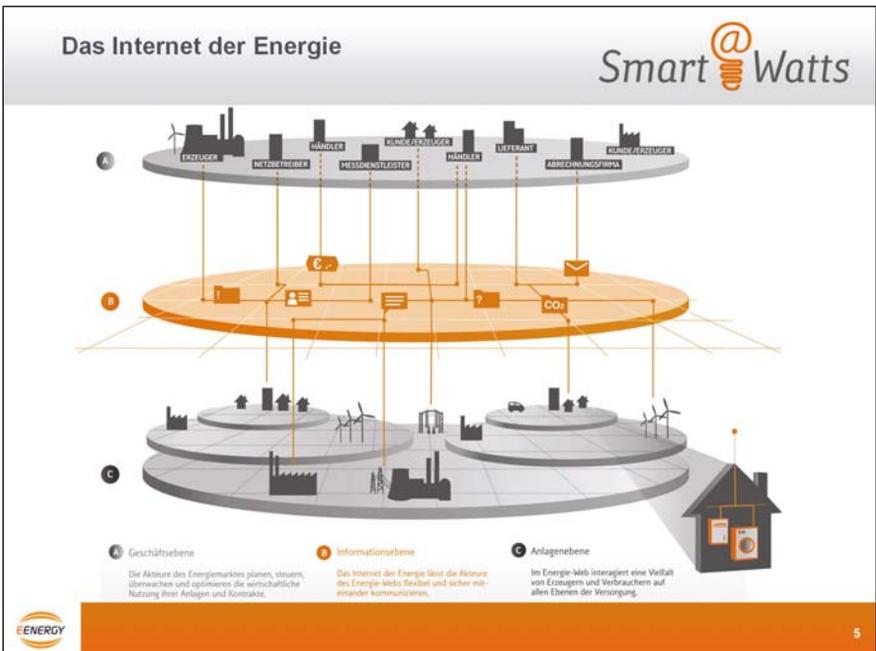


Bild 4

Das „Internet der Energie“ ist eine Schlüsselkomponente zur informationstechnischen Vernetzung der Akteure der Energiewirtschaft (Bild 4). Es ist das virtuelle Abbild der physischen Energiewelt. Dazu bedarf einer eindeutigen Identifikation der Akteure. Unter Akteur ist in diesem Zusammenhang jede Komponente in diesem System zu verstehen, also z.B. Energieanlagen, Geräte, die Zählertechnik usw. bis hin zu einzelnen Verträgen. Es muss zum Beispiel möglich sein, Vertragsparameter

über dieses Netzwerk zu erfahren. Nur so lässt erkennen, wie Kunden in ihrem Verbrauchsverhalten beeinflusst werden können. Dazu ist ein Satz an grundlegenden Diensten im Sinne einer Kommunikationsinfrastruktur erforderlich, die in der obigen Abbildung als Rootserver und Nameserver angedeutet sind. Diese Schlüsselkomponenten sind dabei mit einem Datenschutz- und Datensicherheitskonzept unterlegt. Eine Herausforderung, die damit zusammenhängt, sind Antworten auf die Fragen, an welchen Stellen eine Pseudonomisierung ausreicht oder wo eine Verschlüsselung erforderlich ist; oder wie ein neutraler Betrieb organisiert und sichergestellt werden kann. Es erscheint absehbar, dass es nicht den einen ‚Internet der Energie‘-anbieter geben wird, der eine große Infrastruktur aufbaut, sondern dass eine föderative Umgebung entstehen wird. Dazu wird eine universelle und flexible Kommunikation benötigt. An der Stelle zielt das Projekt Smart Watts darauf, die Mechanismen des Semantik Web zu nutzen, also z.B. mit Ontologien und Web-services zu arbeiten, um eine hohe Flexibilität bei der Systemkopplung zu erreichen.

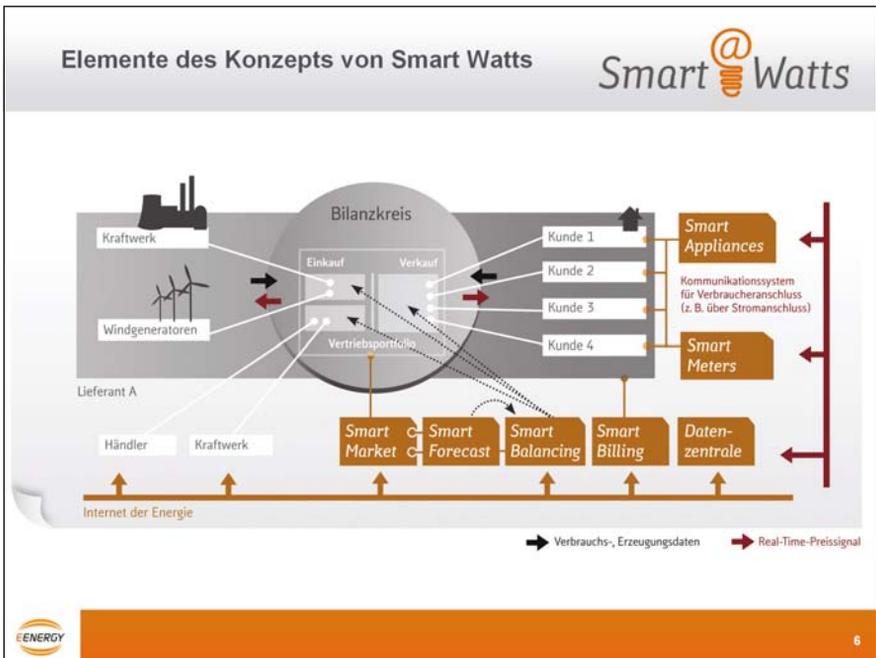


Bild 5

Das obige Schema (Bild 5) zeigt, wie dieses Internet der Energie die einzelnen Akteure verbindet. Besondere Bedeutung kommt aus Sicht des Marktes im zukünftigen Energiesystem dem Diensteanbieter zu. Die Infrastruktur des Internets der Energie soll so auslegt werden, dass heute noch nicht im Detail absehbare Geschäftsmodelle unterstützt werden. Dazu werden flexible Schnittstellen und Datenaustauschformate definiert.

Aus der Sicht eines Energielieferanten betrachtet, bestehen mit seinen Kunden Lieferverträge, denen ein bestimmtes Portfolio an Energieerzeugungsprodukten gegenübersteht. Dabei muss er für jede Viertelstunde genau abschätzen, was alle Kunden zusammen zu diesem Zeitpunkt verbrauchen werden, und genau diese Menge Energie einkaufen. Verhalten sich die Kunden anders als prognostiziert, muss der Lieferant teure Ausgleichsenergie beziehen, um seine Balance auszugleichen. Die Herausforderung besteht heute darin, dass eine ganze Reihe von Unsicherheiten existieren, z.B. Abnahmeverpflichtungen für erneuerbare Energieerzeugung. Das Verhalten der Kunden ist zudem erst dann bekannt, wenn die Jahresablesung stattgefunden hat. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, diese Risiken in das in das System einzupreisen. Letztlich bezahlen alle Kunden für diese Unwägbarkeiten.

Bei einer intelligenten Infrastruktur, wie Smart Watts sie schaffen wird, wird auch die Möglichkeit eröffnet, neben den Kunden auch die Erzeugung durch Preissignale anreizen zu können. Lieferanten werden dadurch in die Lage versetzt, einen Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch dadurch zu erreichen, dass Erzeuger einen Bonus für zusätzliche Erzeugung in Knappheitssituationen erhalten.

Das Preissignal in Richtung Kunden ist ein ebenso wichtiges Steuerinstrument. So kann man dem Kunden einen finanziellen Anreiz bieten, Energie vor allem dann zu verbrauchen, wenn diese in ausreichendem Maße und damit entsprechend günstig zur Verfügung steht. Das Projekt Smart Watts zielt in diesem Zusammenhang darauf, die Intelligenz, also die Entscheidung, was mit den Informationen zu Preis und Qualität gemacht wird, möglichst weit zu dezentralisieren und in den einzelnen Geräten zu fällen. Dadurch erreicht das System maximale Flexibilität und innerhalb der Infrastruktur sind möglichst wenige Informationen über das einzelne Gerät erforderlich.

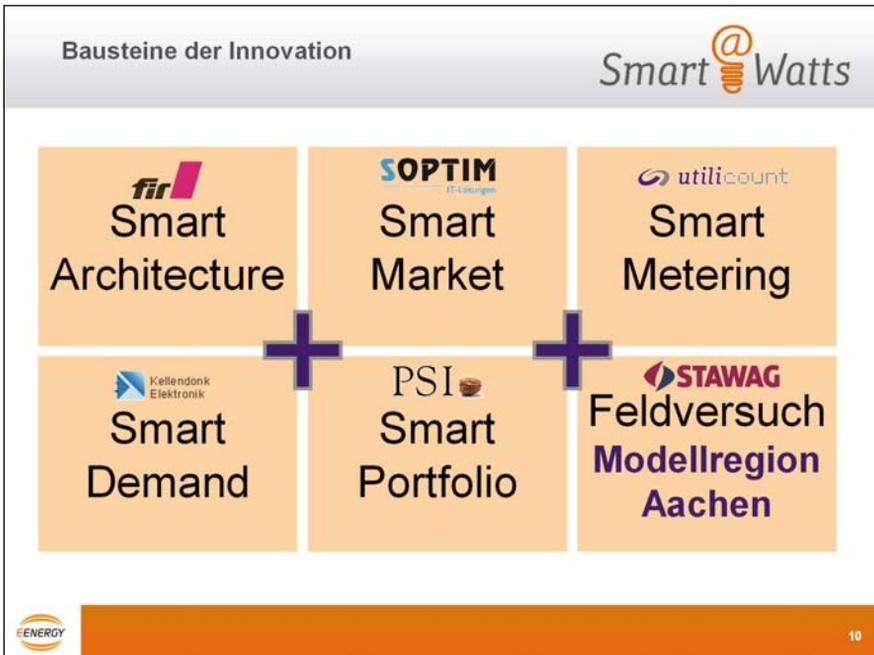


Bild 6

Das Projekt Smart Watts ist in sechs Teilprojekte gegliedert (Bild 6). Die Smart Architecture stellt das Internet der Energie mit den Semantik Webservices zur Verfügung, und bildet damit die Infrastruktur und die Dienstarchitektur die notwendig ist, um die übrigen Teilsysteme zu verbinden. Das zweite Teilprojekt beschäftigt sich mit dem Marktplatz. Der Marktplatz hat im Wesentlichen das Ziel, das Energieprodukt liquider zu machen. Heutige liquide Märkte wie die Energy Exchange in Leipzig unterstützen vor allem den Handel großer Bänder von Mitternacht bis Mitternacht oder von acht bis acht. Mit gewissen Einschränkungen können auch Stundenkontrakte gehandelt werden; für sehr viele kleingliedrigere Energieprodukte gibt es hingegen keinen einfachen Markt. Der Energieeinkauf wird zudem stark über Standardlastprofile abgewickelt, weil keine genaueren Informationen vorliegen. Mit einem Smart Meter können Lieferanten ihre Kunden jedoch sehr viel besser einschätzen als sie Produkte dazu handeln können. Das heißt, sie brauchen neue Handelsmechanismen und eine flexible Produktbeschreibung. Auch in diesem Zusammenhang bieten sich semantische Technologien wie eine Ontologie an.

Das Teilprojekt Smart Metering befasst sich mit den verteilten Komponenten der Infrastruktur, also Zählern mit Gateways, welche die Informationen, die vom Energieversorger kommen, aufnehmen und in die Haushalte weiterleiten. Dadurch steht ein „Preissignal an der Steckdose“ individuell für jeden Kunden zur Verfügung.

Andere Spartenzähler, wie Gas, Wasser usw. werden in diese Infrastruktur ebenfalls eingebunden und so effizient zur Verfügung gestellt. Die Daten werden in einer Datenzentrale gesammelt und von dort für weitere wichtige Dienstleistungen bereitgestellt.

Das Gegenstück dazu auf der Haushaltsseite stellt das Teilprojekt Smart Demand dar. Inhalt der Arbeiten ist hier, das Preissignal an der Steckdose abzuholen und eine Steuerung zu implementieren, die das Signal intelligent nutzt. Dadurch lässt sich zum Beispiel eine Wärmepumpe so einstellen, dass sie nur dann läuft, wenn besonders viel regenerativer Strom vom Lieferanten in das Netz gespeist wird.

Auf der anderen Seite, im Backend, ist das Teilprojekt Smart Portfolio angesiedelt. Preissignale, die in einem relativ kleinen Raster, etwa alle Viertelstunde, gesendet werden, stellen eine signifikante Herausforderung bei der Abrechnung dar. Statt einem Wert im Jahr, müssen dann über 30.000 Werte verarbeitet werden. Diese ganzen Transaktionen müssen in einem entsprechenden System manipulations-sicher verarbeitet werden und auch so dargestellt werden, dass sie für den Kunden nachvollziehbar sind.

Darüber hinaus stehen Lieferanten vor der Herausforderung, die neuen Einflussmöglichkeiten richtig zu nutzen. Preissignale können in Richtung des Kunden, aber auch in Richtung des Erzeugers ausgesendet werden. Im Falle einer Imbalanz ist es deshalb erforderlich zu entscheiden, ob beispielsweise der Kunde einen günstigen Preis erhalten soll oder der Erzeuger angereizt wird, er seine Erzeugung zu drosseln. Möglicherweise besteht aber auch gerade eine gute Gelegenheit, Energie an der Börse zu handeln. In diesem Fall wäre ein Handelsgeschäft statt einem Preisanreiz der beste Weg um einen Ausgleich im Portfolio herzustellen. Um diese Entscheidung zu fällen, sind neue, komplexe Modelle erforderlich. Diese existieren heute nicht, weil es auch die liquiden Produkte nicht gibt und weil die notwendigen Informationen nicht zur Verfügung stehen. Es ist Teil der Arbeiten im diesem Teilprojektes, diese Entscheidungsunterstützung vorzubereiten und danach als System umzusetzen.

Das komplette Konzept wird im Projekt schließlich auch praktisch umgesetzt und der Modellregion Aachen im Rahmen eines Feldversuchs erprobt. Zusammen mit dem lokalen Energieversorger, der STAWAG, wird das Smart Watts Konsortium die beschriebenen Dienste, Konzepte und Produkte größenordnungsmäßig mit 500 Haushalten getestet.

“This page left intentionally blank.”

12 Stromfluss und IT: Zwischen Erzeugung und Verbrauch

Heike Kück,
Siemens AG, Nürnberg

Ich möchte alle recht herzlich begrüßen zu dieser Veranstaltung und freue mich sehr, hier einen Vortrag zu dem Thema „Stromfluss und IT: Zwischen Erzeugung und Verbrauch“ halten zu dürfen.

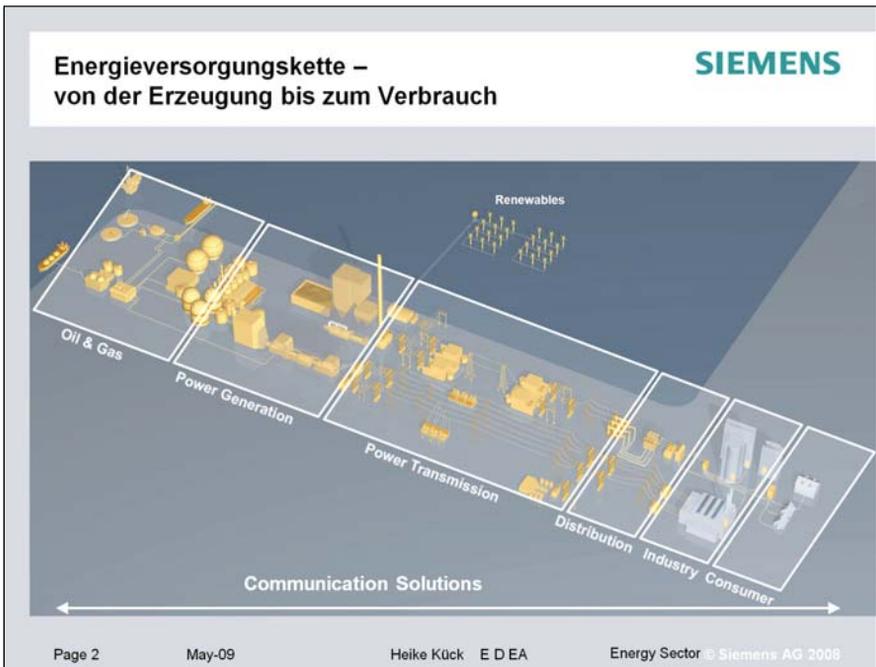


Bild 1

Als erstes zeige ich die Energieversorgungskette von der Erzeugung bis zum Verbrauch (Bild 1). Die dezentrale Erzeugung kommt hier nicht so stark zum Vorschein, aber es wird sehr deutlich, dass es von den Primärenergien bis hin zum Verbrauch eine recht lange Kette ist, Energieumwandlung hin zum Strom und am Ende ist es der Stromverbraucher, der den Strom nutzt. Anhand dieser Kette sind durchgängige Kommunikationslösungen notwendig, die auch heute in einigen Ebenen schon

existieren. Darauf werde ich später noch eingehen. Dieses Bild soll die klassische Energieversorgung darstellen. Wir kommen später dazu, wie es in einem Smart Grid entsprechend aussehen würde.

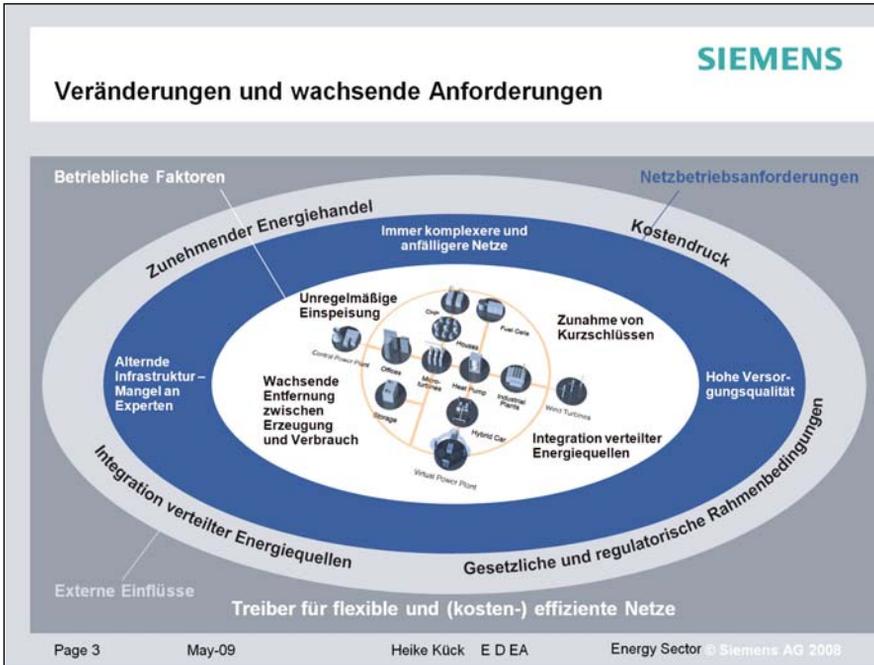


Bild 2

Veränderung und wachsende Anforderung (Bild 2). Warum reden wir heute darüber, dass wir unsere Stromnetze entsprechend anders betreiben müssen? Was sind die Herausforderungen?

Wir haben versucht zu verdeutlichen, dass es in einem Unternehmen und in der gesamten Energiewirtschaft verschiedene Ebenen gibt. Das eine ist die so genannte betriebliche Ebene, d. h. die Physik, wie Strom erzeugt, transportiert, verteilt und dann verbraucht wird. In dieser Physik verändern sich bestimmte Dinge, wie z. B. unregelmäßige Einspeisung. Nicht nur in der Niederspannung sondern auch in der Höchstspannung wie z.B. große Offshore Windkraftanlagen werden an das Netz angeschlossen. Auch bei wachsenden Entfernungen zwischen Erzeugung und Verbrauch sind diese Offshore Windanlagen ein sehr gutes Beispiel. Wo die Windparks stehen, gibt es keine Verbraucher, man muss wirklich über weite Strecken transportieren.

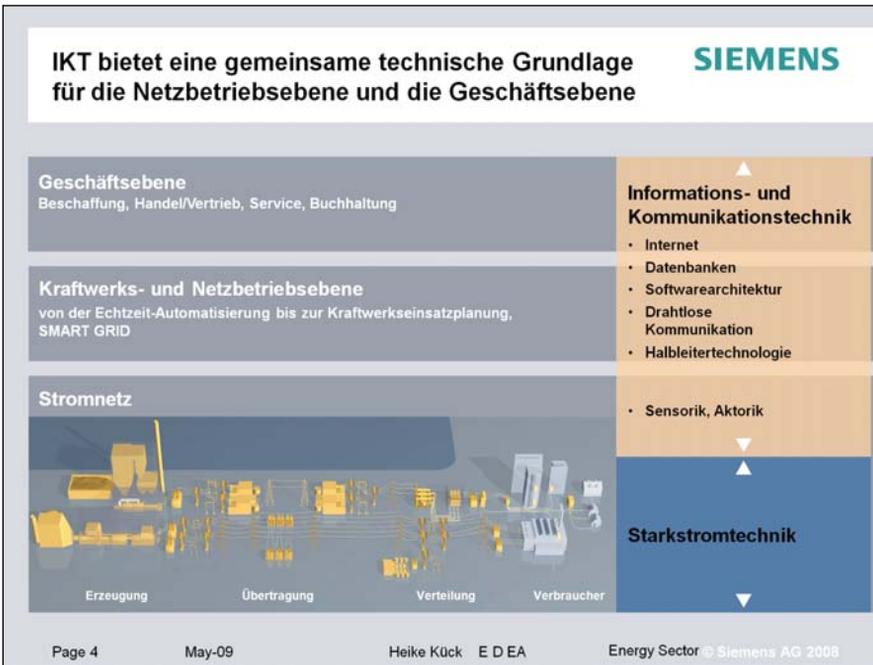


Bild 3

Eine weitere Ebene sind die Netzbetriebsanforderungen, d. h. für den Betrieb dieser Netze, die sich laufend verändern und immer flexibler werden, muss es entsprechende Betriebsmöglichkeiten geben (Bild 3). Es gibt immer komplexere und anfälliger Netze. Alternde Infrastruktur, und ein ganz wichtiger Punkt der Mangel an Experten, die diese Infrastruktur vom Know how beherrschen können, sind weitere Einflussgrößen. Was immer noch gewährt sein muss und soll, ist eine hohe Versorgungsqualität. Das sind im Netzbetrieb Anforderungen, die auf der Ebene der Netzbetriebsführung erfüllt werden müssen. Des Weiteren spielen externe Einflussgrößen eine große Rolle. Zum Beispiel die politischen Rahmenbedingungen, die Integration von entsprechenden verteilten Energiequellen sowie regenerative Energiequellen, die immer stärker aufgrund der zu reduzierenden CO₂ Emissionen in den Vordergrund treten seien hier genannt. In der Energiewirtschaft wird diese Herausforderung angenommen.

Der zunehmende Energiehandel, der insbesondere auf der Transportnutzebene eine große Rolle spielt und der auftretende Kostendruck, sind so genannte externe Einflussgrößen, die den Betrieb, wie er gestern stattgefunden hat, heute und morgen nicht mehr möglich machen. Es gibt natürlich Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Einflussgrößen. Wenn mehr dezentrale Einspeiser politisch gewollt sind, werden sie auch entsprechend eingebaut. Das bedeutet, dass diese Wechselwir-

kungen zwischen externen und betrieblichen Einflussgrößen entsprechend auftreten. Das sind die Treiber für flexible effiziente Netze, aber natürlich auch kosten-effiziente Netze. Wir haben gestern von Herrn Scott und anderen Vortragenden gehört, dass das die Treiber sind. Ich will mit dieser Ellipse nur noch einmal zeigen, dass es verschiedene Ebenen gibt, auf die sie entsprechend einwirken.

Diese Darstellung zeigt, dass wir uns in einem Unternehmen in der Energiewirtschaft in verschiedenen Bereichen bewegen. Es ist einmal das Netz selber, die so genannte Starkstromtechnik, wo wirklich Strom fließt. Diese Stromnetze werden über Sensoren und Aktoren erfasst, um Informationen über Stromflüsse und Spannungen entsprechend zu bekommen. Dann gibt es die Kraftwerks- und Netzbetriebsebene. Dort wird die Sekundärtechnik eingesetzt, um entsprechend Daten zu erfassen, zu verarbeiten und entsprechend weiterzugeben. Die Geschäftsebene, d. h. Beschaffung, Handel, Vertrieb, Service, Buchhaltung, Abrechnung müssen entsprechend erfolgen. Wichtig ist, dass die IKT eine gemeinsame technische Grundlage für die Netzbetriebsebene und die Geschäftsebene bildet. Das beste Beispiel ist dafür das Ethernet, das nicht nur in der Bürowelt zuhause ist, sondern auch schon in den Substations- findet man die Ethernet-Technologie seit einigen Jahren. Die Informations- und Kommunikationstechnik hat auch heute schon Einzug gehalten in der Netzbetriebsebene und Kraftwerksebene, muss aber noch etwas weiter vorangetrieben werden. Die verschiedenen Informations- und Kommunikationstechniken wie Internet, Datenbanken und Softwarearchitektur, drahtlose Kommunikation, Halbleitertechnologie sind alles Themen, die wir heute und morgen in der Energiewirtschaft finden und in all dem auch sicherlich verstärkt wieder finden.



Bild 4

Ich komme jetzt zu Smart Grid (Bild 4). Ein wichtiger Punkt, der gestern auch schon angesprochen wurde, ist das Zusammenwachsen von den technischen und von den Geschäftsprozessen. Dieses Zusammenwachsen kann nur über die Informations- und Kommunikationstechnologie erfolgen. Wenn ich jetzt eine Stromerzeugung habe, weiß ich immer noch nicht, wie dann meine Rechnung aussieht, d. h. ich muss diese Information umwandeln und transportieren. Wir haben einmal in dem Thema Smart Grid diese Kette Erzeugung bis zum Verbrauch, aber ganz wichtig ist und darf nicht vergessen werden, dass es eine vertikale Integration geben muss, damit das effizient funktioniert. Wenn also zukünftig z. B. Smart Metering eingesetzt wird, heißt das auch, dass daraufhin die Geschäftsprozesse entsprechend angekoppelt werden müssen und der Informationsfluss durchgängig funktionieren muss, weil sonst die Abrechnung nur rein durch den Meter allein nicht effizienter wird.

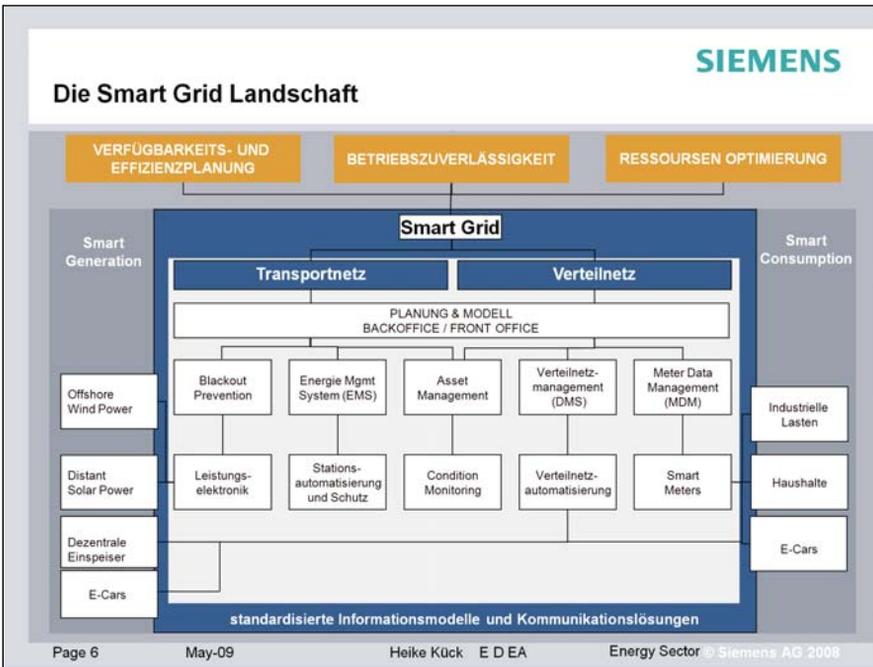


Bild 5

Wir haben aus unserer Sicht als Hersteller versucht, diese Smart Grid Landschaft darzustellen, um Klarheit zu schaffen, worüber wir eigentlich reden (Bild 5). Dort ist deutlich zu sehen, dass das Netz der „Verbinder“ zwischen Erzeugung und Verbrauch ist. Wenn wir von Smart Grid sprechen, meinen wir wirklich das Netz und alles, was dazu gehört. Das ist für uns ein ganz wichtiger Punkt, weil zum Beispiel oft Smart Home Anwendungen mit Smart Grid Anwendungen vermischt werden. Nach unserer Meinung sind Smart Home Anwendungen ein wichtiger Bestandteil, um Netze smarter machen zu können. Wir unterscheiden das Transport- und das Verteilnetz, weil im Transportnetz heute andere Herausforderungen sind als im Verteilnetz. Im Transportnetz ist schon ein sehr hoher Automatisierungsgrad implementiert. Dort gibt es in Richtung Blackout Prävention noch Dinge, die man tun muss. Aber vom Automatisierungsgrad ist die Durchgängigkeit schon sehr hoch implementiert. Im Verteilnetz fehlt die durchgängige Kommunikation bis hin zum Haushalt noch.

Ein ganz wichtiger Punkt, der gestern von fast allen einige Male angesprochen wurde, ist die standardisierte Informationstechnik, also standardisierte Informationsmodelle und Kommunikationslösungen. Nicht nur der Framework sondern auch die Inhalte müssen geklärt sein. Wenn wir zum Beispiel von einem Meter sprechen, gibt es einmal das Kommunikationsprotokoll, aber wir müssen auch darüber reden,

was ein solcher Zähler überhaupt können soll. Übermittelt er einmal im Monat Daten oder soll er Lastgänge übermitteln? Das ist von der Funktionalität her schon ein deutlicher Unterschied. Dort erwarten wir in den Projekten entsprechend das Vorantreiben dieser Standardisierungen. Wichtig ist, dass diese Informations- und Kommunikationslösungen nicht nur dort Netz abbilden, sondern diejenigen, die von der Einspeisung und vom Verbrauch her gesteuert werden sollen, müssen die gleiche Sprache sprechen. Man muss also einen Weg in diese Erzeugung und Verbrauch hinein finden, damit man dann auch wirklich übergeordnete Steuerungs- und Regelungsfunktionen implementieren kann. Darüber sind immer Verfügbarkeit und Effizienzplanung, Betriebszuverlässigkeit und Ressourcenoptimierung über alle Ebenen hinweg notwendig, weil das in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit ein ganz wichtige Punkte sind.



Bild 6

Wie kommen wir zu einem Smart Grid (Bild 6)? Wie gehen wir dorthin? Wir sind der Meinung, dass es ein Weg hin zum Smart Grid ist. Wir können nicht alle Aufgaben auf einmal lösen. Wir müssen Schwerpunkte setzen, welche wir bearbeiten. Jetzt sehen wir, dass von den Schwerpunkten her im Transportnetz andere Themen zu finden sind als im Verteilnetz. Als Hersteller uns als Anwender muss der Fokus darauf legen, welche Punkte vorrangig abgearbeitet werden können und müssen. Wenn wir die Punkte vom Transportnetz durchgehen, sind Themen wie Blackout

Prävention oder Condition Monitoring wichtige Punkte, aber auch die Ausstattung in den Unterstationen, die von der Analogtechnik zur Digitaltechnik hingeht. Ich möchte darauf hinweisen, dass heute schon sehr viel Digitaltechnik vorhanden ist, dass diese Digitaltechnik aber auch Richtung Sensorik und Aktorik ausgeweitet werden soll. Natürlich sollen auch Leistungselektronik, integrierte IT-Systeme, virtuelle Kraftwerke und Smart Metering eingesetzt werden.



Bild 7

Was sind die Gründe, dass wir diese ausgesucht haben? Blackout Prävention ist für die Zuverlässigkeit ein ganz wichtiger Punkt (Bild 7). Heute haben wir eine manuelle Reaktion auf kritische Netzsituationen. Im Smart Grid der Zukunft, wie wir es sehen, soll es dahin gehen, dass eine Blackout Prävention durch vorausschauende Vermeidung kritischer Situationen und automatische Abwehrhandlungen gar kein Blackout auftritt. Wenn kritische Situationen auftreten, muss man schalten, und wir sind der Meinung, dass man durch vorausschauende Beobachtung viele Dinge vermeiden kann und es nicht mehr zu Blackouts kommen muss.

Blackout prevention: Charakteristiken





heutiger Standard

Reagierende
Netzführung
Manuelle Reaktion
auf auftretende
Störfälle

Evolution

Reagierende
Netzführung
Automatisierte
Schaltroutinen

Smart Grid
blackout prevention

Proaktive und
vorausschauende
Netzführung

- Dispatcher muss sekundenschnell entscheiden
- Falsche oder verspätete Entscheidungen > Risiko eines blackouts!

Page 9
May-09
Heike Kück E D EA
Energy Sector © Siemens AG 2008

Bild 8

Wichtig ist für uns, dass dieser manuelle und periodische Betrieb zu automatischem Betrieb hingehet und auf Zustandsüberwachung übergeht und dementsprechend aufgrund von Zuständen entsprechende Handlungen durchgeführt werden (Bild 8). Wege hin zum Smart Grid, Blackout Prävention – ich nehme zwei, drei Themen heraus, die ich verdeutlichen möchte und wo wir als Siemens entweder schon Projekte haben oder für die Zukunft Entwicklungen machen –, d. h. von manueller Reaktion auf kritische Netzsituation hin zu vorausschauender Abwehrhandlung. Was man dafür braucht, sind neue Visualisierungskonzepte zur Verbesserung der Darstellung der Netzsituation. Wenn jemand heute schon einmal in einer Leitwarte war, sieht er viele Linien, viele Zeichen und nur dann, wenn kritische Situationen auftreten, schlägt etwas von grün auf rot um, die Alarmglocke geht los, die Alarmmeldelisten rauschen über den Monitor, und für den Dispatcher ist es eine ziemliche Stresssituation. Man könnte eine solche Funktion integrieren, die kurzfristig vorausschauend eine Leitung anzeigt, die im Transportnetz zum Beispiel gerade im grünen Bereich ist und eine Viertelstunde später wird es gelb aufgrund der Fahrplananmeldung oder tatsächlich prognostizierten Stromflüssen. Dadurch wird angezeigt, dass Probleme auftauchen könnten. Des Weiteren könnten Transformatoren farblich gekennzeichnet werden, wenn sie überlastet sind. Solche Informationen müssen aber erst einmal erfasst werden, d. h. Verfügbarkeit von Realtime Daten ist sehr wichtig. Die Informations- und Kommunikationstechnologie bietet uns heute die

Möglichkeit, aufgrund der Veränderungen in den letzten Jahren auch preisgünstige Geräte zu installieren, die nicht nur leitungsgebunden sondern auch leitungsungebunden kommunizieren können. Das ist gerade bei Hochspannungsüberwachung ein wichtiger Punkt, wo man nicht überall eine Datenleitung liegen hat, um die Information zu bekommen. Das war sicherlich vor 10 oder 15 Jahren anders. Heute gibt es Technologien, mit denen man arbeiten und dort voranschreiten kann.

Problemorientierte Entscheidungsunterstützung heißt, dass dem Dispatcher Vorschläge gemacht werden, was er aufgrund der Netzinformation tun könnte. Dass er letztendlich noch eigenverantwortlich handelt, ist klar. Aber ihm werden aufgrund der Daten Prioritätsvorschläge gemacht.

Wege hin zum Smart Grid : Condition monitoring





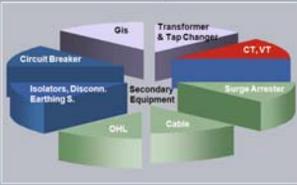
Von

Periodischer Wartung der Primärtechnik

Zu

Condition monitoring zur kontrollierten „Überlastung“ bei Engpässen und zustandsorientierte Wartung

Condition monitoring – der Blick in das Innere der Primärtechnik



- Informationen über die Alterung und den Zustand der Primärtechnik
- Ermittelt von speziellen Sensoren und /oder abgeleitet aus verfügbaren Daten

Page 10
May-09
Heike Kück E D EA
Energy Sector © Siemens AG 2008

Bild 9

Ich komme zum Condition Monitoring (Bild 9). Warum ist Condition Monitoring heute überhaupt ein Thema? Wenn man nur neue Geräte hat, muss man sie auch nicht überwachen. Die alternde Infrastruktur, die z. B. in Nordamerika auftritt, führt dazu, dass stärker überwacht wird, welcher Transformator prioritätsmäßig ausgetauscht werden muss. Zum ersten sind die Lieferfristen für Transformatoren aufgrund der großen Nachfrage sehr lang, aber vor allem auch die Investitionskosten. Wenn man z. B. den Austausch eines Transformators verzögern kann, ist das ein wichtiger wirtschaftlicher Vorteil für den Netzbetreiber. Das heißt, dass die perio-

dische Wartung der Primärtechnik durch zustandsorientierter Wartung abgelöst wird.

Wege hin zum Smart Grid : Virtuelle Kraftwerke





Von

**zentraler Erzeugung,
dezentralem Verbrauch**

Zu

virtueller Kraftwerke zur Integration von
dezentralen Erzeugern und Speichern

Virtual power plants – Hauptaufgaben:



- Energiemanagementsystem für dezentrale Einspeiser
- Prognosesystem für Last, Erzeugung aus Windfarmen und Photovoltaik-Anlagen
- Energiedatenmanagement
- Front-end zur Kommunikation mit den dezentralen Einspeiser

Page 11
May-09
Heike Kück E D EA
Energy Sector © Siemens AG 2008

Bild 10

Bei den virtuellen Kraftwerken spielt eine wichtige Rolle, dass wir verstärkt dezentrale Einspeiser bekommen – d. h. zentrale Erzeugung und dezentraler Verbrauch wechseln zur gemischt zentralen und dezentralen Erzeugung (Bild 10). Darauf muss reagiert werden. Virtuelle Kraftwerke dienen zur Integration von dezentralen Erzeugern und Speichern. Darüber hinaus kann man auch steuerbare Lasten mit integrieren. Das Energiemanagement für dezentrale Einspeiser, Prognosesystem für Lasterzeugung aus Windfarmen und Photovoltaikanlagen und Verbrauchsverhalten ermöglichen eine wirtschaftliche Betriebsführung. Energiedatenmanagement bedeutet, dass ich hier auch entsprechend Informationen verarbeiten und Handlungsvorschläge ausgegeben werde. Das sammeln der Daten alleine führt zur keinen Verbesserung der Betriebsführung.

Wege hin zum Smart Grid: Smart metering





Von

ungesteuertem, nicht
transparentem Verbrauch

➔

Zu

Smart metering und Lastmanagement



Page 12
May-09
Heike Kück E D EA
Energy Sector © Siemens AG 2008

Bild 11

Wir kommen zum Thema Smart Metering, welches vor allem in den Verteilnetzen eine wichtige Rolle spielt (Bild 11). Smart Metering und Lastmanagement sehen wir in engem Zusammenhang, d. h. wir kommen von ungesteuertem nichttransparenten Verbrauch dazu, dass wir erst einmal wissen, wie der Verbrauch ist und dann entsprechend auf diese Information aufbauend Lastmanagement machen können. Smart Metering hat verschiedene Gesichtspunkte, z. B. aus Sicht des Kunden, kann er eine monatliche Ablesung erfolgen und hat damit eine größere Transparenz. In unserem E-DeMa Projekt geht es so weit, täglich oder auch stündlich die Verbräuche zu erfassen und zu visualisieren. Damit wird die Transparenz der Verbräuche und der Erzeugung durch der Kleinsterzeugungsanlagen bei den Prosumern möglich gemacht. Der Prosumer kann somit schnell und zeitnah reagieren, entweder manuell oder über Automatismen. Dazu wird auch Smart Metering mit den entsprechenden Funktionalitäten benötigt (Bild 12).



Bild 12

Ein weiterer Gesichtspunkt als Netzbetreiber, Energieversorgungsunternehmen ist eine höhere Effizienz im Metering Prozess. Dazu gehört eine durchgängige Dokumentation der Kunden-Belieferung, Reduktion nichttechnischer Verluste und Chancen für Zusatzdienste. Es geht darum, dass man wirklich ein Gate in das Haus hinein hat und neue Dienstleistungen entsprechend anbieten kann. Diesen Punkt wollen wir im E-DeMa Projekt bearbeiten.



Bild 13

Mit dem Blick auf die Gesetzgebung ist Smart Metering die Plattform für die Energieeffizienzdirektive und Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben, die entsprechend in Richtung monatliche Ablesung gehen.

Ich komme wieder zu dem Bild (Bild 13): Prozesse wachsen zusammen und verlangen Durchgängigkeit. Bisher habe ich mich in dem Thema SmartGrid bis zur Netzbetriebsebene, Kraftwerksebene bewegt und durch die gesamte Kette von der Erzeugung bis zum Verbrauch.

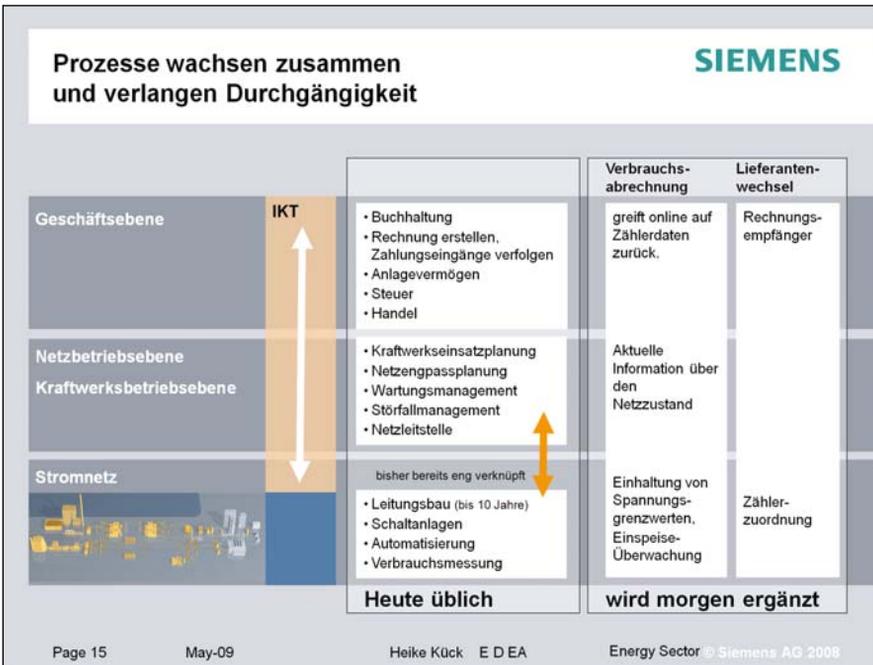


Bild 14

Ich möchte anhand eines Beispiels zeigen, wie wir das Zusammenwachsen der kaufmännischen und technischen Prozesse zukünftig sehen (Bild 14). Wir haben die verschiedenen Ebenen wie Netz, Netzbetriebsführung und Enterprise-Anwendungen sowie kaufmännische Applikationen dargestellt. Wichtig ist, dass zwischen dem Stromnetz und der Netzbetriebsebene heute schon eine sehr gut ausgebaute bidirektionale Kommunikation existiert, in erster Linie in der Hochspannungsebene. Wo kommen wir jetzt hin, wenn die einzelnen Prozesse zusammenwachsen sollen? Zwischen den beiden Ebenen Netzbetriebsführung und kaufmännische Applikationen ist heute zwar schon ein Datenverkehr vorhanden, aber meist proprietär, auf Anforderung und meist unidirektional, also nicht bidirektional. Wenn wir in die Zukunft schauen, ist die Energieabrechnung ein gutes Beispiel. Die Verbrauchsabrechnung bedeutet, dass die Daten, die technisch erfasst werden, über die Ebenen hinweg bidirektional bis zur Verbrauchsabrechnung entsprechend gesteuert werden müssen. Das gleiche gilt für den Lieferantenwechsel. Wenn wir dann noch fordern, dass der Kunde aufgrund von kaufmännischen Vorgaben seinen Verbrauch und Erzeugung steuern, bedeutet das, dass eine bidirektionale Kommunikation erfolgen muss, d. h. aus der Geschäftsebene müssen Informationen wie z. B. Preise bis in die technischen Prozesse hineingehen, um diese Handlungen auch zu erzeugen bzw. die Umsetzung der Handlung zu erzeugen und zu verfolgen.

“This page left intentionally blank.”

13 Systemintegration der energie-wirtschaftlichen Wertschöpfungsprozesse

Detlef Schumann,
IBM Deutschland GmbH, Karlsruhe

Zum Einstieg zeige ich einen kleinen Werbetrailer, der in den USA aktuell anläuft. Der Trailer ist auf You Tube unter folgendem Link verfügbar: <http://de.youtube.com/watch?v=kL1JP2T7x4k>

Die Botschaft des Trailers ist: „Let’s go to smarter planet!“ Die Information muss zu den Verbrauchern im Markt fließen. Wir müssen uns vorwärts bewegen, so dass die Aufmerksamkeit wirklich auf das Thema gelenkt wird. Folgende Fragen müssen gestellt und beantwortet werden: Worüber reden wir? Wo sind die Probleme? Wir haben in John Scotts Vortrag gelernt, dass die weichen Faktoren, die „Softfacts“ wie beispielsweise die Verhaltensmuster eine ganz große Rolle spielen. Der Werbespot läuft zur Hauptwerbezeit im amerikanischen Fernsehen. Wir bekommen dort Aufmerksamkeit und wir werden – das ist die gute Nachricht an dieser Stelle – auch sehr viel Aufmerksamkeit in Deutschland und Europa mit solchen Themen bekommen. Wir stehen am Anfang eines großen Trends.

Aber noch wir stehen am Anfang. Lassen Sie mich noch einmal das Rad ganz kurz zurückdrehen und beschreiben wo wir eigentlich herkommen, um dann aufzuzeigen, wo wir hingehen können. Wir alle kennen folgende Grafik:

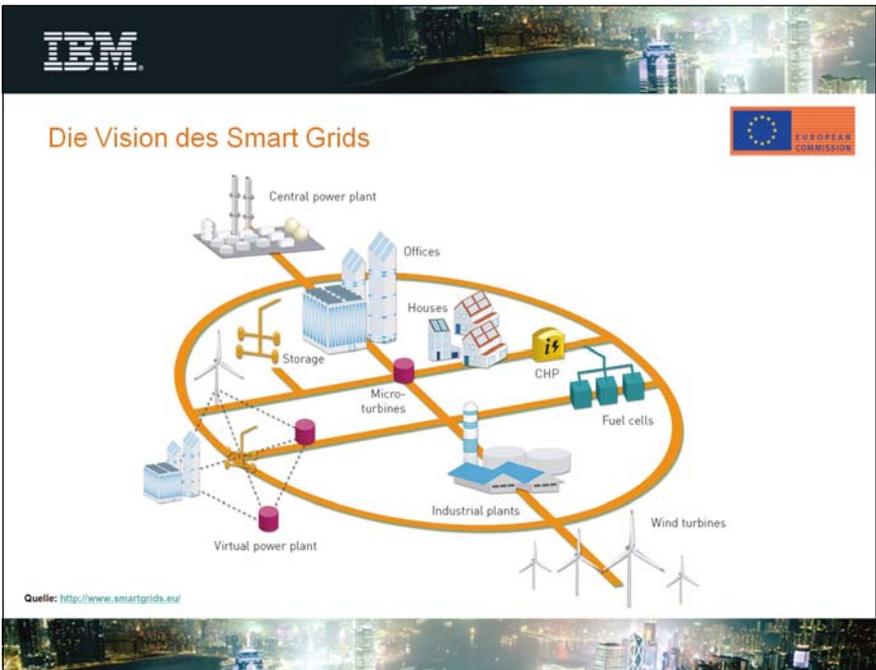


Bild 1

Bild 1 zeigt ein sehr frühes Stadium, in dem auf der EU-Ebene über die Themen Visionen und „Smart Grid“ diskutiert wurde. Dieses Bild hat für viele den Anstoß gegeben, darüber nachzudenken, wie das alles zusammenpasst und wie es funktioniert. Die Erläuterungen zur Grafik haben wir in John Scotts Vortrag gehört. Deshalb frage ich einmal ganz kritisch nach:

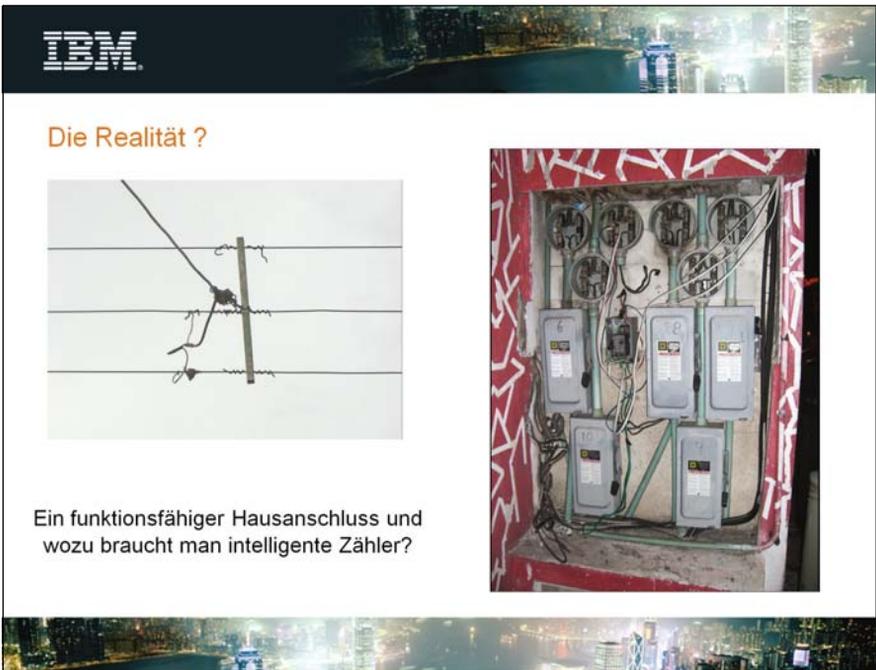


Bild 2

Man braucht nur eine Zugenlastung und zwei Strippen und schon hat man einen funktionstüchtigen Hausanschluss (Bild 2). Wozu ist dann „Smart Metering“ gut? Strom kommt doch trotzdem an. Zur Ehrenrettung: Das Foto wurde nicht in Deutschland sondern in Mexiko aufgenommen. Wir müssen darüber nachdenken, was tatsächlich hinter Smart Grid steckt, wohin wir gehen und wie sich das Konzept in Zukunft verändern wird. Wir reden viel über das Thema Smart Grid und haben tolle Ideen. Aber die Realität sieht leider noch ganz anders aus. Ich möchte an dieser Stelle die Frage stellen: Wie gehen wir alle mit Energie um? Sie sollen nicht von der Fragestellung ausgehen, was man alles machen kann. Gehen Sie einen Schritt zurück und fragen sich selbst, was wir damit in den Unternehmen tun. Wir nehmen eine ganze Reihe von Energieformen und bringen sie in einen Kreislauf ein. Nutzen wir sie wirklich effizient? Wir reden viel darüber, dass wir das tun sollten. Aber tun wir das tatsächlich?



Bild 3

Bild 3 und die Fragen, die darin aufgeworfen werden, kennen Sie alle als energiepolitisches Dreieck. Wir haben die Fragestellung nach der Versorgungssicherheit. Diese Frage ist eine politische Frage: Haben wir auch genügend Ressourcen? Auch der Energiemix wird in Zukunft entscheidend sein. Der Energiemix – ich sage das provokant – wird eine Frage der Außenpolitik werden. Das ist eine ganz interessante Konstellation. Wir hier in Deutschland können alleine nur sehr bedingt auf das Thema Einfluss nehmen. Die zweite Frage ist die der Umweltbelastung. Die Umweltbelastung ist etwas, womit wir uns alle logischerweise beschäftigen müssen, denn es handelt sich um ein globales Thema. Für Unternehmen ist die Umweltbelastung aber auch eng mit der Frage der Wirtschaftlichkeit verknüpft. Die Regierung hat hierbei eine sehr wichtige Position und muss das Ganze beeinflussen. Aber ich gehe jetzt nicht so weit und fordere einen Rettungsschirm für die Energieversorgungsbranche. Ich glaube, den brauchen wir nicht. Wir haben genügend eigenes Potenzial, die Welt zu verändern. Unser Anspruch ist es, diese Potenziale zu heben.

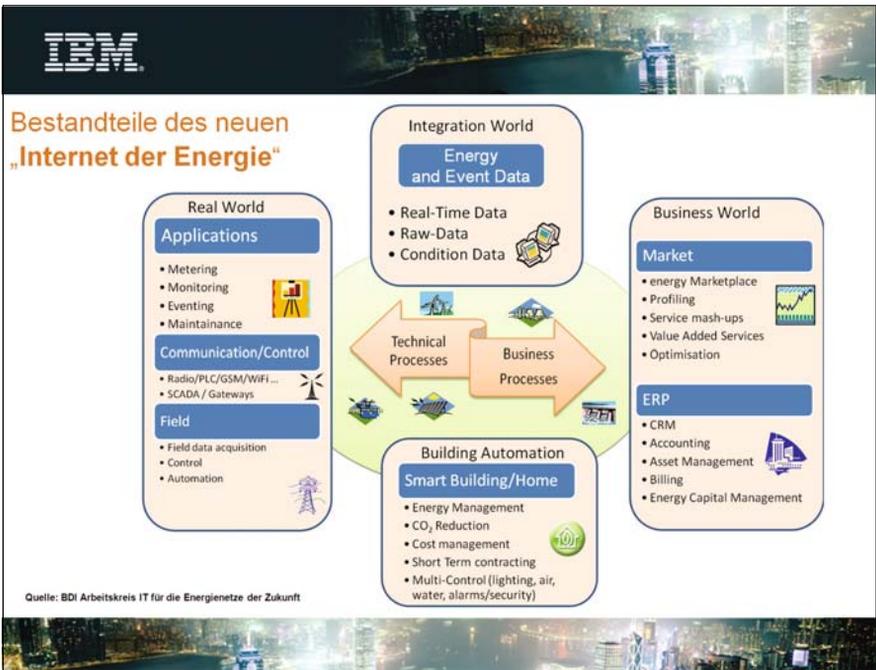


Bild 4

Gehen wir auf das Thema ‚Potenziale heben‘ etwas genauer ein und setzen uns mit der Fragestellung auseinander, wie wir über das Internet der Energie diskutieren. Ich habe eine weitere Grafik mitgebracht (Bild 4), die aus den Diskussionen der Arbeitsgruppe IT für die Energienetze der Zukunft des BDI stammt. In der Arbeitsgruppe war das „Internet der Energie“ ein Thema. Im Folgenden möchte ich erörtern, was man unter dem Begriff „Internet der Energie“ versteht. Auf der linken Seite der Grafik wird die reale Welt dargestellt. Heike Kück hat in ihrem Vortrag erläutert, dass es in der realen Welt viele Themen gibt, die verändert werden müssen. Aber die reale Welt wird eine ganz neue Dimension eröffnen, hinsichtlich der Informationen, die dort zur Verfügung stehen. Die Herausforderungen sind groß: Es muss überwacht werden. Es muss auch vorausschauend gearbeitet werden. Wir reden hier nicht nur von wenigen Informationen. Um ein Beispiel zu nennen: In unserem Projekt in Mannheim geht es um Informationen von ungefähr 3.000 Kunden. Jede Viertelstunde holen wir 96 Zählerwerte ab. Das sind ca. 35.000 Werte pro Jahr und Kunde; bei 3.000 Kunden kommen wir auf rund 105 Millionen Werte. Das sind nur die Messwerte, zu denen die Überwachungswerte aus dem Netz kommen. Wir haben Hunderte von Millionen von Werten, die bei uns auflaufen und die wir präzise überwachen sollen.

Kurze Frage an das Auditorium: Wer von Ihnen kennt die Google-Suchmaschinen nicht? Alle kennen sie. Wenn Sie dort einen allgemein gängigen Suchbegriff eingeben, haben Sie oben in der Ecke eine Antwortzeit stehen. Meistens steht dort 0,..Sekunden, Anzahl der Treffer sind Millionen. Wir haben keine Probleme, solche Massendaten in quasi Echtzeit auszuwerten. Ich möchte nicht in Millisekunden gehen. Es gibt nur eine gewisse Trennung zwischen Stromnetz und Internet, die wir zur Kenntnis nehmen müssen. Wir haben aber Möglichkeiten, diese Potenziale des Internet zu heben: Wir können mit diesen Massendaten umgehen. Ich möchte den Kreislauf auf der Grafik etwas weitergehen. Wir haben das Thema Building Automation, Smart Homes und spätestens wenn man das Thema E-Mobility mit dazu nimmt, gehört jedes Auto dann an ein Haus – es gibt eine gewisse Verbindung, die man sehr wohl zur Kenntnis nehmen muss.

Der dritte große Bereich ist die Geschäftswelt, in der Märkte bedient werden müssen und Verträge geschlossen werden. Das gehört hier sicher dazu. Letztlich muss es im Internet der Energie ein großes Feld geben, das sich mit der Verbindung dieser ganzen Welten beschäftigt. Wie integriert man diese Welten quasi in Echtzeit? Wie kann man diese Massendaten sinnvoll bewegen, auswerten und analysieren? Wie wird das Know-how, das in Deutschland verfügbar ist, tatsächlich in die Systeme einbezogen, damit auch sinnvolle Ergebnisse erzielt werden?

Noch einmal der Hinweis: Es geht nicht um die Frage, ob man das machen kann oder nicht. Jetzt geht es darum, das auch umzusetzen und in die Realität zu übertragen.

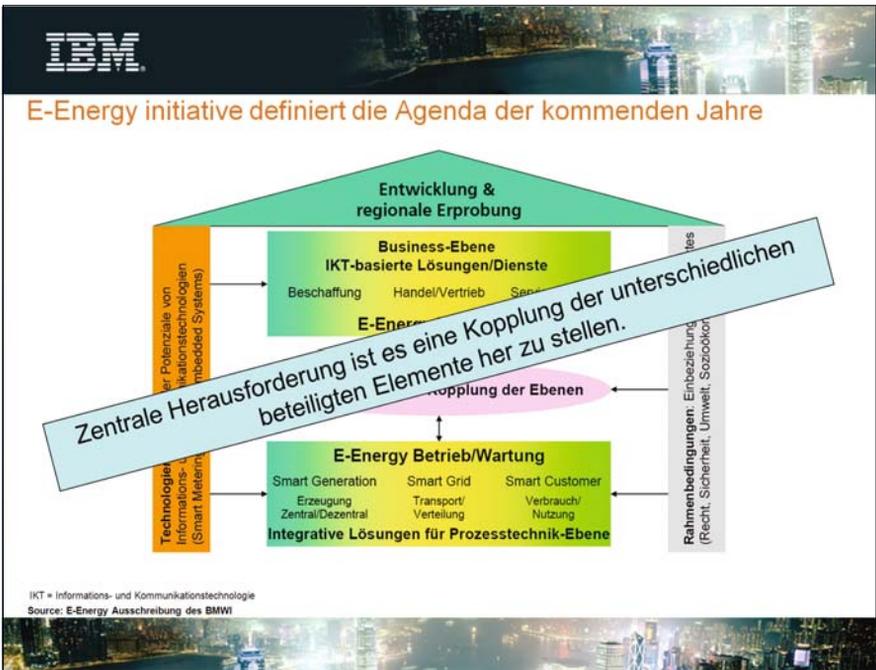


Bild 5

Das Bild 5 kennen wir auch alle. Die Mitarbeiter haben aus den Projektskizzen schon erkannt, wo eigentlich das Problem steckt. Wir haben nicht das Problem, dass wir keine Lösungen haben. Wir haben sowohl in technischen Bereichen als auch auf der IT-Seite die richtigen Ideen. Diese Ideen haben sich in vielen Projekten als erfolgreich erwiesen und haben ganze Industrien – zum Beispiel die Telekommunikationsbranche – transformiert. Die Energiebranche hat diese Transformation noch vor sich. Wir müssen jetzt Nägel mit Köpfen machen.

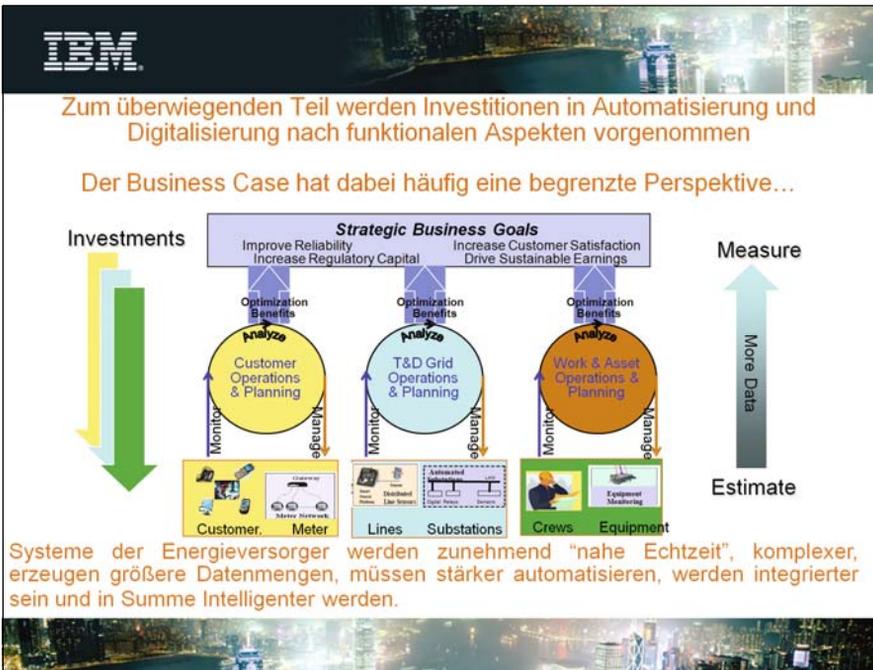


Bild 6

Nun möchte ich eine kurze Situationsanalyse der Energiebranche aus der Sicht der IBM liefern (Bild 6). Was ich heute überwiegend betrachte, ist ein Bild nach Unbundlingaspekten. Wir haben Bereiche wie hier auf der linken Seite der Grafik im gelben Kreis, in denen sich Unternehmen mit den Zählern und mit den Kunden beschäftigen, Informationen überwachen und analysieren. Sie haben Prozesse aufgesetzt, die das Ganze wieder in den Kreislauf zurück steuern. Es handelt sich um einen in sich geschlossenen und mehr oder weniger funktionierenden optimierten Prozess. Im zweiten Bereich „Netz“ – in der Grafik mit dem blauen Kreis gekennzeichnet – werden die entsprechenden Leitungen, die Transformatoren und die Kabel überwacht. Auch hier handelt es sich um ein geschlossenes System. Der dritte Bereich „Work and Asset Management“ ist exemplarisch dargestellt. Das Bild zeigt eindeutig, dass hier drei Silos, nebeneinander her arbeiten. In einem Vortrag wurde gestern erwähnt, dass die Ketten der Wertschöpfungsprozesse durch das „Unbundling“ eigentlich ein wenig gelockert wurden. Auf der IT-Seite besteht jetzt die Aufgabe darin, den Wertschöpfungsprozess wieder sinnvoll zusammenzubringen ohne dem Buchstaben des Gesetzes irgendwo zu widersprechen. Es ist zwar eine herausfordernde Aufgabe, aber man kann sie lösen.

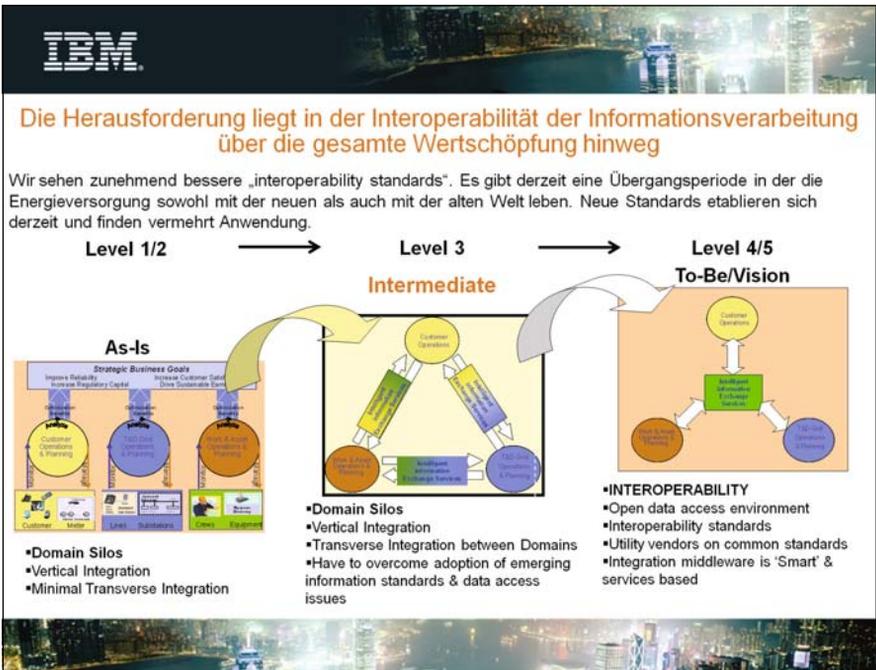


Bild 7

Ich möchte nicht den Eindruck erwecken, dass das von heute auf morgen gelingen wird.

Wie kann nun der Lösungsweg aussehen? Auf der linken Seite von Bild 7 ist der Status zu sehen, wie wir ihn heute haben – eine „unbundling konforme Welt“. Das ist das in Silos organisierte System. Diese Systeme funktionieren. Wir haben möglicherweise eine Holding darüber, wo vielleicht noch Finanzzahlen zusammengezogen werden. Aber dieser Prozess ist in Summe momentan fragmentiert. Wir werden wieder dazu übergehen, die Einzelsysteme mehr miteinander sprechen zu lassen. Das ist in der Grafik im mittleren Bereich zu sehen. Es wird sich dabei um ein Übergangsszenario handeln, an dem heute schon viele arbeiten, wenn es zum Beispiel darum geht, wie man Metering-Daten aus der einen Gesellschaft so verarbeitet, dass die nächste Gesellschaft sie sinnvoll weiterverarbeiten kann. Wir fangen an, die Dinge miteinander sprechen zu lassen. Ich verrate ein Geheimnis: Es ist noch nicht das Ende des Weges. Das Ziel ist: Wir müssen ein interoperables System schaffen, in dem die Beteiligten über entsprechend intelligente Services auf entsprechende Daten zugreifen können und daraus diejenigen Informationen ziehen, die sie brauchen. Der Vorteil dabei ist, dass in Zukunft nicht jeder die Dinge selber betreiben muss. Wir werden an dieser Stelle auch eine neue, eine andere Form von IT-Systemen aufbauen.

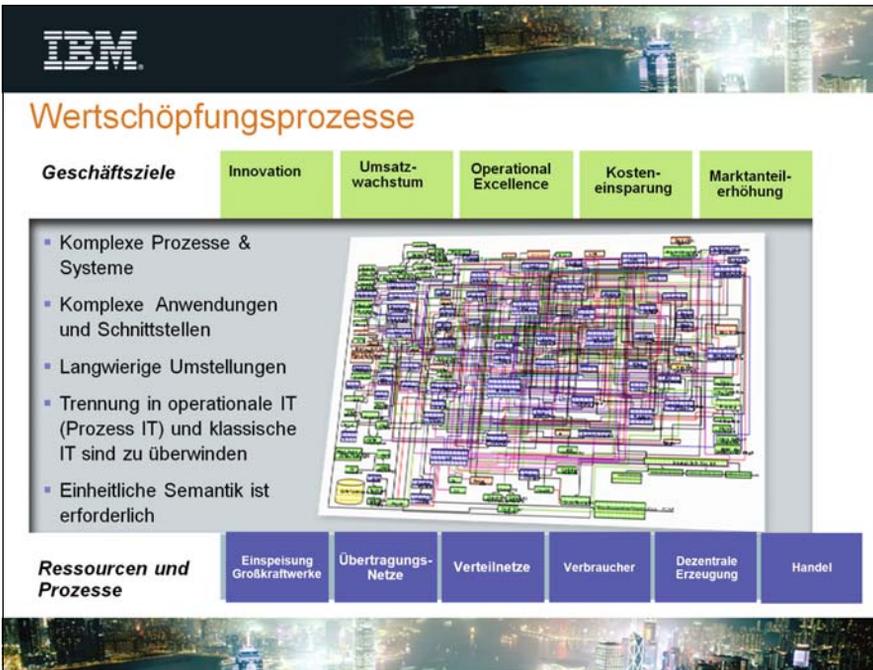


Bild 8

In Bild 8 sieht meine Wertschöpfungskette etwas anders aus als die, die wir eben gesehen haben. Aber im Detail steckt genau dasselbe darin: Kraftwerke, Übertragungsnetze, Verteilnetze, Verbraucher, dezentrale Erzeugungseinheiten. Händler spielen oft eine große Rolle. Händler sollte man nicht außer Acht lassen, denn sie sind in dem ganzen Prozess oft diejenigen, die sehr viel Geld bewegen. Dort steckt ein sehr großes Potenzial, wenn es um die Wirtschaftlichkeit geht. Wir haben in Vorträgen oft gehört: Wie rechnet man das Ganze? Wie macht man Business Cases erfolgreich? Warum haben wir das Problem, das sich ein Smart Metering-Projekt heute einfach nicht rechnet? Die Antwort ist: Wir bekommen die Prozesse aus unterschiedlichsten Gründen nicht intelligent zu einer allen Aspekten der energiepolitischen Dreiecks folgenden Lösung zusammen. Wenn man diese Prozessketten einmal weiterdenkt, logischerweise unter Beachtung der gesetzlichen Anforderungen, findet man heute durchaus eine ganze Reihe von Ansätzen, wie durch solche Geschäftsprozesse die Business Cases tatsächlich funktionieren. .

Ich möchte noch einmal auf das verweisen, was wir in den Vorträgen gehört haben. Es gibt weltweit eine ganze Reihe von Unternehmen, die sich zusammengenommen eine globale Koalition gebildet haben. Daraus ergibt sich eine ganze Reihe von „Use Cases“, dass sich Smart Metering-Projekte oder die Monitoring-Technik rechnet.

Aber noch einmal der Hinweis: Um von Punkt A, wo wir heute stehen, dorthin zu kommen, wo wir in solchen komplexen Systeme handeln können, wird es ein wenig Zeit in Anspruch nehmen. Nichtsdestotrotz sollten wir die Chance ergreifen, die wir mit E-Energy haben, die Dinge schneller auf den Weg zu bringen. Das ist ein ganz elementarer Teil, den ich hier adressieren und in diesem Bild darstellen möchte. So komplex dies Bild auch aussieht, möchte ich noch einmal das Beispiel mit der Telekommunikation strapazieren. Was passiert im Hintergrund, wenn Sie heute einen Bekannten in Österreich oder in der Schweiz anrufen? Sie nehmen Ihr Telefon, drücken auf den grünen Knopf, die Verbindung wird hergestellt und Sie reden mit dem gewünschten Gesprächspartner. Im Hintergrund finden Dutzende von Teilprozesse statt: Da muss A mit B verbunden werden; es gibt einen Roamingvertrag. Die Leitungskapazität muss gebucht werden. Es gibt ein Forecasting über die Leitungskapazitäten. In der Netzführung eines Telekommunikationsnetzes wird beobachtet, ob die Leitung gerade gelb, grün oder rot anzeigt. Das alles passiert in Bruchteilen von Millisekunden. Das Hervorragende daran ist, dass der Kunde nichts davon bemerkt. Das ist Telekommunikation. Ich möchte dabei nicht zum Ausdruck bringen, dass die Energiewirtschaft gleich der Telekommunikation ist, aber ich möchte ganz deutlich darauf hinweisen, dass man davon lernen kann. Die Energiebranche ist auf dem Weg der Transformation. Wir können sehr viel lernen und das möchte ich als Appell hier in die Runde streuen. Lassen Sie uns kreativ diskutieren, ob es sinnvoll ist.

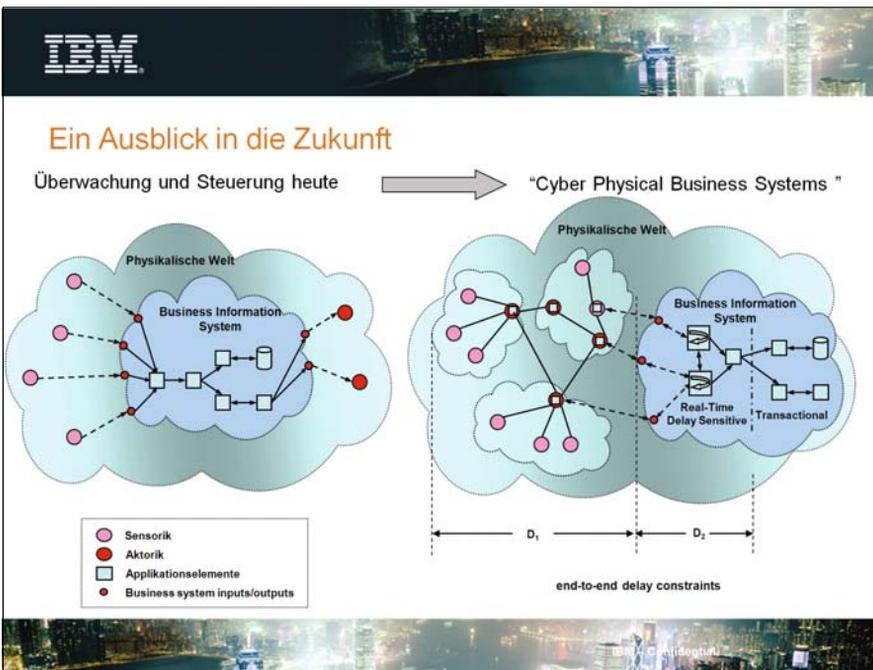


Bild 9

Wir haben diese Überwachungs- und Steuerungstechnologie, wie wir sie heute sehen (Bild 9). Wir haben das physikalische Netz, die Sensorik und Aktorik. Das alles läuft heute in Informationssysteme hinein, wird dort prozessiert, und am Ende der Kette wird ebenfalls etwas gesteuert. Heute passiert eines nach dem anderen. In Zukunft wird das etwas anders funktionieren. Auch da gehe ich wieder sehr aggressiv voran und sage, dass wir dies etwas kreativer angehen sollten. Dinge wie Arealnetze wurden schon einmal diskutiert. Solche selbststeuernde Einheiten wird es in kurzer Zeit geben. Wir haben solche Dinge schon einmal realisiert in der IKT. Entsprechende Systeme und Architekturen sind also verfügbar. Ein Aspekt, auf der folgenden Grafik in der Mitte, gewinnt gerade in der Energiewirtschaft in Verbindung mit klassischen transaktionalen Systemen eine völlig neue Bedeutung. Es sind die realtime-basierenden Datenbanken und Systeme. Auch hier wieder der Hinweis: Realtime-Technologie ist kein „Rocket Science“. Das ist durchaus praktikabel und machbar. Aber in Verbindung mit dem, was wir heute haben, ist es durchaus etwas Neues. Was wir in Zukunft sehen werden, ist die Verschmelzung dessen, was wir auf der Technologieseite als Prozess-IT kennen, mit der klassischen IT. Dem muss deutlich mehr Beachtung geschenkt werden.



IKT bietet Lösungen für das intelligente Energieversorgungsnetz

- **Informationsmanagement wird zur zweit wichtigsten Aufgabe nach dem Managen der kWhs.**
- Energieversorgungsunternehmen haben historisch gewachsene Strukturen die es erschweren, alle Elemente der neuen "energy value chain" miteinander zu verbinden.
- 'On-demand' Zugang zu allen Daten und Informationen um die Prozesse zu automatisieren und optimieren wird für das gesamte Unternehmen immer wichtiger.
- Ansätze einer „Roadmap“ helfen Investitionen zu optimieren und Risiken zu minimieren

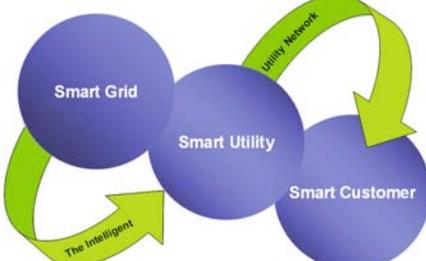





Bild 10

Gestern wurde in einem Vortrag bis zu zehnmal der Begriff Smart verwendet. Ich habe ihn nur dreimal in meinem Bild 10:

- Wir brauchen „smarte“ Kunden. Wir alle müssen ein wenig smarter werden im Umgang mit Energie. Wir müssen darüber nachdenken, was da eigentlich passiert, wo das herkommt. Wir müssen etwas bewusster mit Energie umgehen. Wir brauchen die Bereitschaft der Kunden, darauf einzugehen.
- Als zweites brauchen wir Smart Grids. Wir brauchen Netze, die das alles mitmachen.
- Wir brauchen auch smart Utilities, Unternehmen, die willens sind, hier etwas zu tun. Es gibt da sehr innovative Unternehmen, die gute Ideen haben und wirklich vorpreschen. Es gibt aber auch leider eine ganze Menge andere, die durchaus alles lieber so lassen wollen wie es ist.

Ich war auf der Handelsblatt Jahrestagung 2009. Ein Tenor, den ich dort ausgemacht habe, ist, dass man alles zur Kenntnis nimmt, was es an Lösungen und Ideen gibt und was man machen kann. Aber die Grundlinie ist, nicht viel zu machen. Auch hier muss ein Umdenken auf allen Ebenen erfolgen. Wenn man diese drei Elemente zusammenbringt, erhalten wir das, was wir intelligentes Energieversorgungsnetz nennen. Informationsmanagement wird damit wirklich zur zweitwichtigsten Aufgabe nach dem physikalischen Managen der Kilowattstunden, weil die Elektronen nicht durch die Luft fliegen. Wir müssen die Realitäten immer im Auge behalten. Auch wenn wir mit IKT wirklich wesentlich mehr machen können als wir es heute tun.

Lösen Sie sich aus der Lethargie, dass viele Dinge nicht gehen! Schauen Sie sich die Telekommunikationsbranche an. Denken Sie kreativ darüber nach. Und Sie werden von IBM relativ selten den Satz hören: Das geht nicht. Wir werden viel häufiger sagen: Das geht.



E-Energy ist kein Hype!

- ... zum richtigen Zeitpunkt
- ... mit dem richtigen Umfang
- ... mit den richtigen Beteiligten
- ... mit der richtigen Wahrnehmung



- Das Problem liegt (noch) in der Umsetzung
- Die Projekte sollten nicht mit (neuen) Anforderungen überfrachtet werden

Beispiele und Erfahrungswerte aus anderen Industrien und bestehenden Anwendungen zeigen einen Weg zur Transformation der Energiewirtschaft.

Bild 11

E-Energy: Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen (Bild 11). Wir haben momentan die richtigen Lösungen. Wir müssen sie nur einsetzen. E-Energy hat den richtigen Umfang mit den richtigen Beteiligten. Wir haben in Deutschland eine große Chance, dieses Thema als Exportschlager zu positionieren, und das sollten wir auch nutzen. Die Probleme liegen noch in der Umsetzung: Wir müssen uns zusammenfinden, die Lager auflösen, das Denken aufbrechen, und die Dinge verändern. Eine Bitte in Richtung E-Energy Auftraggeber: Lassen Sie uns die Projekte nicht überfrachten mit zu viel Themen, weil wir sonst ein ‚Moving Target‘ bekommen, d. h. man kommt nie zu einem Ende, weil man immer noch etwas dazu packt. Das Schöne in diesem Zusammenhang ist, dass ich Ihnen heute hier verkünden kann, dass wir seit Kurzem die ersten Verwertungen haben, aus dem, was wir E-Energy nennen. In der Schweiz wurde ein Verein gegründet, der sich „Inergie“ nennt. Dieses Projekt beschäftigt sich genau mit unseren E-Energy Ideen. Es gibt eine Gemeinde in Ittigen, eine Modellregion, die das aus eigenem Antrieb ohne Förderung tut. Es gibt die ersten Verwertungskonzepte und diese Leute schauen nun, was wir in Deutschland machen. Wir unterstützen sie an der Stelle.

Zum Stichwort Verwertung kann ich Ihnen berichten, dass wir von IBM momentan dabei sind, so etwas wie ein ‚E-Energy in a Box‘ zu machen. Auf der CeBIT werden wir das Konzept, das ich größtenteils im Vortrag vorgestellt habe, zum ersten Mal zeigen. Das ist kein fertiges E-Energy, aber ein Anfang, damit man sehen kann, dass es tatsächlich funktioniert.

“This page left intentionally blank.”

14 IT-Plattformen für die Geschäftsprozesse der Energiewirtschaft

Dr. Gero Bieser,
SAP AG, Walldorf

Herr Scott hat gestern im ersten Vortrag darauf hingewiesen, dass man nicht nur über das Smart Grid sprechen sollte, sondern dass man das Smart Grid jetzt auch demonstrieren oder noch besser anwenden sollte. Deshalb möchte ich in meinem Vortrag darauf eingehen, was wir bei SAP bzw. genau genommen unsere Kunden derzeit an Projekten umsetzen und davon ausgehend einen Blick auf die mögliche weitere Entwicklung wagen.



Bild 1

Die aktuellen Schwerpunktthemen in der Versorgungsindustrie sind in den bisherigen Vorträgen bereits behandelt worden (Bild 1). Auf die Themen Energieeffizienz, Deregulierung bzw. Liberalisierung der Märkte und eine verstärkte Einbindung des Kunden brauche ich daher nicht mehr im Detail einzugehen. Allerdings

gibt es durchaus noch andere Dinge, um die sich Energieversorgungsunternehmen schwerpunktmäßig kümmern. Dazu gehören Themen rund um die Anlagen und Belegschaft sowie natürlich grundsätzlich die Unternehmensführung.



Bild 2

Die beiden letztgenannten Themenbereiche genießen bei uns in Europa sicher nicht höchste Priorität. Aber wenn man sich die Schwerpunktthemen in Abhängigkeit von der Region anschaut (Bild 2), muss man sich darüber im Klaren sein, dass zum Beispiel die Deregulierung in großen Teilen der Welt – Asien, Afrika, Südamerika – überhaupt kein Thema ist und auch Energieeffizienz zumindest nicht an erster Stelle steht.

Energieeffizienz ist dagegen in Nordamerika ein großes Thema, das – wie wir gerade in dem den Werbespot von IBM gesehen haben – auch in der Öffentlichkeit ankommt. Dagegen ist in Nordamerika die Deregulierung in den meisten Bundesstaaten kein Thema. Es gibt Ausnahmen wie Texas in den USA oder Ontario in Kanada, aber in den meisten Bundesstaaten ist die Liberalisierung nicht weit fortgeschritten und in der aktuellen Situation wird sie wohl auch nicht weiter fortschreiten. Dass beides zusammenkommt, Liberalisierung und Energieeffizienz, gibt es im Wesentlichen nur in Europa und in Australien. Im Weiteren möchte ich auf dieses Zusammenspiel von Liberalisierung und Energieeffizienz eingehen. Man sollte aber im Hinterkopf behalten, dass diese Situation derzeit nicht auf die ganze Welt übertragen werden kann.

Erhöhung der Energieeffizienz in deregulierten Märkten: Auswirkungen



- Die Forderung nach einer höheren Energieeffizienz und Bedenken hinsichtlich der zukünftigen Versorgungssicherheit führen zu Investitionen in **intelligente Netze** (Smart Grids).
- Smart Grids ermöglichen **neue Energieprodukte**, automatische Analysen und Entscheidungsfindungen und die Bewältigung des steigenden Anteils von Energie aus erneuerbaren Quellen und verteilter Erzeugung.
- Die Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und die Deregulierung führen zu **neuen Geschäftsprozessen** vor allem im Bereich Kundenvertrieb und Service.
- Die Deregulierung **verkompliziert die Prozesse** zur Verbesserung der Energieeffizienz, da Prozesse auf mehrere Unternehmen aufgeteilt werden und zusätzlicher Datenaustausch notwendig wird.
- Die **Vereinfachung und Harmonisierung** der Prozesse ist daher eine entscheidende Voraussetzung zur Entwicklung und Einführung von Lösungen zum Verbessern der Energieeffizienz.
- Die **Automatisierung** von neuen Prozessen erfordert **neue IT-Standards**. Versorgungsunternehmen müssen darauf achten, keine teuren Individualösungen zu entwickeln.

Bild 3

Welche Auswirkungen hat nun der Versuch die Energieeffizienz zu erhöhen in einem liberalisierten Markt, was muss man dabei beachten (Bild 3)? Alle Punkte die hier notiert sind, wurden bereits mehrfach genannt. Die Anforderung an die höhere Energieeffizienz führt zur Einführung intelligenterer Netze. Es wird beispielsweise neue Energieprodukte geben, d. h. Kunden haben die Möglichkeit neue Tarife abzuschließen, es wird anders abgerechnet werden und es wird völlig neue Geschäftsprozesse geben. Darauf müssen die IT-Plattformen und die IT-Systeme natürlich vorbereitet werden. Und speziell wird die Liberalisierung diese Prozesse sehr stark verkomplizieren oder hat sie bereits verkompliziert. Besonders deutlich wird dies bei den großen Datenmengen, die nun zwischen den verschiedenen Marktteilnehmern ausgetauscht werden müssen. Darum ist es wichtig, die Prozesse zwischen den Marktteilnehmern zu vereinfachen und zu harmonisieren, damit man im Endeffekt zu einer Automatisierung auf Basis von Standards kommen kann.

Erhöhung der Energieeffizienz in deregulierten Märkten: Auswirkungen



- Aus der einseitigen Beziehung vom Unternehmen zum Verbraucher entsteht eine **kooperative Beziehung** mit zunehmenden Beiträgen und Zuständigkeiten seitens des Kunden bis hin zum elektronischen Marktplatz.
- Der umfangreiche Einsatz von **Kunden-Self-Services** senkt die Kosten und erhöht die Kundenzufriedenheit.

Stakeholders involved	Customer participation aspects
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">European Union, Governments and Utilities</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Consumers acting as Power Suppliers</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Suppliers, Consumers, Technology & Service Providers</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Retailers to Consumers</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Consumers</div>	<div style="text-align: center; padding: 5px;"> <p>eEnergy (electronic marketplace, virtual ...)</p> <p>Prosumer & active retailing (bi-directional trade, AMI)</p> <p>Automatic decision support system (Intelligent automation, benchmarks, forecasting, AMI)</p> <p>Better real time prices (price signals) (Connected devices, DR, ICT, AMI)</p> <p>Visibility, transparency, customer empowerment, Devices losses, buildings losses, etc (analytical tools, AMR)</p> </div>

↑ Pan-European Energy Data Management

- Die Verwirklichung des Smart Grids hängt von der erfolgreichen **Einführung von AMI** als Grundlage ab.

Bild 4

Auch der nächste Punkt, die Zusammenarbeit von Energieversorgern mit ihren Kunden, ist schon erwähnt worden. Gründe dafür sind, dass Kunden selbst Energie erzeugen, oder dass die Energieversorger auf die Mitarbeit der Kunden für ein effektives Lastmanagement angewiesen sind (Bild 4). In diesem Zusammenhang braucht man neue, benutzerfreundliche Anwendungen, die es dem Kunden erlauben, selber in das Geschehen einzugreifen. Dies war ja auch einer der wichtigen Punkte, die wir gestern bei den E-Energy Vorträgen gehört haben.

Bei den aktuellen Projekten bei SAP ist die Einführung von Smart Metering der erste Schritt zu einem Smart Grid. Es geht also für uns zunächst um die Ebene der Energieverteilung, nicht so sehr um den Bereich der Energieübertragung.

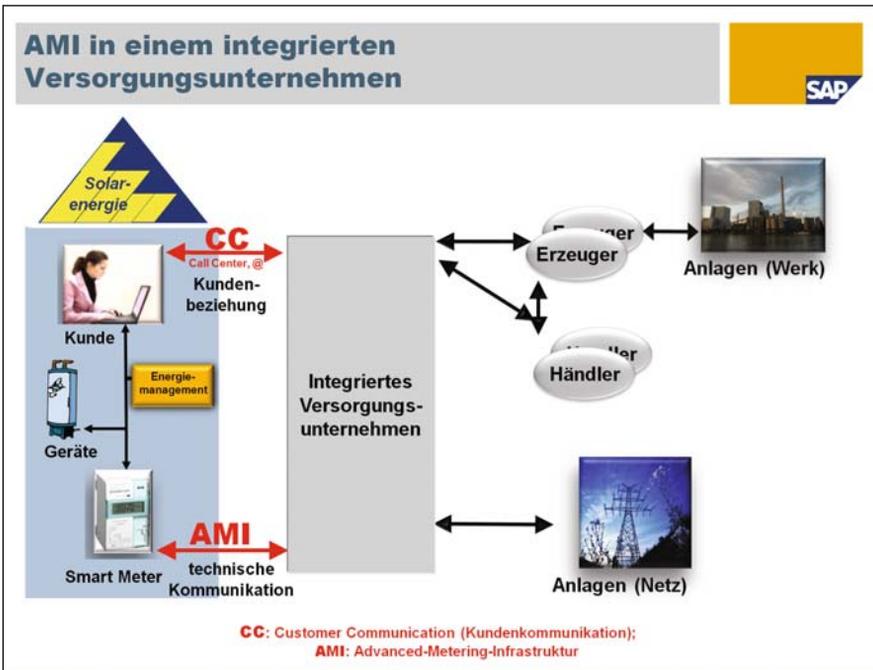


Bild 5

Welche Systemlandschaft wir aufbauen und wie wir uns diese Landschaft in Zukunft vorstellen, werde ich Ihnen im Folgenden zeigen (Bild 5). Erst aber möchte ich einen Schritt zurückgehen und Smart Metering nicht für den liberalisierten Markt sondern für ein integriertes Versorgungsunternehmen in einem regulierten Markt zeigen, da die Systemlandschaft in diesem Fall etwas übersichtlicher ist.

In einem regulierten Markt geht es im Wesentlichen um die technische Kommunikation zwischen dem Zähler und dem integrierten Versorgungsunternehmen sowie um die anschließende Verarbeitung der anfallenden Daten. Wenn die Zähler Viertelstundenwerte verschicken, und Preissignale im Stunden- oder sogar im Viertelstundentakt zum Zähler oder dem Energiemanagementsystem geschickt werden, handelt es sich hierbei natürlich um sehr große Datenmengen.

es geht auch um Preissignale, um die Sperrung von Kunden und um Fehlermeldungen, die die Zähler senden und die automatisch bestimmte Reaktionen – zum Beispiel eine Reparatur – auslösen sollen. Dabei hat es sich in den ersten Projekten schon gezeigt, dass die Anzahl der Fehlermeldung zumindest zu Anfang sehr groß ist. Daher müssen die Meldungen vom MDUS-System gefiltert werden, d.h. das MDUS muss entscheiden, ob eine Fehlermeldung weitergeleitet werden muss oder nicht.

**Erweiterung bestehender Geschäftsanwendungen:
Abrechnung neuer Energieprodukte**



Beispiele:

- **Time of Use: Vordefinierte Zeiten**
- **Critical Peak Rebate: Rabatt für geringeren Verbrauch in Spitzenzeiten**
- **Dynamic Pricing: Stündliche Preisanpassung**

off peak	124,32
on shoulder	347,72
peak	491,15
off shoulder	286,87

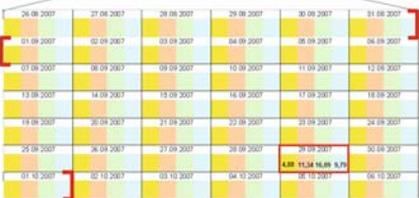


Bild 7

Obwohl das MDUS-System also einige Aufgaben übernimmt, müssen die Geschäftsanwendungen natürlich auch entsprechend den Anforderungen des Smart Metering erweitert werden (Bild 7). Die genannten Realtime-Anwendungen, also zum Beispiel Anwendungen für Demand Response und Dynamic Pricing, sind nicht alle bereits verfügbar. Und auch die existierenden SAP Anwendungen mussten in vielen Bereichen erweitert werden. Dazu nur zwei Beispiele: Es wird sehr viele neue Energieprodukte geben. Bisher war eine Stromabrechnung relativ einfach und basierte in Deutschland auf einer jährlicher, in anderen Ländern vielleicht auf einer monatlichen Messung. Schon ein relativ simples „Time of Use“ Beispiel, bei dem man verschiedene vordefinierte Zeitblöcke pro Tag hat und sich der Preis in jedem Zeitblock ändert, stellt hier höhere Anforderungen an die Performanz, als wenn man einmal pro Monat abrechnet. Dies gilt insbesondere wenn alle Kunden auf diese Weise abgerechnet werden.

Ein anderes Energieprodukt, welches wir bei unseren Kunden sehen, ist die Critical Peak Rebate. Hier will man die Spitzenlast senken, indem man dem Kunden einen Rabatt gibt, wenn er in einer vorher angekündigten Spitzenlastzeit weniger verbraucht als er normalerweise verbraucht hätte. Dazu muss man den erwarteten Verbrauch auf Basis historischer Daten berechnen. Das heißt, Sie brauchen Prognosen für jeden einzelnen Kunden und müssen diese mit dem tatsächlichen Verbrauch vergleichen. Beim Critical Peak Rebate steigen die Anforderungen an ein Abrechnungssystem also noch weiter. Und das Dynamic Pricing, bei dem Sie stündlich, vielleicht sogar viertelstündlich die Preise anpassen stellt dann noch weitere Anforderungen.



Bild 8

Die Abrechnung ist somit ein Beispiel für die Erweiterung einer bestehenden SAP-Anwendung. Ein Beispiel für eine neue SAP-Anwendung ist das Energy Portfolio Management (Bild 8). Hier wird die große Anzahl von Energiedaten genutzt, um die Prognose für den benötigten Strom deutlich zu verbessern und das Beschaffungsportfolio anzugleichen. Insgesamt gesehen muss also nicht nur die Architektur geändert werden, sondern auch alle Anwendungen entsprechend an die neuen Möglichkeiten und Anforderungen des Smart Grid angepasst werden.

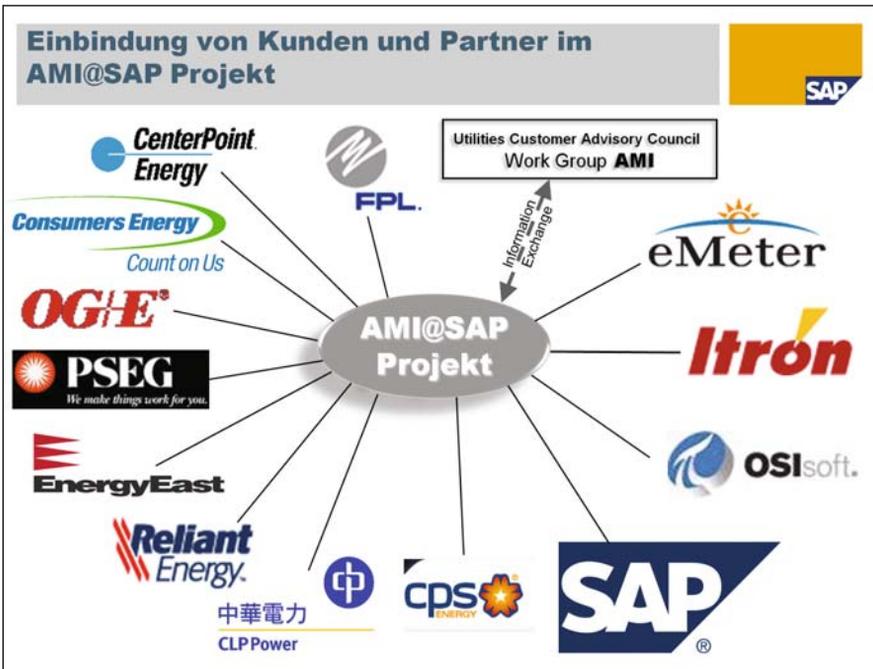


Bild 9

Bei der Definition der neuen Architektur und der Anpassung der bestehenden Anwendungen wollen wir natürlich keine Individuallösungen bauen. Daher haben wir mit möglichst vielen Kunden im Rahmen des AMI@SAP Projektes zusammengearbeitet (Bild 9). Dabei handelt es sich um Kunden aus den USA und dazu CLP Power aus Hongkong. Ebenfalls vertreten sind drei Partner: eMeter, Itron und OSIsoft. Das MDUS-System, welches ich Ihnen vorhin kurz erläutert habe, wird von diesen Partnerfirmen bereitgestellt werden.

Itron ist einer der weltgrößten Zählerhersteller und liefert auch die nötige Infrastruktur für AMI. eMeter ist eine relativ junge Firma, die speziell Software im Bereich Smart Metering anbietet. Und OSIsoft bearbeitet schon seit langem mit Echtzeitdaten, die zum Beispiel von Scada-Systemen geliefert werden. Es sind also drei Partner, die aus unterschiedlichen Richtungen kommen und jeweils ein MDUS-System zu unserem AMI@SAP Projekt beisteuern. Neben diesen Partnern arbeiten wir auch mit weiteren Firmen zusammen, insbesondere Landis&Gyr und Görlitz.

Das AMI@SAP-Projekt hat auch eine enge Verbindung zu einer überwiegend europäischen besetzten Arbeitsgruppe – dem Utility Customer Advisory Council. Hier wird daran gearbeitet, wie die Systemlandschaft, die ich Ihnen gerade vorgestellt habe, auf den europäischen, liberalisierten Markt übertragen werden kann.

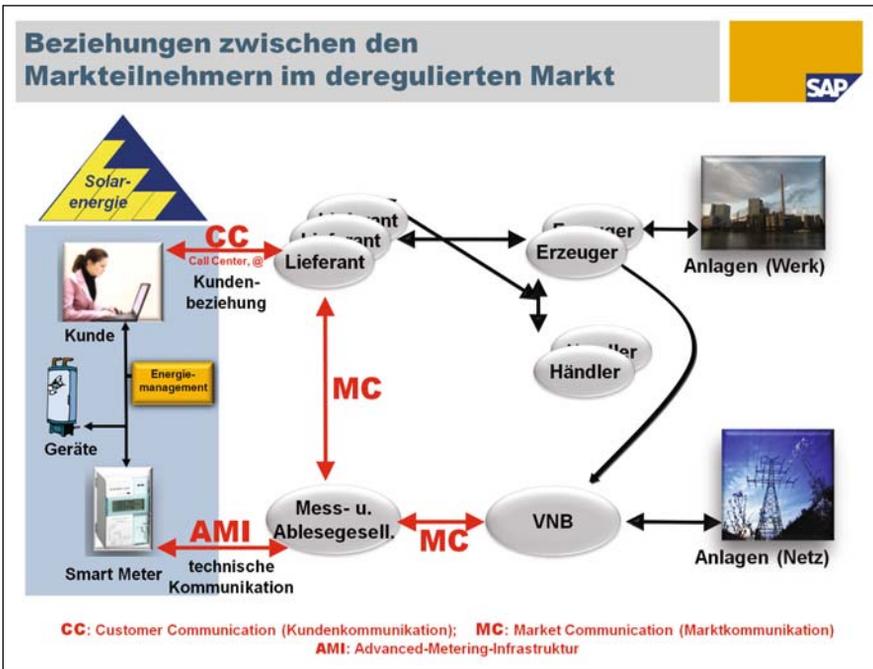


Bild 10

Hier in Europa treffen wir auf eine andere Situation als bei den meisten amerikanischen Kunden (Bild 10). Wir haben nicht das integrierte Versorgungsunternehmen sondern mehrere Marktteilnehmer, zumindest den Verteilnetzbetreiber, Lieferanten, Erzeuger und Händler, und seit neuestem auch Mess- und Ablesegesellschaften. Letztere sind zunächst für den Aufbau der technischen Kommunikation zuständig und müssen dann auch mit den anderen Marktteilnehmern kommunizieren und die Daten bereitzustellen.

Im AMI@SAP Projekt haben wir nur einen Kunde in einer ähnlichen Situation, also einem liberalisierten Markt, und zwar den Netzbetreiber Centerpoint in Texas. Centerpoint plant die Zählerdaten den verschiedenen Lieferanten über ein Portal zur Verfügung stellen. Allerdings ist ihnen bereits jetzt klar, dass sie wahrscheinlich auf Performanzprobleme stoßen werden, insbesondere da die Lieferanten erwarten, dass sie alle 15 Minuten Messwerte erhalten und auch eine große Anzahl von Nachrichten zum Zähler schicken können. Wie diese Datenverteilung bei Centerpoint tatsächlich umgesetzt wird, ist also noch nicht gelöst.

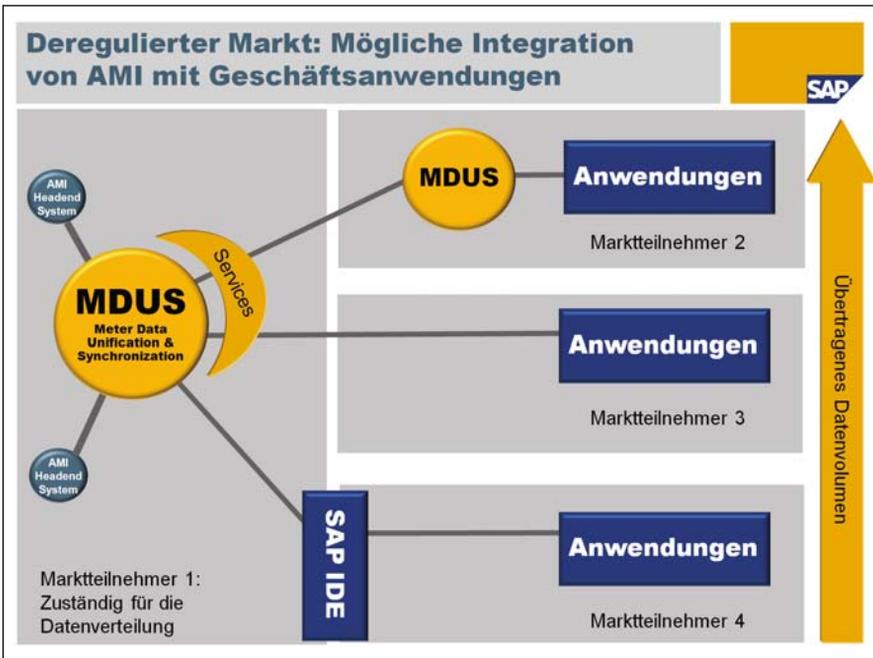


Bild 11

Wie können wir nun eine Architektur, ausgehend von dem, was derzeit in den USA realisiert wird, für den liberalisierten Markt weiter entwickeln? Diese Frage wird derzeit noch diskutiert. Ein Vorschlag ist auf dem Bild 11 dargestellt: Wir haben wiederum das MDUS-System wie im Bild vorher. Dazu sind drei Möglichkeiten dargestellt, wie der Marktteilnehmer, der für die Datenvorteilung zuständig ist, diese Daten zur Verfügung stellt. In Deutschland wäre dies vermutlich der Messdienstleister, in anderen Ländern kann das jemand anderes sein, also zum Beispiel der Netzbetreiber, oder vielleicht sogar ein Telekommunikationsunternehmen.

Eine Möglichkeit ist, dass ein Marktteilnehmer bereits existierende Lösungen für den Datenaustausch verwendet, also zum Beispiel SAP Intercompany Data Exchange IDE. Ein anderer Marktteilnehmer, zum Beispiel ein Netzbetreiber, könnte über Services direkt auf das MDUS-System des Datenverteilers zugreifen und sich dort die notwendigen Daten besorgen. Es wird aber auch Marktteilnehmer geben – zum Beispiel Lieferanten, die neue Energieprodukte anbieten – die sich nicht darauf verlassen wollen, dass der Datenverteiler genau die Services anbietet, die ihre neuen Tarife benötigen. Diese Marktteilnehmer werden ein eigenes MDUS-System nutzen und die Daten selber vorhalten.

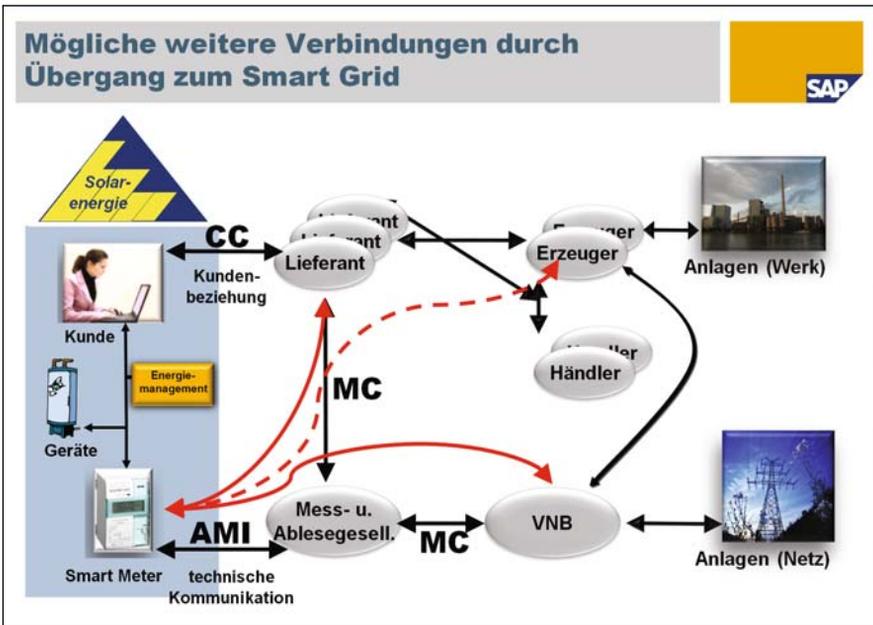


Bild 12

Aber man kann noch einen Schritt weitergehen, auch wenn das folgende nun etwas spekulativ wird (Bild 12): Es stellt sich die Frage, ob die verschiedenen Marktteilnehmer damit zufrieden sind, immer nur über MDUS auf vordefinierte Daten des Datenverteilers zuzugreifen oder ob sie nicht direkt auf den Zähler zugreifen wollen. Das müsste natürlich über eine gemeinsame Kommunikationsinfrastruktur erfolgen, aber ohne dass ein Marktteilnehmer zwischendurch die Hoheit über die Daten hat und die Daten aufbereitet. Der schon erwähnte Netzbetreiber Centerpoint in Texas sieht sich zum Beispiel als ein „FedEx“, ein Postunternehmen, das irgendwelche Nachrichten entgegennimmt und weitersendet. Centerpoint hat gar keine Zeit zu prüfen, ob das, was sie weiterleiten, sinnvoll ist, weil es einfach zu viele Daten sind. Es ist daher quasi ein direkter Durchgriff von den Lieferanten, von den Verteilnetzbetreibern, vielleicht sogar von den Erzeugern auf die Zähler – natürlich sofern das rechtlich erlaubt ist.

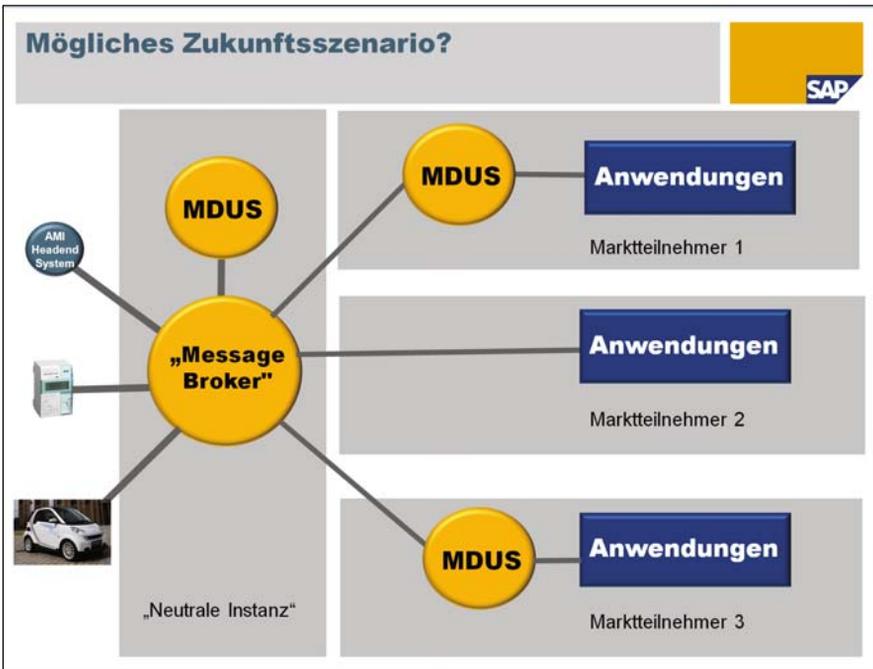


Bild 13

Dafür bräuchte man dann wieder eine etwas andere Architektur (Bild 13). Ich habe dieses Werkzeug, das die Datenverteilung übernimmt, hier „Message Broker“ genannt. Eine „neutrale Instanz“ ist in diesem Beispiel dafür zuständig, Nachrichten von den Zählern einzusammeln, an berechnete und interessierte Marktteilnehmer und deren Anwendungen weiterzuleiten bzw. auch Nachrichten von den Marktteilnehmern an die Zähler weiterzuleiten. Wobei die Kommunikation mit den Headend-Systemen oder auch direkt mit den Zählern erfolgen könnte. Auch Elektrofahrzeuge könnte man auf diese Weise einbinden.

Für den Fall, dass es in diesem Szenario Marktteilnehmer gibt, die kein eigenes MDUS haben, sondern darauf Wert legen, dass sie aggregierte Daten erhalten, könnte der Message Broker mit einem MDUS verbunden werden. So könnte die neutrale Instanz den Service anbieten, Daten zu aggregieren und diese aufbereiteten Daten dann versenden.

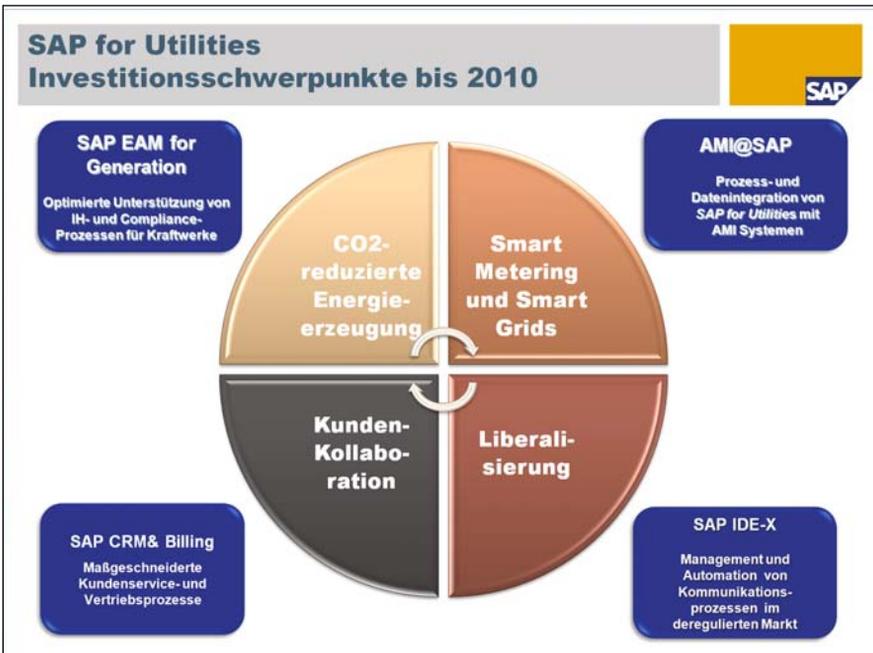


Bild 14

Von diesem Zukunftsszenario noch einmal zurück zu den derzeitigen Investitionsschwerpunkten bei SAP for Utilities (Bild 14). Diese Schwerpunkte haben viel zu tun mit den Themen, die ich gerade vorgestellt habe. Ein großes Projekt ist weiterhin AMI@SAP. Hier geht es noch um weitere Anwendungen, die ergänzt werden müssen, zum Beispiel „Load Reduction“: Kunden, die nicht bezahlt haben, werden nicht komplett gesperrt, sondern der maximale Strom wird heruntergedreht bis sie nachgezahlt haben. Das ist zum Beispiel eine wichtige Anforderung in den USA.

Ein großes Thema bleibt es, die Systeme und die Kommunikationsinfrastruktur an die Anforderungen der Liberalisierung anzupassen. Auch die Kundenkollaboration – die Einbindung der Kunden – wird immer wichtiger und entsprechend muss man die Kundenserviceprozess erweitern und darüber nachdenken, welche Funktionen man hier zusätzlich für neue Marktteilnehmer anbieten muss.

Nur das SAP Enterprise Asset Management für Erzeuger habe ich im bisherigen Vortrag nicht erwähnt. Hier soll eine CO₂ reduzierte Energieerzeugung ermöglicht und die Instandhaltung verbessert werden.

Zusammenfassung



Der Übergang zu Smart Grids in deregulierten Märkten stellt hohe Anforderungen an zukünftige IT-Systeme und IT-Landschaften.

Bestehende Geschäftsanwendungen müssen entsprechend der neuen Anforderungen erweitert werden.

Die Einführung von AMI ist die Grundlage zu einem Smart Grid. Erste Projekte zum Aufbau eines AMI und zur Einbindung in Geschäftsanwendungen sind gestartet.

Die Architektur der bisherigen AMI-Projekte muss auf die Anforderungen in deregulierten Märkte ausgeweitet werden.

Bild 15

Das Ganze kurz zusammengefasst (Bild 15): Der Übergang zum Smart Grid stellt speziell in den deregulierten Märkten sehr hohe Anforderungen an zukünftige IT-Systeme. Man muss zusätzlich die bestehenden Geschäftsanwendungen anpassen und erweitern. Für uns ist die Einführung von Smart Metering eine Grundlage für das Smart Grid. Die ersten Projekte sind bereits gestartet und der komplette Rollout wird bei einigen Kunden in den nächsten zwei, drei Jahren abgeschlossen sein. Ausgehend von diesen bisherigen Projekten muss nun die Architektur weiter an die Anforderungen in den liberalisierten Märkten angepasst werden.

Haftungsausschuss

„In dieser Präsentation wird nur eine allgemeine Produktausrichtung dargestellt, sie sollte nicht als Grundlage für eine Kaufentscheidung herangezogen werden. Diese Präsentation unterliegt weder Ihrem Lizenzvertrag noch einer anderen Vereinbarung mit SAP. SAP ist in keiner Weise verpflichtet, in dieser Präsentation dargestellte Geschäftsabläufe zu verfolgen oder hierin wiedergegebene Funktionalitäten zu entwickeln oder zu veröffentlichen.

Diese Präsentation sowie die Strategie und etwaige künftige Entwicklungen von SAP können jederzeit und ohne Angabe von Gründen unangekündigt geändert werden.

Diese Publikation wird ohne jegliche Gewähr, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bereitgestellt. Dies gilt insbesondere in Bezug auf implizierte Gewährleistungen zur Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck sowie für die Gewährleistung der Nichtverletzung geltenden Rechts. SAP übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument, es sei denn, solche Schäden wurden von SAP vorätzlich oder grob fahrlässig verursacht.“

“This page left intentionally blank.”

15 Software-Architekturen für das Internet der Energie

Prof. Dr. Manfred Broy,
Technische Universität, München

Zu Beginn eine ganz kurze Feststellung: Wir sind mit der IT in einem Gebiet, das sich relativ schnell bewegt. Eine Herausforderung ist es dabei, die Entwicklungsgeschwindigkeiten der unterschiedlichen Gebiete der Energienetze und der IT-Netze anzupassen. Eine interessante Frage ist, wie schnell sich das „Netz der Energie“ entwickelt und wie schnell sich die Netze der Informatik im Verhältnis dazu entwickeln?

Wenn wir uns ansehen, was im Internet oder in der Telekommunikation in den letzten Jahren und Jahrzehnten im Vergleich zum Energiebereich passiert ist, erkennen wir unschwer, dass die Domänen mit sehr unterschiedlichen Geschwindigkeiten unterwegs sind. Solche Unterschiede sind kritisch, bergen sie doch die Gefahr, dass man mit großer Geschwindigkeit bei einem IT-Netz der Energie in die falsche Richtung fährt, aber im Gegensatz zu IT-Netzen Fehler nur aufwändig korrigieren kann. Die schnellen Entwicklungen in der IT können Irrwege relativ schnell auspendeln. Für das „Netz der Energie“ hingegen, mit seiner Trägheit und den erforderlichen hohen Investitionen in die Infrastruktur, müssen Lösungen nachhaltig sein. Wenn man insoweit manche der Vorschläge, die wir in diesem Symposium gesehen haben, analysiert, muss man sich die Frage stellen, ob manches, was da überlegt wird, Teil der Lösung oder des Problems ist? Wenn wir jetzt eine bestimmte Infrastruktur aufbauen und diese Infrastruktur innerhalb von sehr kurzer Zeit überholt ist, sind wir einen gewaltigen Schritt in die falsche Richtung gegangen.

Ich kann in meinem Vortrag eigentlich nicht sehr viel mehr tun als Ihnen deutlich zu machen, wie wichtig es bei dem Thema der Architektur eines IT-Netzes der Energie für die Nachhaltigkeit ist, sich sehr genau auf alle Einflussfaktoren zu besinnen und welche herausragende Rolle die Softwarearchitektur dabei spielt.

»Architektur ist die Kombination von *utilitas*, *firmitas* und *venustas*.« frei nach Vitruvius (Römischer Architekt 90-20 v. Chr.)

- **utilitas** : das Gebäude erfüllt seine Funktion
(das Softwaresystem erfüllt seine Anforderungen)
- **firmitas** : das Gebäude ist stabil
(das Softwaresystem ist langlebig und „stabil“ gegenüber Änderungen)
- **venustas** : das Gebäude ist ästhetisch gestaltet
(das Softwaresystem weist klare, logische Strukturen auf, die das Verständnis vereinfachen)



Bild 1

Ich beginne mit einem ganz klassischen Bild (Bild 1), nämlich der Wichtigkeit der Architektur, die den Prinzipien „utilitas“, „firmitas“ und „venustas“ gerecht werden muss, also die Funktionsfähigkeit, die Stabilität aber auch die Ästhetik. All dies spielt in der Architektur eine herausragende Rolle.

Bedeutung der Softwarearchitektur

- Die Softwarearchitektur
 - ◇ ist Grundlage für das Verständnis über das System im Projektteam
 - ◇ definiert die Entwicklungsprozesse im Team und beeinflusst somit die Effizienz im Projekt
- Die Qualität der Architektur entscheidet über
 - ◇ den Projekterfolg
 - ◇ die Qualität des Systems
 - ◇ die Wartbarkeit und Erweiterbarkeit des Systems



Bild 2

Ich will ganz kurz über die Rolle der Softwarearchitektur für umfangreiche, langlebige, verteilte, heterogene Softwaresysteme sprechen und ganz grundsätzlich anfangen (Bild 2): Was ist Softwarearchitektur eigentlich? Softwarearchitektur ist die Gliederung, die Aufteilung eines komplexen Systems in weniger komplexe Teilsysteme. Sie ist damit Grundlage für das Verständnis des Systems im Projektteam und im Entwicklungsprozess. Wichtiger ist vielleicht in diesem Zusammenhang, dass die Architektur und die Qualität der Architektur entscheidend ist für die Aufgabenteilung, für den Projekterfolg, für die Qualität des Systems und – das ist das Allerwichtigste – für seine Wartbarkeit und Weiterentwickelbarkeit. Wir werden es kaum schaffen, gleich von Anfang an ein System zu haben, das unmittelbar alles leistet. Also, muss die Architektur in sich so angelegt sein, dass sie weiterentwicklungsfähig ist.

Softwarearchitektur - was ist das

- **Unter Architektur verstehen wir für ein Softwaresystem grundsätzlich**
 - ◊ die Zergliederung der Software in Komponenten (oder Module),
 - ◊ die Beschreibung der Interaktion der Komponenten und ihrer Schnittstelle und Rolle innerhalb des Systems.
- **aber auch**
 - ◊ die sinnvolle Gliederung eines Systems in Hinblick auf seine Funktionalität und seine nichtfunktionale Anforderungen
- **Damit bestimmt die Architektur**
 - ◊ die Beherrschbarkeit des Systems in Entwicklung und Weiterentwicklung
 - ◊ die Qualität des Systems

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009Manfred Broy5

Bild 3

Die Architektur ist die Gliederung eines Systems in Komponenten und die Beschreibung ihrer Interaktion (Bild 3). Das klingt relativ harmlos. Schwieriger ist allerdings die Frage, wie ein System sinnvoll zu gliedern ist. Dies lässt sich auch auf die Frage der richtigen Softwarearchitektur für ein Energienetz übertragen. Schließlich bestimmt die Architektur die Beherrschbarkeit des Systems während der Entwicklung und Weiterentwicklung, also die Evolutionsfähigkeit des Systems, aber auch die Qualität des Systems als solches für den Einsatz.

Dazu vielleicht noch zwei Definitionen aus den Standards zum Thema Softwarearchitektur:

„Architecture is defined [...] as the **fundamental organization** of a system, embodied in its **components**, their **relationships** to each other and to the environment, and the **principles governing its design and evolution**.“

(IEEE Std. No. 1471-2000)

„The **structure** of the **components** of a program/system their **interrelationships**, and principles and **guidelines governing their design and evolution** over time.“

(Garlan und Perry, 1995)

Es ist heute gut verstanden, dass Softwarearchitektur beim Entwurf der Softwaresysteme – und gerade für langlebige Systeme wie das „Internet der Energie“ – eine entscheidende Rolle spielt.

Ziel des Architekturentwurfs

- Ziel des Architekturentwurfs ist:
 - ◊ Den Bauplan des Systems zu erstellen, nach dem sich dann Erstellung, Wartung, Pflege und Weiterentwicklung ausrichten
 - ◊ Eine vollständige und prägnante Architekturbeschreibung erstellen, die als Grundlage für das Verständnis der prinzipiellen Funktionsweise des Systems dient
 - ◊ Dabei die geforderten funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen gewährleisten
- Die Architekturbeschreibung dient als
 - ◊ Diskussions-, Verständigungs- und Entscheidungsgrundlage
 - ◊ Design- und Implementierungsplan
 - ◊ Vorgabe für die Aufgabenteilung

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
7

Bild 4

Zu was dient die Softwarearchitektur (Bild 4)? Nicht mehr ganz so interessant ist im Zusammenhang mit dem „Internet der Energie“ vielleicht die Rolle der Softwarearchitektur als Bauplan des Systems, als eine vollständige und prägnante Beschreibung, die auch für die prinzipielle Funktionsweise als Grundlage dient und damit natürlich auch die entscheidende Vorgabe für die funktionalen und nichtfunktio-

nen Anforderungen ist. Softwareentwickler brauchen solche Blaupausen, um zu diskutieren und sich zu verständigen. Eine Architektur brauchen wir auch, wenn wir über die verschiedenen Möglichkeiten des Einsatzes von Informatik im Energienetz reden. Wir brauchen Softwarearchitektur als einen Design- und Implementierungsplan, aber auch als eine Vorgabe für die Aufgabenteilung. Wenn wir die Architektur richtig entwerfen, können wir das System in unabhängige Teilsysteme zerlegen. Manche der Aufgaben, zum Beispiel das Betreiben und Verwalten des eigentlichen Energieverteilungsnetzes, aber auch das Anschließen an die Betreiber, lassen sich so sehr viel besser gliedern. Das bedeutet natürlich, dass wir Lösungen kapseln und individuell entwickeln können ein ganz wesentlicher Punkt. Die Softwarearchitektur bildet das Rückgrad und die Blaupause der Entwicklung.

Softwarearchitektur als Rückgrad der Entwicklung

- Die Softwarearchitektur ist Rückgrad für die Entwicklung eines Softwaresystems in Hinblick auf
 - ◇ seine Verständlichkeit
 - ◇ seine mögliche Verteilung,
 - ◇ Komplexitätsbeherrschung,
 - ◇ Kostenbeherrschung,
 - ◇ Arbeitsteilung (Unterauftragsvergabe) und
 - ◇ Einbindung von Fremdsoftware (open source),
 - ◇ seine Testbarkeit
 - ◇ systematische Integration
 - ◇ seine Betriebbarkeit
 - ◇ seine langfristige Evolution
 - Lesbarkeit
 - Anpassbarkeit.

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
8

Bild 5

Im Folgenden (Bild 5) werden einige Punkte aufgelistet, für die die Softwarearchitektur im Entwicklungsprozess eine Rolle spielt:

- Verständlichkeit
- Verteilung auf die Hardwaresysteme
- Komplexitätsbeherrschung
- Kostenbeherrschung
- Arbeitsteilung

Verteilung ist dabei ein besonders interessantes Thema. Wo muss die Intelligenz und Rechenleistung in dem Netz sitzen? Gerade Information lässt sich schnell transportieren. Es ist also nicht gesagt, dass die Intelligenz immer in den Spitzen des Netzes sitzen muss. Wie man das geschickt organisiert, ist natürlich eine interessante Frage. Eine große Rolle wird das Thema Einbindung von Fremdsoftware spielen. Wie kann man zum Beispiel mit Open Source in dem Bereich arbeiten? Wie testbar ist das System? Wie gut ist es für die systematische Integration, Betriebbarkeit, langfristige Entwickelbarkeit? All dies wird stark durch die Softwarearchitektur bestimmt.

Softwarearchitektur als Schlüssel zur Qualität

- Die Architektur bestimmt ferner entscheidend die Qualitätseigenschaften eines Softwaresystems wie etwa seine
 - ◇ Nutzbarkeit,
 - ◇ Effizienz,
 - ◇ Performanz,
 - ◇ Verfügbarkeit,
 - ◇ Zuverlässigkeit,
 - ◇ Flexibilität,
 - ◇ Interoperabilität,
 - ◇ Anpassbarkeit,
 - ◇ Skalierbarkeit und
 - ◇ langfristige Wartbarkeitund somit seine Kosten.

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009Manfred Broy9

Bild 6

Als ein weiterer Punkt sind natürlich die primären Qualitätskriterien des Systems als solches zu berücksichtigen (Bild 6). Viele Aspekte muss man dabei im Auge behalten: Nutzbarkeit, Effizienz, Performanz, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Flexibilität, Interoperabilität, Anpassbarkeit, Skalierbarkeit sowie langfristige Wartbarkeit. Wenn wir ein Softwaresystem bauen, dann bestimmen wir über die Architektur eine Vielzahl dieser Qualitätsmerkmale.

Evolution langlebiger verteilter Softwaresysteme

- Gerade große langlebige Softwaresysteme
 - ◊ wie das Internet, aber auch
 - ◊ Softwaresysteme für die Steuerung von Energienetzenbenötigen Architekturen,
 - ◊ die gezielt und systematisch auf die spezifischen Anforderungen dieser Systeme zugeschnitten sind.
- Die Architekturprinzipien des Internets
 - ◊ wie Schichtenarchitekturen (Internet-Protokollarchitektur) und
 - ◊ neuartige Dienstarchitekturenbestimmen maßgeblich die Robustheit und die Interoperabilität der Systeme.

Bild 7

Wir forschen an der TU München seit Jahren im Bereich Software-Qualitätsmodelle (Bild 7). Es gibt einige hundert Qualitätsattribute, die zu berücksichtigen sind. Ein wesentlicher Punkt hierbei ist, nicht nur die einzelnen Qualitätsattribute zu bestimmen, sondern auch dazu zu sagen, wie stark sie gefordert sind und so eine Priorisierung der Qualitätsattribute einzuführen. Wir brauchen folglich Qualitätsprofile für diese Systeme. Wenn man über die Evolution langlebiger verteilter Softwaresysteme redet, ist das Internet ein charakteristisches Beispiel.

Basis des Architekturentwurfs: Anforderungen

Anforderungskategorien für das **Internet der Energie**

- Funktionale Anforderungen: Steuerung und Optimierung der Energieflüsse, Monitoring, Verwaltung von Kunden, Vernetzung mit anderen Systemen, etc.
- Nicht funktionale Anforderungen
 - Qualitätsanforderungen (IEEE 1061):
 - ◊ An System in der Nutzung und Betriebssystemsituation: Benutzbarkeit, Stabilität, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Performanz, Interoperabilität,
 - ◊ An System in Hinblick auf Evolution: Wartbarkeit, Erweiterbarkeit, etc.
 - Randbedingungen
 - ◊ System / Produkt: Vorgaben zur Verteilung, physikalische Anforderungen, Umwelthanforderungen, Materialanforderungen, Ressourcenbedarf etc.
 - ◊ Technologie: Vorgaben zur Hardware, Vorgaben zur Software, Vorgaben zu Standardtechnologie, etc.
 - ◊ Prozess: Vorgaben zum Vorgehensmodell, Anforderungen bzgl. Einführung und Migration, Evolution etc.
 - ◊ Organisation / Management: Vorgaben bzgl. Zeit und Budget, Vorgaben bzgl. Personal, Vorgaben bzgl. Ressourcen

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
11

Bild 8

Im „Internet der Energie“ fallen viele Daten an (Bild 8). Das muss aber niemanden erschrecken. Die Datenmenge bekommt man in den Griff, insbesondere weil man über die Architektur eine Verdichtung von den Informationen vornehmen kann. Die Architektur ist entscheidend, um diese Datenmenge zu bewältigen. Das wird man hinbekommen, aber man muss es richtig machen.

Wir müssen systematisch und gezielt die Anforderungen an ein „Internet der Energie“ erheben. Auch das ist eine schwierige Aufgabe. Welche Ziele verfolgen wir denn überhaupt mit dem „Internet der Energie“? Wie soll die Roadmap für das „Internet der Energie“ ausschauen? Was sind die Architekturprinzipien dieses Netzes für Energie?

Wenn wir die Prinzipien des Internets studieren, können wir eine Menge für das „Internet der Energie“ lernen. Wichtige Prinzipien sind Schichtenarchitekturen, Protokollarchitekturen, aber auch die neuartigen Dienstarchitekturen. Sie erlauben uns, einzelne Funktionalitäten zu kapseln, sehr stark auf einer fachlichen Ebene zu diskutieren und die Funktionalität von der technischen Ebene zu trennen bisher ging in manchen Vorträgen viel zu sehr die fachliche und die technische Ebene durcheinander.

Wenden wir uns die Anforderungskategorien für das „Internet der Energie“ zu. Wir haben natürlich die funktionalen Anforderungen. Das führt auf Fragen wie: Was

liefert uns diese Steuerungskomponente des „Internets der Energie“ eigentlich an Informationen? Ich will nicht den Versuch machen, diese nur annähernd aufzuzählen.

Strukturierte Sicht auf Systemarchitektur

- Funktionshierarchie - bestimmt **Funktionalität**
 - ◊ Strukturierte Sicht auf den angebotene Funktionsumfang
- Logische Architektur - Fachlich - bestimmt die „**Logik der Architektur**“
 - ◊ Gliederung des System in logische Komponenten
 - ◊ Beschreibung deren Schnittstellen und Rollen
- Technische Architektur - bestimmt die **technische Umsetzung**
 - ◊ Software
 - Codearchitektur
 - Laufzeitsystem und Laufzeitelemente
 - ◊ Hardware - technische Umsetzung
 - Prozessoren (Steuergeräte, CPUs)
 - Kommunikationsverbindungen (Bussysteme)
 - Sensorik, Aktuatorik, MMI-Einrichtungen
 - ◊ Deployment: Abbildung (Verteilung) der Software auf Hardware

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
12

Bild 9

Wichtig sind aber vor allem die nichtfunktionalen Anforderungen (Bild 9). Dafür gibt es sehr gute Systematiken, an denen man sich orientieren kann. Aber man muss auch Randbedingungen beachten; welche Systemplattform man verwenden will, welche Umwelanforderungen sind zu beachten, welche Materialanforderungen und -bedarf. Welche Hardware wollen wir einsetzen? Wie stark wollen wir die Hardware normieren? Welche Vorgaben gibt es zur Software? Welche Standardtechnologien. Wie sieht der Prozess der Nutzung aus? Wie ist der Prozess des Entwickelns und der Evolution dieses Systems?

Wir werden ganz sicher über einen längeren Zeitraum mit einer schnellen Entwicklung für das „Internet der Energie“ leben müssen, was wir auch von der Architekturseite beherrschen müssen. Wie sind die Organisation und das Management? Welche Zeit- und Budgetvorgaben sind zu beachten? Wie rechnet sich das Ganze im Sinne der Businessmodelle? All das schlägt sich auch in dem Architekturf Entwurf nieder.

Grundsätze

- Softwarearchitekturen – gerade für das Management von **Netzstrukturen der Energie** – und ihre Prinzipien müssen eng auf die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen der jeweiligen Anwendungs-domäne zugeschnitten sein.
- Klassische Prinzipien des Architekturentwurfs sind zu beachten
 - ◇ Schnittstellenabstraktion: Information Hiding
 - ◇ Kohäsion: Starke Bindung in den Komponenten - schwache Bindung zwischen den Komponenten
 - ◇ Uniformität der Schnittstellen
 - ◇ Einheitliche Lösungen: Beachtung von Entwurfsmustern
 - ◇ Schichtenarchitekturen
 - ◇ SOA
 - ◇ ...

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
13

Bild 10

Ich beziehe mich im Weiteren auf ein Architekturschema, wie wir es in den letzten Jahren in unserem Institut entwickelt haben, indem wir versuchen die Architektur eines Systems konsequent zu gliedern (Bild 10). Ganz oben steht die Funktionalität, die Funktionsbündel des Systems. Darunter gibt es die logische Architektur, die die Logik des Systems beschreibt, also nach welchen logischen Gesichtspunkten das System funktioniert – alles völlig unabhängig von der technischen Realisierung. Es ist für die Evolutionsfähigkeit sehr wichtig, die beiden Ebenen zu trennen und getrennt zu halten.

Darunter gibt es die technische Architektur, die die technische Realisierung bestimmt durch Hardware, Software und das Deployment, das festlegt, welche Software auf der technischen Ebene auf der Plattform, bzw. auf der Hardware an welcher Stelle läuft. Dabei muss man beachten, dass dafür Grundsätze gelten, deren Missachtung Projekte zum Scheitern verurteilt. Wir müssen die Prinzipien des „Internets der Energie“ verstehen und die Architektur darauf zuschneiden. Dabei gilt es, ganz klassische methodische Grundsätze aus der Informatik zu beachten. Schnittstellenabstraktion ist ein wesentliches Thema, Kohäsion in den Architekturen, starke Bindungen innerhalb der Komponenten, schwache Bindungen nach außen, Uniformität der Schnittstellen, Einheitlichkeit der Lösungen, Schichtenarchitekturen, aber auch Service-orientierte Architekturen mit einer starken Betonung der Kapselung der Fachlichkeit.

Funktionale Anforderungen an ein „Internet der Energie“

In einem „Internet der Energie“,

- sind eine hohe Zahl von Energiequellen und –senken flexibel in ein Energienetz integriert
- sind anspruchsvolle Steuerungsaufgaben für ein optimiertes Energiemanagement zu erbringen unter Einschluss umfangreicher Informationsfunktionalität für die Verwaltung und Überwachung des Systems.
- Da in Energienetzen zusätzlich Abrechnungs-, aber auch Wettbewerbsfragen – ähnlich zu Telekommunikations–netzen („Billing“) – eine wesentliche Rolle spielen, sind auch Prinzipien und Lösungsmuster der Telekommunikation für die flexiblen Energienetze der Zukunft bedeutsam.
- Besondere Bedeutung hat hier eine angemessene Kombination zentraler und dezentraler Steuerungs–verfahren, durch die globale mit lokalen Optimierungsanforderungen flexibel verknüpft werden könne.
- Dies kann durch Methoden der Dienstorientierung und kontextadaptiver Systeme bewerkstelligt werden.

Bild 11

Was sind denn die Besonderheiten der Energienetze von morgen (Bild 11)? Das Ziel ist es, eine hohe Anzahl von Energiequellen und -senken flexibel in ein Energienetz zu integrieren. Dies führt auf Steuerungsaufgaben, optimiertes Energiemanagement, und damit auf die fachliche Logik des Systems. Aus den ermittelten Anforderungen ergibt sich, wie diese Logik aufzubauen ist.

Das Thema „Billing“ wurde bereits angesprochen. Für mobile Energiequellen und -verbraucher ist flexibles Billingsystem erforderlich. Das kann ähnlich funktionieren wie beim Telefon, um Verbrauchern auch mobil entsprechendes Billing zu ermöglichen.

Fachliche Optimierung: Energie / Kosten / Ökologie

Optimierungsaufgaben

- Energiebedarf und Energiemanagement global vs. lokal
 - ◊ Abschätzung augenblicklicher und zukünftiger Bedarf
 - ◊ mittelfristiges Energiemanagement
 - ◊ Steuerung Energiesenken/-quellen
 - ◊ Mobile Erzeuger/Verbraucher
 - ◊ Schnittstelle zur Verbrauchs/Erzeugungsoptimierung hinein in Kundenverbrauchsraum (privat und industriell)
- Minimierung Energiekosten
 - ◊ wirtschaftlich
 - ◊ ökologisch
- Versorgungssicherheit
- Minimierung Errichtung und Betriebskosten
- Realisierung Marktwirtschaftlicher Prinzipien
 - ◊ „Energiebörse“ - Energiemarktplätze

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
15

Bild 12

Besonders wichtig und ein ganz kritischer Punkt ist die angemessene Kombination der zentralen und dezentralen Steuerung (Bild 12). Es bedeutet, dass die Schnittstellen zwischen den globalen Netzen und den lokalen Verbrauchern und Erzeugern natürlich unter Festlegung, welche Informationen darüber laufen, standardisiert sein müssen. Das kann mit Dienstorientierung gut unterstützt werden. Daneben gibt es gut erforschte Methoden der Kontextadaptation, die wir auch in diesem Bereich einsetzen können, damit die Netze flexibel auf die Betriebssituation zugeschnitten werden können.

Die Optimierungsaufgaben für die Energienetze erfordern, dass Energiebedarf und Energiemanagement global und lokal verwaltet und gesteuert werden. Dazu muss in den Netzen der augenblickliche und der zukünftige Bedarf abgeschätzt werden mit welcher Sicherheit auch immer wir das voraussagen können. Wir brauchen ein mittelfristiges Energiemanagement in den Netzen, das Energiesenken und Quellen steuert. Die mobilen Erzeuger und Verbraucher liefern noch einmal weitere Fragestellungen. Eine interessante Frage ist, wie die Netze und das Management in den Kundenverbrauchsraum hineinreichen. Wir werden im Energienetz private und nicht private Kunden haben. Für den Kunden ist natürlich interessant: Wie weit will er die Energienetzbetreiber zu sich ins Haus lassen? Wahrscheinlich nicht zu weit. Viel lieber wäre es dem Kunden, eine klare Schnittstelle zu haben und dahinter sozusagen selbst zu entscheiden, wie er hinter einer „Energie-Firewall“ mit dem

Energiemanagement umgeht. Das wird eine wesentliche Frage der Akzeptanz sein. Es ist aber nicht klar, wie die Kunden in Zukunft reagieren.

Für die wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkte gilt eine ganz einfache Gleichung: Man muss sie auf einen Nenner bringen, d. h. man muss sich über die Wirtschaftlichkeit die Ökologie sichern. Die Versorgungssicherheit ist angesprochen worden. Die Minimierung der Betriebskosten ist ein weiteres interessantes Thema. Was bringt uns ein ausgeklügeltes Energiemanagement, und wie viel müssen wir dafür investieren? Was ist der Return on Investment? Wie sollen die marktwirtschaftlichen Prinzipien eingebracht werden? Etwa über eine Energiebörse oder einen Energiemarktplatz?

Umsetzung

- **Jedes Gerät im Netz (ob Erzeuger oder Verbraucher) ist Knoten im E-Energy-Netzwerk**
 - ◊ benutzt einheitliches Protokoll (vgl. Internet) - offene Kommunikationsstandards
 - ◊ unterschiedliche Stufen der „Intelligenz“
 - ◊ unterschiedliche Stufen in der Komponentenhierarchie in Hinblick auf separate Kostenerfassung
 - ◊ erlaubt Einbindung von Altgeräten
 - ◊ Erlaubt Nutzung und Erbringung von Diensten (SOA Prinzip)
- **Es existiert Knotenhierarchie (Erweiterung des Client/Server Prinzips)**
 - ◊ Gerät, Unternetzwerk, Obernetzwerk, Verteiler etc.
 - ◊ Knoten zeigen unterschiedliche Fähigkeiten
 - ◊ Managerknoten managen Unternetze
- **Ein globales Netzwerkmanagement bindet Knoten ein**

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
16

Bild 13

Dann kommen wir zu einer Frage, die etwas genauer auf die Architektur zielt. Jedes Gerätenetz, jeder Erzeuger oder Verbraucher, ist Knoten im E-Energy-Netzwerk (Bild 13). Es ist natürlich interessant, ob ein Gerät hinter einer Firewall oder Schnittstelle sitzt oder davor. Wir werden aber auch erleben, dass wir lange Zeit Geräte betreiben, die ganz dumm sind. Wir müssen also die Flexibilität haben, sodass wir mit unterschiedlichen Stufen der Intelligenz in den Geräten umgehen können. Wir werden eine Komponentenhierarchie in Hinblick auf separate Kostenerfassung haben. Ist ein Gerät, das wir im Netz haben, voll in der Lage sich selbst zu verwalten oder ist es ein einfacher Verbraucher? Wie schaltet man dann eine Reihe von solchen

Verbrauchern zusammen – etwa über einen Energiemanager, der diese Verbraucher verwaltet und steuert? Und wie schaltet man diese wieder zusammen, um einen übergeordneten Knoten zu haben, der vielleicht auch selbst eine Kosteninstanz ist? Das würde uns erlauben, Altgeräte einzubinden. Es würde uns auch erlauben, über einen langen Zeitraum damit zu leben, dass es doch noch viele Haushalte gibt, die klassische Zähler haben. Wir könnten dann über das Prinzip, dass wir das Ganze auf der Dienstebene steuern, das ist genau Teil der logischen Architektur, dafür sorgen, dass die technische Realisierung und das, was darüber ist, entkoppelt werden. Das ist ein altes Prinzip im Architekturbereich, das übrigens immer wieder missachtet wird. Was ist denn stabiler, die fachliche Logik oder die Technik? Die Antwort ist ganz klar: die Logik.

Die Technik ändert sich im IT-Bereich immer noch unglaublich schnell. Also, müssen wir sicherstellen, dass wir die Logik kapseln und schichtenartig nach oben schieben, sodass sich darunter verändernde Technik uns weniger tangiert. Logisch existiert eine Knotenhierarchie mit Geräten, Unternetzwerken, Obernetzwerken und Verteilern, mit unterschiedlichen Fähigkeiten und bestimmten Managementaufgaben. Das globale Netzwerkmanagement bindet diese Knoten ein.

Sicherheit - Security

- Identifikation
- Authentifizierung
- Privacy
- Nachvollziehbarkeit
- Verbindlichkeit
- Daten- und Funktionssicherheit
 - ◊ Sicher gegen Manipulation
 - ◊ Verfügbarkeit
- Schutz vor Angriffen
- Rechtemodell

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM
17

Bild 14

Weitere Themen sind die Sicherheit im Sinne von Security im Netzwerk (Bild 14). Dazu gehört die Identifikation der Verbraucher. Mobile Verbraucher muss man iden-

tifizieren und authentifizieren, wie beim Telefonnetz auch. Wie stellt man sicher, dass nicht jemand Energie aus dem Netz saugt und sich für jemand anderen ausgibt?

Ein weiteres Thema ist „Privacy“. Niemand ist scharf darauf, dass jemand genau verfolgen kann, welche Energieverbräuche er hat. Also, müssen wir auch da den Verbraucher schützen. Trotzdem brauchen wir eine Nachvollziehbarkeit, um feststellen zu können, wer wie viel verbraucht, und eine Verbindlichkeit, um den Verbrauch gegebenenfalls auch vor Gericht beweisen zu können.

Die Daten- und Funktionssicherheit erfordert Schutz vor Manipulation. Es ist natürlich hoch attraktiv, ein Energienetz aus den verschiedensten Motiven heraus zu manipulieren. Und wir müssen die Sicherheit im Sinne von Schutz vor Angriffen sicherstellen. Das erfordert ein interessantes Rechtemodell: Wer ist berechtigt, in solch einem Energienetz was zu tun? Das erfordert ein Rechtemodell, das sowohl den Verbraucher als auch den privaten Erzeuger und den öffentlichen Anbieter mit einbezieht.

Nicht-Funktionale Anforderungen an ein „Internet der Energie“

Softwarearchitekturen für ein „Internet der Energie“, müssen besondere Anforderungen erfüllen:

- Zuverlässigkeit
 - ◊ Korrektheit
 - ◊ Verfügbarkeit
 - ◊ Robustheit
- Effizienz
- Betriebssicherheit
- Betriebskosten
- Performanz
- Evolution: Anpassbarkeit, Migrierbarkeit, Aufwärts- und Abwärtskompatibilität
- Skalierbarkeit
- Langlebigkeit

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009Manfred Broy18

Bild 15

Dies führt wieder auf eine Fülle von nichtfunktionalen Anforderungen (Bild 15): Zuverlässigkeit, d. h. Korrektheit, Verfügbarkeit, Robustheit, Effizienz, Betriebssicherheit, Betriebskosten oder Performanz: wie schnell müssen die Rechner im System sein?

Die Befähigung zur Evolution ist gerade für langlebige Softwaresysteme extrem wichtig. Wir werden nicht in der Lage sein, mit einer Lösung zu starten, die wir dann lange unverändert beibehalten. Wir müssen die Lösung über einen langen Zeitraum verändern können. Anpassbarkeit, Migrierbarkeit, Aufwärts- und Abwärtskompatibilität sind damit zentrale Anforderungen. Skalierbarkeit betrifft die Frage, welche der Lösungen sich wie stark in die Breite bringen lassen.

Langlebigkeit ist ein wesentliches Problem. Wir haben Softwaresysteme studiert, die mehr als 20 oder 30 Jahre im Markt sind, und haben bedrückende Details und Mängel festgestellt, die Wartung und Evolution sehr schwierig und aufwändig machen. Für das „Internet der Energie“ müssen wir die Softwaresysteme auf lange Frist jung und lebendig halten.

Abschließende Bemerkungen

Voraussetzungen für Architekturentwurf

- **Sorgfältiges Requirements Engineering**
 - ◇ Erfassung der funktionalen und **nichtfunktionalen** Eigenschaften
- **Wesentliche Attribute**
 - ◇ Hohe Betriebsqualität (Zuverlässigkeit und Performanz)
 - ◇ Fit für lange Einsatzdauer
 - ◇ Flexibilität (Update von Code in Endgeräten)
 - ◇ Interoperabilität (Zusammenwirken mit umgebenden Systemen)
 - ◇ Adaptivität
 - ◇ Fehlertoleranz
 - ◇ Hohe Integrationsfähigkeit
- **Hochwertige Architekturdokumentation (offene Schnittstellen)**

E-Energy: Softwarearchitekturen, Januar 2009
Manfred Broy
TUM |
19

Bild 16

Wir brauchen deshalb für den Architekturentwurf ein sorgfältiges Requirements Engineering (Bild 16). Das heißt, wir müssen alle Anforderungen – und wir haben viele unterschiedliche Anforderungen – systematisch zusammenstellen, eine Übersicht über diese Anforderungen erstellen, diese priorisieren und festlegen, welche wir wann lösen wollen. Dazu gehören vor allem auch die nichtfunktionalen Eigenschaften, die Qualitätseigenschaften. Die wesentlichen Attribute dieser Qualitätseigenschaften müssen wir herausarbeiten – das ist ganz entscheidend – und sie dann auf die Architektur abbilden. Das ist ein kompliziertes Geschäft und erfordert Architektorexperthen. Diese Architektur muss entsprechend dokumentiert werden.

Die zentrale Idee ist, dass wir viele Mitwirkende beim „Internet der Energie“ haben möchten. Es soll keine Monopolisten geben, die dieses System betreiben. Es soll wie das Internet ein Gemeinschaftsunternehmen sein, wo viele Firmen, aber auch viele Privatleute sich mit einbringen können. Das wird natürlich nur dann der Fall sein, wenn man Offenheit in den Schnittstellen praktiziert, wenn man Open Source Ideen mit einbringt und das wirklich als Gemeinschaftsaufgabe versteht.

“This page left intentionally blank.”

16 IT- und Service Innovation für die Energiemärkte der Zukunft

Prof. Dr. Christof Weinhardt,
Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe

Ich freue mich sehr, dass ich heute einiges dazu vortragen kann, wie wir uns Services, Energienetze oder Energiemärkte in Zukunft vorstellen können. Es freut mich, dass ich einige Ideen aus dem Projekt MEREGIO präsentieren kann. Wir selbst sind Partner in MEREGIO – aber ich will hier keinen Vortrag direkt darüber halten. Ich möchte auch nicht die Dinge wiederholen, die schon vielfach gesagt worden sind. Letztlich geht es darum, Ihnen eine andere Perspektive aufzuzeigen, eher die ökonomische Perspektive, d.h. aus dem Blickwinkel der Geschäftsmodelle, aus dem Blickwinkel der Informationsversorgung in dieser Welt, die wir in Zukunft aufbauen wollen und an der wir gemeinsam arbeiten.

Wir haben z.T. beängstigende Nachrichten aus dem Bereich der Gasmärkte gehört, wir sehen, dass die Ölpreise sehr stark schwanken, wie hier sehr stark in die Höhe geschneilt sind und aktuell wieder zurückgegangen sind. Ähnliches gilt für Uranium, worauf ich hier jedoch nicht eingehen will.

Eine der Antworten auf diese Risiken heißt sicher Diversifikation im Bereich der Energieressourcen. Und deswegen natürlich die Frage, wie wir mit erneuerbaren Energien diese klassischen traditionellen Versorgungswege vielleicht ablösen bzw. ergänzen können. Mit dieser Diversifikation, die aus den verschiedensten Bereichen Energieversorgung betreiben will, ob es Onshore oder Offshore Wind ist, ob wir Photovoltaik, natürliche Wasserquellen haben, biothermische Energiequellen, geht es im Endeffekt darum, dass diese 30% im Jahr 2020 erreicht werden sollen. Wie der Mix dann aussieht, wird sehr spannend sein. Wir arbeiten alle daran, dieses Ziel möglichst zu erfüllen und diesen Mix so zu gestalten, dass wir die entsprechende Dezentralisierung, die mit diesen Schritten einhergeht, irgendwie in den Griff bekommen und auch zu einer effizienten Nutzung der Energieressourcen finden.

Die Infrastruktur wird sich natürlich ändern und hier eine kleine Grafik dazu. Wir haben traditionell große Energielieferanten, die uns in unseren Netzen bis in die letzte Einheit einer Region hinein versorgen.

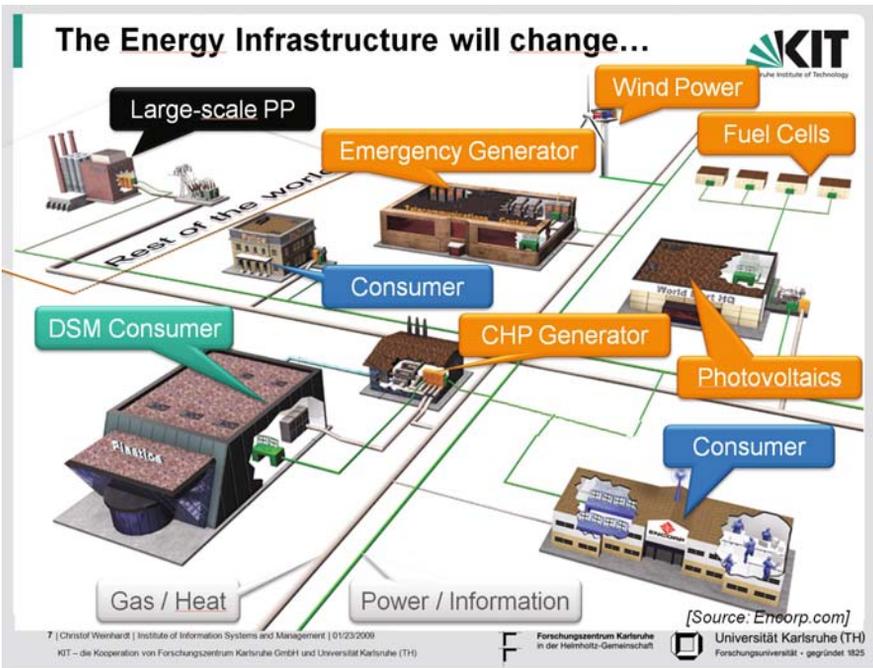


Bild 1

Wir werden sehen, dass in Zukunft neben den traditionellen Lieferanten für Gas, Wärme, Strom, Information weitere Lieferanten hinzukommen, eben diese dezentralen Quellen (Bild 1). Wir werden uns darüber unterhalten müssen, wie wir diese eher regional ausgerichteten Netze, insbesondere dann, wenn wir auch Wärme mit integrieren, was sehr viel Effizienzgewinn verspricht, an den Rest der Welt anbinden können. Wir sprechen so oft und so leicht über den gesamten Energiemarkt, und ich glaube nicht, dass es ein Energiemarkt sein wird, der sich über ganz Deutschland ausbreitet, sondern wir werden viele einzelne Teilmärkte haben, die wiederum ihrerseits verbunden sind. Hoffentlich werden wir diese haben, denn sie werden auch in Konkurrenz zueinander stehen. Und wir werden einen Markt von Märkten in Zukunft sehen können. Und darüber, wie diese gestaltet werden können, müssen wir uns viele Gedanken machen, und ich möchte Ihnen ein paar Anregungen und Einsichten dazu schildern.

Wir haben die unterschiedlichsten Quellen, aus denen wir unsere Energie beziehen. Das sind Windquellen, Brennstoffzellen, Wärmekraftkoppelung usw. Und dann haben wir natürlich die verschiedensten Verbraucher und einfach Händler, die jedem von uns Strom verkaufen, die selbst nicht produzieren und auch nicht verbrauchen, sondern so etwas wie Broker darstellen, die uns den Weg in einen anderen Markt öffnen, ökonomisch gesprochen uns helfen, Arbitrage zu realisieren,

wenn sie denn möglich ist. Wenn es da unterschiedliche Preise gibt, werden die sich deshalb auch ausgleichen zwischen den verschiedenen Regionen oder Teilmärkten, die wir in Zukunft beobachten werden.

Im ersten Schritt stellt sich die Frage, wie können wir eine Informationslogistik bereitstellen. Dazu hat Herr Broy sehr schöne Ausführungen gemacht und uns erklärt, mit welchen Schwierigkeiten wir zu kämpfen haben, welche Anforderungen wir erfüllen müssen. Das ist sicher eine ganz wesentliche Grundvoraussetzung dafür, dass wir auf geeigneten Kommunikationsinfrastrukturen aufsetzen, um zu entsprechend vernünftigen Marktstrukturen und Geschäftsmodellen kommen zu können.

Ich möchte nun kurz darauf eingehen, wie Service-Innovation für die Energiemärkte der Zukunft aussehen kann und dann im dritten Teil einen Ansatz zeigen, wie wir solche Märkte anpacken müssen, wenn wir diese „engineeren“ wollen – und das tun wir ja irgendwie alle in unseren E-Energy-Projekten. Am Ende werde ich die wichtigsten Punkte noch einmal zusammenfassen, und das mehr aus der Brille eines Ökonomen oder eines Wirtschaftsinformatikers tun.

Schauen wir uns das aus abstrakter Sicht an. Wir hatten traditionell die Großanbieter, und wir hatten die Haushalte, die aus vielen kleinen und großen Verbrauchseinheiten bestehen. Was die Energieversorger schon immer sehr gut konnten in diesem Szenario, war das Accounting, das Billing, das Contracting. Dafür hatten sie sehr gute ausgefeilte Prozesse in dieser traditionellen Welt.

Energy Grids

The eOrganisation perspective



Supply (traditional)



MISNR



Demand

Coordination of autonomous units

- human and technical actors
- decentralized decision-making
- self-organization

Services: Accounting, Billing, Contracting

Supply



Collaboration / Group Formation

- Common objectives
- Local objectives/ optimization (e.g. internal discounts)

Co-opetition

- Spontaneous change of roles
- Dynamic pricing / contracting

Additional Services:

- Monitoring, Individualization of tariffs, Security, Negotiations and Markets, ...

MISNR



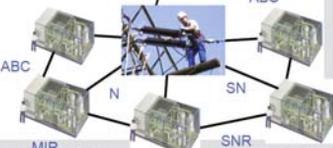
ABC

Demand (traditional)

ABC

Supply

ABC



10 | Christof Weinhardt | Institute of Information Systems and Management | 01/23/2009
KIT - die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)



Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität - gegründet 1825

Bild 2

Was ändert sich (Bild 2)? Wir haben eine ganze Reihe von neuen Lieferanten, die vielleicht viel näher am Verbraucher sitzen. Die Verbraucher selbst werden zu Lieferanten. Sie haben unterschiedliche Rollen. Jeder Haushalt kann eine Solarzelle haben. Ein Verband von Landwirten kann vielleicht einen Windpark bauen, Biomassekraftwerke betreiben usw. Und natürlich haben die Energieversorger selbst begonnen, eigene regenerative Anlagen zu bauen, zwischendrin abzustoßen, wieder zu kaufen usw.

Was brauchen wir in dieser sehr stark vernetzten Welt, in der wir auch sehr viele kleine dezentrale Einheiten haben? Wir brauchen geeignete Koordinationsmechanismen. Koordination ist ein ganz wesentlicher Aspekt in dieser Welt, was vorher auch von Herrn Karg angesprochen wurde. Wir haben es dort mit menschlichen, aber auch vielen technischen „Akteuren“ zu tun. Wir als einzelne Personen in unserem Haushalt wollen schon wissen, was uns der Strom kostet. Wir wollen aber vielleicht nicht jedes Mal überlegen, ob wir unsere Waschmaschine einschalten oder wann wir den Kühlschrank vielleicht ausschalten, sondern wir wollen irgendwie die Energie effizient nutzen oder auch einen Effizienzbeitrag leisten. Da gibt es ein eigenes Interesse von sehr vielen Leuten. Dafür haben wir schon heute technische Agenten, sehr viel Technik zum Teil, wie wir es auch schon sehr häufig hier gehört haben.

Wenn wir so viele dezentrale Einheiten und auch Menschen dahinter haben, und die Technik sehr häufig für den Menschen agiert, müssen wir auch eine dezentrale Entscheidungsfindung zulassen und ggf. unterstützen. Ich möchte mir in vielen Fällen die Entscheidung nicht gänzlich abnehmen lassen von einer RWE oder einer EnBW. Ich möchte zumindest selbst entscheiden, wer es für mich tut und vielleicht auch wie er es für mich tut. Deswegen müssen wir dafür sorgen, dass wir Systeme, Services anbieten, die diese dezentrale Entscheidungsfindung möglich machen und damit das Prinzip der Selbstorganisation unterstützen, die uns diese gewisse Autonomie erhält.

Herr Karg, Sie haben eben sehr schön gesagt, dass man vielleicht mit seinem Straßenzug etwas zusammen organisieren möchte. So könnte es zum Beispiel auch sein, dass sich Gewerbegebiete zusammenschließen, dass ich mich zunächst mit einem kleinen Verbund im Gewerbegebiet oder eines Teiles eines Gewerbegebietes zusammenschließe. Auch das müssen wir zulassen. Wir müssen also „Collaboration“ zulassen. Wir müssen „Group Formation“ zulassen, damit sich Gruppen bilden können, die sich dynamisch ändern, die gemeinsame Ziele verfolgen, die sie auch selbst definieren möchten, sich also in einer Art Allianz formieren. Man hat dann lokale Zielsetzungen, die durchaus anders sein können als in einem anderen Gewerbegebiet.

Gleichzeitig könnten die, die einmal Partner sind, auf einer anderen Ebene, vielleicht auf der Angebotsseite, durchaus auch Konkurrenten sein. Wenn ich also zusammen mit anderen nachfrage bzw. einkaufe, kann es trotzdem sein, dass ich individuell alleine anbiete. Dieser spontane Wechsel von Rollen muss unterstützt werden, und dies ist alles andere als trivial. Es ist eine große Herausforderung auch für die Softwarearchitektur und das Software Engineering.

Last but not least, das dynamische Pricing und das Contracting; letzteres soll andeuten, dass es nicht immer nur um den Preis alleine geht. Es geht vielleicht um Sicherheiten oder um Risiken, die ich mir in meinem Vertrag sichern möchte, d.h. dass ich bei einem festen Preis unterschiedliche Qualität von Services beziehen kann.

Um dies alles zu gewährleisten, müssen wir natürlich „monitoren“ können. Wir müssen individualisierte Tarife zur Verfügung stellen. Nicht alle Tarife müssen vielleicht in jedem Haushalt dynamisch sein in dem Sinne, dass sie sich immer nur an den Marktpreis anpassen. Aber sie sollen wenigstens flexibel sein. Sicherheit ist angesprochen worden. Wir müssen die Möglichkeiten haben, dass Gruppen oder Einzelne in Verhandlung treten, dass sie auf einem Markt einkaufen und verkaufen. All diese Services müssen angeboten werden. Es ist eine ganze Reihe von neuen Services notwendig, die wir hier in diesen sogenannten eOrganisationen benötigen.

Wenn wir uns das ganz allgemein anschauen, haben wir ein Netzwerk, in dem all dies funktionieren muss. In der Telekommunikation gibt es viele analoge Probleme. Nicht alle sind gleich. Deswegen müssen wir verstehen, wo die Unterschiede liegen. Viele von Ihnen haben sicher auch von Grid Computing oder Cloud Computing gehört, auch hier gibt es ganz ähnliche Problemstellungen. Dort haben wir Leitungen oder Wireless Vernetzungen, in denen wir ähnliche Fragestellungen zu lösen haben, wo sich Gruppen zusammenschließen, liefern, verbrauchen usw. Ein relativ weitgreifendes komplexes Problem, das wir also nicht nur im Energiebereich vorfinden. Sicher gibt es da noch viele technische Details, über die wir uns den Kopf zerbrechen müssen.

Ich glaube, wir sind uns alle einig, dass wir IT brauchen, denn IT verlinkt das eigentliche Energienetz, das physikalische Netz, mit unseren Verbrauchern. Wir nennen es zum einen das Service Substrat, also das, was die Information aus dem physikalischen Netz sammelt, auf dem wir auf dem nächsten Layer aufbauen. Diese Schichten sollten sauber getrennt sein, damit wir uns immer möglichst frei bewegen können auf dem nächst höheren Layer in dieser Abbildung. Da brauchen wir Semantik, Storage, Authorisierung und Authentifizierung. Diese Service Middleware wiederum ist der Layer, auf dem alle möglichen Services aufsetzen können. Hier sind einige aufgezählt, die ich zum Teil später genauer besprechen möchte.

Im Folgenden möchte ich an drei Beispielen, zum einen an den regionalen Energiemärkten, aufzeigen, wie wir uns dieses Szenario vorstellen können, und dann am Beispiel des Intelligenten Konsumenten einen Ansatz zeigen, den wir sehr spannend finden. Danach möchte ich noch einmal auf die Zertifikate eingehen, die Frau König gestern schon erwähnt hat, inwiefern diese eine wesentliche Rolle spielen können.

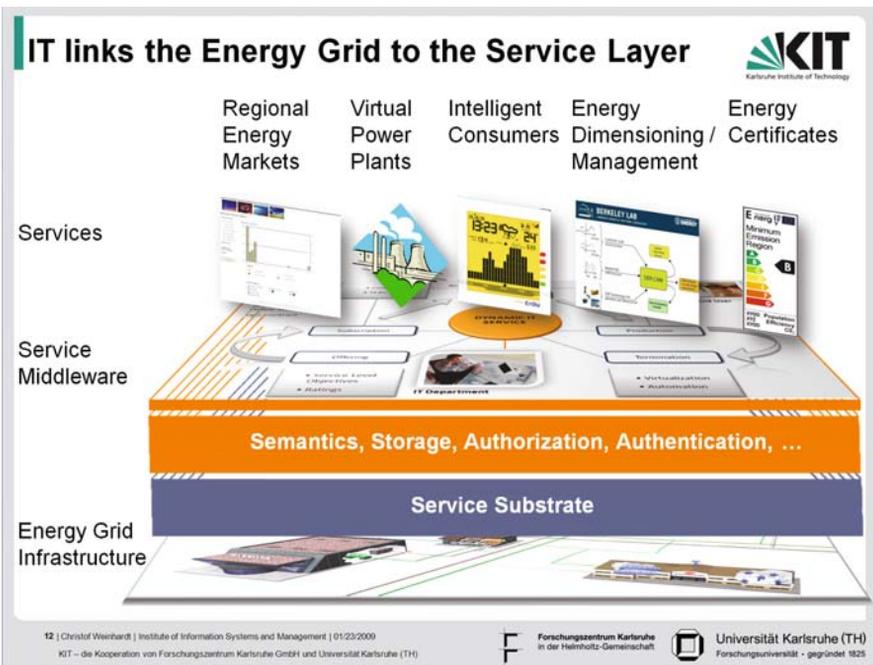


Bild 3

Entscheidend ist, dass wir mit dieser Middleware erst einmal Transparenz herstellen, also die Information bereitstellen einerseits und andererseits es aber nicht notwendig machen, dass man sich um die technischen, physikalischen Details kümmern muss, um die entsprechenden Services anzubieten und sie schließlich für die Effizienz zu nutzen, die wir alle im Hinterkopf haben (Bild 3).

Damit möchte ich zum ersten Beispiel kommen, nämlich zu überlegen, wie diese Märkte aussehen müssen, die wiederum miteinander verlinkt werden. Hier ein kurzer Exkurs in das Thema Market Engineering, ein Forschungsgebiet, auf dem wir schon seit Jahren an meinem Lehrstuhl arbeiten. Auch in dem Vorläuferprojekt SESAM, das wir vor MEREGIO in Karlsruhe durchgeführt haben, haben wir uns nach einem solchen Ansatz gerichtet.

Wenn wir uns fragen, was eigentlich ein Markt macht, wer auch immer ihn betreiben mag, muss man überlegen, was das Ergebnis des Betriebes dieses Marktes sein soll. Geht es darum, eine effiziente Allokation zu finden – und wir sprechen hier sehr häufig von effizient –, dass eben gerade der Richtige den Strom bekommt – derjenige, der ihn am meisten benötigt, soll ihn auch zuerst bekommen und dann zu den entsprechenden Preisen. Oder geht es uns darum, möglichst viel Geld damit zu machen? Überlegen Sie, dem Marktplatzbetreiber eBay geht es

sicher nicht nur um die Allokation sondern vielmehr darum, viele Transaktionen abzuwickeln, viele Auktionen durchzuführen, denn der Geschäftserfolg hängt an den Transaktionsgebühren. Dies mag ganz anders sein, wenn wir einen CO₂-Emmissionszertifikatehandel betrachten. Da geht es darum, wirklich effizient zu allokatieren – das ist das vielleicht einzige Ziel. Und wenn die Öffentliche Hand eine Plattform dafür betreiben würde, würde sie wahrscheinlich nur die Allokation im Auge haben. Und dies ist wiederum entscheidend für das Design, für das Ausgestalten eines solchen Marktes.

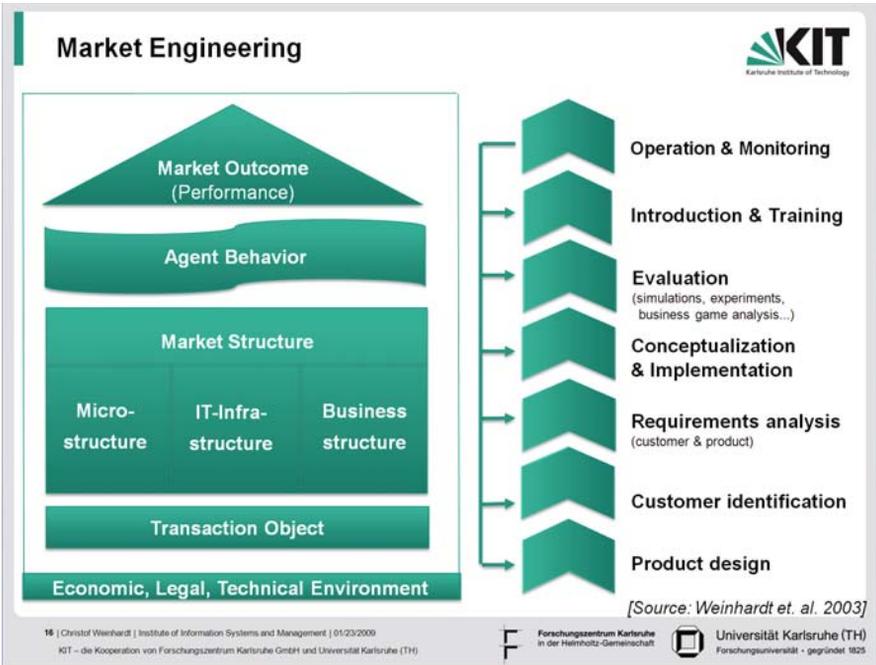


Bild 4

Im Unterschied zu vielen Bereichen des klassischen Engineering haben wir hier das Problem, dass wir nicht einstellen können, ob der Verbrauch hoch oder das Ergebnis allgemein gesagt hoch effizient ist, denn wir haben immer Menschen, menschliche Akteure, dazwischen, die handeln (Bild 4). Und die handeln dummerweise nicht immer rational. Wir als Ökonomen setzen in unseren klassischen Theorien immer voraus, dass wir den rational handelnden Wirtschaftsteilnehmer haben. Den haben wir leider nicht. Und das ist vielleicht auch gut so, sonst wäre alles langweiliger, und wir könnten alles mit unseren Modellen schon abhandeln.

Wir müssen also Anreize setzen, dass die Leute, die an diesen Märkten agieren, sich wirklich so verhalten, dass auch das herauskommt, was wir als Ziel gesetzt

haben. Deswegen müssen wir uns Gedanken machen, wie die Marktstruktur aussieht. Die Marktstruktur besteht nun nicht nur darin, dass wir die Spielregeln festlegen – die Spielregeln im engeren Sinne wäre die Mikrostruktur –, sondern wir müssen auch klären, dass die IT Infrastruktur stimmt, dass die Kommunikation überhaupt laufen kann, denn Markt heißt immer Kommunikation, heißt immer Austausch von Information über den Bedarf und die Nachfrage. Deshalb müssen wir uns Gedanken machen, wie die IT Infrastruktur aussieht. Es geht nicht nur um die Informationslieferung sondern häufig auch um das Berechnen des Matching und der Preise. Wir stellen oft fest, dass die Ökonomen ganz nette Ideen haben und sogar analytisch nachweisen können, dass bestimmte Marktmechanismen ganz toll funktionieren – in der Theorie. Es gibt ja viele verschiedene Auktionsformen, Sie kennen das, englische, holländische Auktion usw. Aber sie sind nicht alle gleich schnell und einfach berechenbar. Wenn wir hier über Real Time oder Near Time Konzepte sprechen, können wir nicht die kompliziertesten Bündel verkaufen bzw. verauktionieren. Das funktioniert einfach nicht. Das können wir nicht in Real Time berechnen. Man kann das meist auch nachweisen, dass es nicht berechenbar ist. Wir können heute schon sehr schnell viele Daten verarbeiten, aber die Berechnung von solchen komplexen Dingen ist nicht so einfach. Das müssen wir im Hinterkopf haben, damit die entsprechenden Ansätze „skalieren“, wie wir sagen. Oder wir müssen festlegen bzw. einschränken, wie viele Leute an einem solchen Markt maximal teilnehmen können. Und schließlich geht es um die Businessstruktur. Wem gehört eigentlich der Markt? Wem gehört die Information? Wem gehört der Kunde, der Anbieter, der Nachfrager?

Das Ganze steht natürlich nicht im leeren Raum, sondern es hängt ganz stark auch davon ab, was wir verkaufen. Das ist im Strommarkt gar nicht so trivial. Verkaufen wir nur Strom, Kilowattstunden? Aber wann und wie lange und wie viele davon in einem Stück? Müssen wir in Zukunft Bündel verkaufen von Durchleitungskapazität und Stromkapazität? Dieses müssen wir designen und müssen genau überlegen, was wir da tun. Dass die Produktentscheidung nicht trivial ist, sehen wir an der EEX, der European Energy Exchange, wo es nicht nur ein Produkt, sondern eine riesengroße Palette von Produkten gibt.

Und dies alles steckt letztlich noch in einem Framework, in einem Rahmen von ökonomischen, rechtlichen und vor allen Dingen gerade im Energiebereich von einem technischen Environment. Wir können die Infrastruktur nicht von heute auf morgen neu bauen. Wir sind einfach abhängig von unseren aktuellen technischen Ausstattungen, Wir können diese über die Zeit hinweg zwar ändern, aber das ist ein Transitionsprozess, der nicht trivial ist.

Kein Engineering ohne einen Prozess dahinter. Ein Punkt, auf den ich jetzt aber nicht weiter eingehen will. Es ist klar, dass wir uns das Produkt überlegen und all dies durchführen müssen (vgl. Bild 4) und beim Operating aufpassen, dass wir eine stetige Verbesserung haben. Deswegen muss hier ein Feedbackzyklus eingebaut sein.

Zusammenfassend ist es entscheidend, dass wir diese drei Perspektiven gleichzeitig mit unserem Environment im Blick haben, wenn wir, egal in welcher Granularität, Märkte entwickeln und aufsetzen wollen.

Ein Beispiel: Wenn wir ein solches Micro Grid vor uns haben, stellt sich die Frage, wie wir da eigentlich rangehen können, einen solchen Markt zu implementieren? Wir brauchen also eine Informationsinfrastruktur, eine Marktinfrastruktur – hier grün angedeutet – und haben dann so etwas wie Angebot und Nachfrage, so etwas wie ein Orderbuch. In dieses Orderbuch stellen Käuferagenten ihre sogenannten Asks ein und die Verkäuferagenten stellen ihre sogenannten Bids ein. Dann gibt es einen Tradingagent, der selbst nichts hat, aber auf diesem Markt kaufen und verkaufen kann, wie wir das von Brokern in den Finanzmärkten auch kennen. Herr Block, den einige von Ihnen aus unserem MEREGIO Projekt und aus dem BDI Arbeitskreis kennen, hat in einer seiner Forschungsarbeiten diesen Markt entworfen und prototypisch entwickelt.

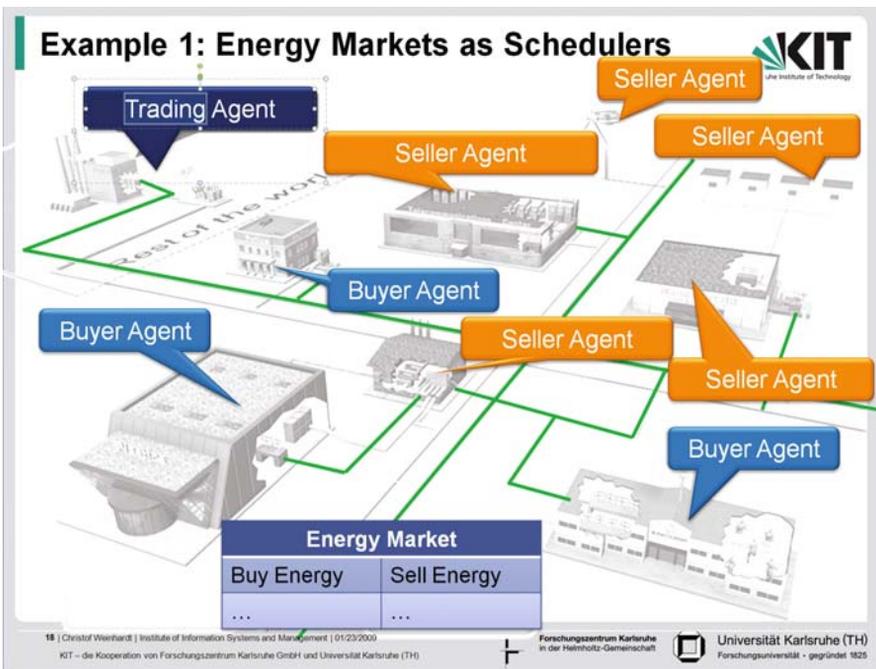


Bild 5

Wir haben also elektronische Agenten, die die verschiedenen Verbraucher und verschiedenen Anbieter repräsentieren und für diese dann am Markt eintreten (Bild 5). Wir haben letztlich einen Markt für Futures. Wir haben ein festes Lieferversprechen, das wir für eine bestimmte Zeit kaufen. Das könnten theoretisch Minutentakte sein.

Es gibt natürlich Angebote und Nachfragen. Nicht jeder kauft im gleichen Markt, manche sind sowohl auf der Anbieter- als auch auf der Nachfragerseite. Das kann alles passieren, und ist dem Markt grundsätzlich erst mal egal.

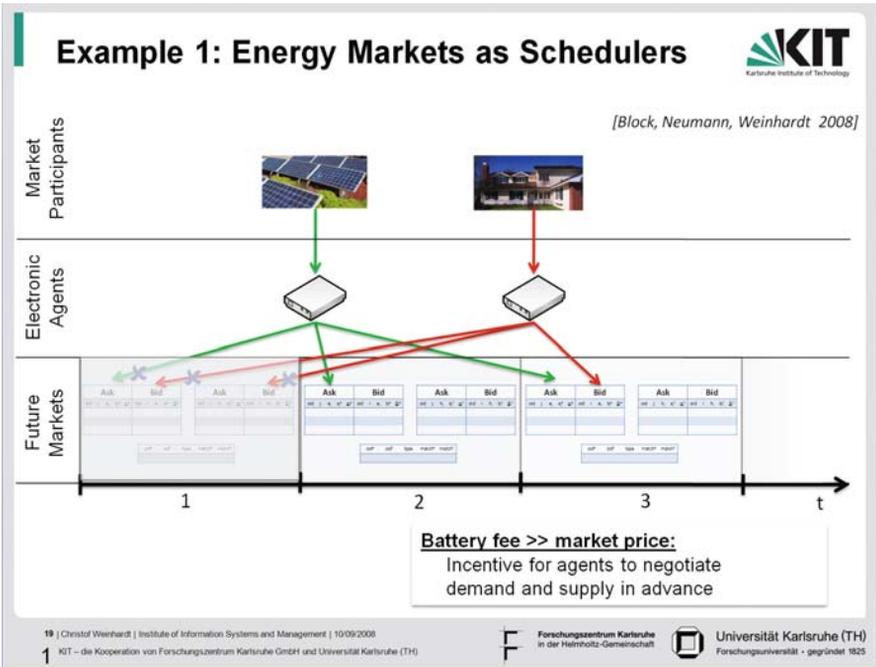


Bild 6

Was Sie nun nutzen wollen, ist das Preissignal (Bild 6). Sie beginnen sozusagen diese Periode, und wenn wir *in* dieser Periode sind, dann müssen wir natürlich irgendwie diese Periode einfrieren. Dann kann nicht mehr weiter gehandelt werden, sondern muss in dieser Periode auch tatsächlich Versorgungssicherheit hergestellt werden, was dadurch erreicht werden könnte, dass wir beispielsweise Batterien nutzen, also in Batterien gespeicherte Energie. Wenn wir an eMobility denken, haben wir hier noch einmal eine neue Chance, gerade für die Stabilisierung dieser Märkte eine neue Quelle anzuzapfen und da womöglich auch ein sehr gutes Pricing hinzubekommen. So lange der Batteriepreis für Energie höher ist als der typische Marktpreis, wird man sich zunächst den Strom am Markt holen. Wenn das nicht mehr der Fall ist, haben wir gute Speicher gebaut und müssen uns nur überlegen, ob wir anders produzieren können usw.

Wir haben diesen Markt durchgerechnet und ganz nette Ergebnisse erhalten. Wir können diese Peaks hier tatsächlich alleine durch dynamisches Pricing reduzieren – das Einzige, was wir geändert haben – und nachweisen, dass es auch funktioniert,

dass wir das Load Shifting hinbekommen, und eine vorgegebene Versorgungsleistung tatsächlich erreichen. Es funktioniert in unserem Ansatz, der letztlich ein Proof of Concept ist. Wie ich schon angedeutet habe, können Sie diesen Proof of Concept selbst nachschauen unter microgridmarket.sourceforge.net. Es ist eine Open Source Plattform. Sie können den Code einsehen und eigene Services anhängen oder das Marktmodell selbst ändern. Nebenbei, es ist ein Call Market, also ein Markt, der immer wieder Angebote zusammenholt. Es ist ein Call Market, um die Effizienzwirkung zu gewährleisten, denn bei einem kontinuierlichen Markt kommt es sehr stark auf die Reihenfolge an. Darüber kann man noch so viel mehr diskutieren; ich möchte es aber damit belassen. Wir haben, wie gesagt, das öffentlich ins Web gestellt, so dass Sie selbst darauf zugreifen können. Nutzen Sie die Chance und wenden sich bei Fragen gern an uns!

Das zweite Beispiel soll einen Ansatz aus dem Bereich des intelligenten Konsumenten zeigen. Wer macht den eigentlich intelligent? Hier ein Ansatz, wie man versuchen könnte, den Konsumenten etwas smarter zu machen. Ich habe hier eine Visualisierung, die nicht von uns stammt, wir aber sehr schön finden. Sie zeigt, wie die Dinge zusammenkommen, wenn ein Service angeboten wird, mit dem ich Energieeffizienz in meinem Haus steigern kann. Ich wähle einen Typ von Haus aus, definiere das Haus. Bis jetzt habe ich nur ein Haus mit zwei Stockwerken gewählt, da sind erst 20% der Korrektheit hergestellt. Wenn ich dann weiter sage, es sind zwei Schlafzimmer, zwei Leute in dem Haus usw., dann steigt die Genauigkeit dieser Definition, und wenn ich diese Geräte noch einstelle, wie etwa den Kühlschrank, Herd und die weiteren, dann komme ich auf eine noch höhere Korrektheit, was das Design meines Hauses anbelangt. Jetzt wird berechnet, wie energieeffizient das Haus ist, denn es wurde der Typ der Waschmaschine festgelegt usw. Der Service berechnet für mich ein Energierating von 44 – was immer das auch heißt.

Example 2: Service for a Customer Market Place 



[Source: designcouncil.co.uk]

24 | Christof Weinhardt | Institute of Information Systems and Management | 01/23/2009
KIT – die Kooperation von Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und Universität Karlsruhe (TH)

 Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

 Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

Bild 7

Es zeigt mir auch an, dass ich noch Energie sparen könnte, wie wir diese neue Art von Transparenz nutzen können – insbesondere in einer regionalen Sichtweise (Bild 7). Dabei stelle ich fest, dass ich eigentlich relativ schlecht im Vergleich zu meinen Nachbarn in meiner Region liege. In unserem Projekt MEREGIO haben wir vor, dies virtuell möglich zu machen in einem Wohngebiet, einer Stadt, in einer Region oder gar der ganzen Bundesrepublik. Wie bin ich da eingeordnet im Vergleich mit meinen Piers? Vielleicht stelle ich fest, dass ich da eigentlich relativ schlecht dastehe und wesentlich besser fahren könnte. Das gibt mir vielleicht die Motivation – und das wäre etwas, wo man den Kunden tatsächlich etwas smarter macht – eben darüber nachzudenken, wie ich mein Ranking verbessern kann. Ich könnte das Dach isolieren. Ich könnte vielleicht eine Brennstoffzelle oder eine Kraftwärmekopplungsanlage einbauen, ich könnte Windkraft beziehen oder grünen Strom kaufen. Ich könnte meine Fenster besser isolieren. Das sind Vorschläge, die vom System unterbreitet werden. Nach Realisierung dieser Vorschläge käme ich dann auf ein Energie-Rating von 83.

Das ist ein Beispiel, um zu zeigen, wie so etwas aussehen könnte. Ich sehe z.B. auch, dass die Isolation des Daches etwas 13% ausmacht. Zum Schluss schlägt mir dieser Service noch vor, was ich zusätzlich machen kann und wie ich dazu weiter vorzugehen habe.

Ein weiteres nettes Feature von einem solchen Service könnte darin bestehen, dass man sogar Hinweise bekommt, wann, zu welchem Zeitpunkt man sich an eine neue Technologie anschließt, zum Beispiel der Hinweis, dass meine Waschmaschine schon 11 Jahre alt ist, ein Energierating von B hat und damit erst auf dem 4. Level ist. Dann werden mir Vorschläge aus dem aktuellen Markt gemacht, wo tatsächlich Kaufplattformen angeschlossen sind.

Hier ein Beispiel aus UK in Pfund. Dann kann ich mir eine Waschmaschine aussuchen, vergleichen und sehen, wie die sich amortisiert. Das hat aber noch keine echten Konsequenzen, sondern ich nehme diese Information über die Waschmaschine einfach auf die „Watchliste“ für Waschmaschinen auf. Am Ende schlägt der Service mir konkret eine Waschmaschine vor, die gerade im Angebot und deshalb 100 Pfund billiger ist.

Vielleicht klingt das für den einen oder anderen hier ein bisschen visionär, aber viele Leute wären froh über eine solche Unterstützung beim Energiemanagement. Ich glaube, wir können so zumindest die Smartness, von der wir immer sprechen, unterstützen. Das war nur ein Vorschlag, den wir im Web gefunden haben und nett fanden, hier zu präsentieren.

In den beiden ersten Beispielen ging es darum, zu zeigen, wie wir Angebot und Nachfrage auf Energiemärkten koordinieren.

Ein drittes Beispiel möchte ich noch kurz nennen, die Zertifikate, die wir in MEREGIO eingeführt haben und wo wir wieder einen regionalen Ansatz verfolgen. Wir wollen als erstes keine riesengroßen Regionen, vielleicht ein Wohngebiet, einen Straßenzug oder ein Gewerbegebiet bewerten und zertifizieren. Wir wollen in MEREGIO nicht nur die Bewertung einmal durchführen, sondern auch zeigen, wie man tatsächlich einen Bewertungsprozess aufsetzen kann und Vorschläge unterbreiten, wie man zur Bewertung und Zertifizierung eines solchen Gebietes kommt.

Nehmen wir an, dass nicht nur ein Gewerbegebiet selbst, sondern zum Schluss alle Gewerbegebiete in Karlsruhe zertifiziert sind. Die Stadt Karlsruhe strebt an, dass sie Minimum Emission Regions unter ihren Gewerbegebieten hat, die mit B eingestuft werden, und versucht damit, die entsprechenden Gewerbetreibenden anzuziehen oder zu bündeln und in ein gewisses Lastverhältnis in der jeweiligen Region zu kombinieren. Das könnte Karlsruhe in Konkurrenz zu Pforzheim, Offenburg oder Stuttgart tun und somit entsteht natürlich auch hier ein gewisser Wettbewerb bzw. Wettbewerbsdruck.

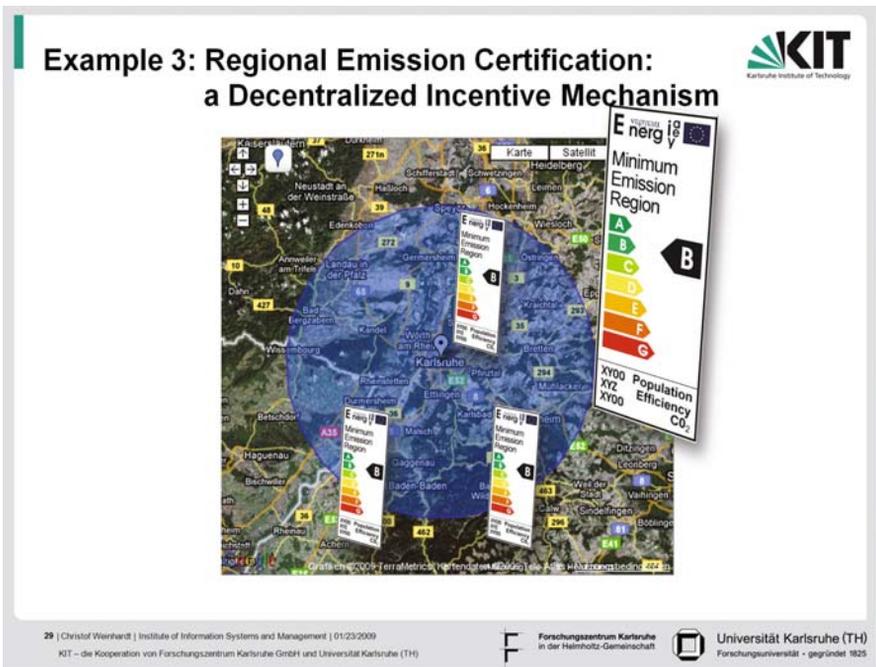


Bild 8

Bis dahin ist, glaube ich, ganz entscheidend, dass wir Regionen miteinander vergleichen können (Bild 8). Soll heißen, dass dieser regionale Ansatz in unserem Projekt verfolgt werden soll und dass wir damit sehr schön zeigen können, dass man unterschiedliche Geschäfte, Gewerbe, aber auch Menschen in den Wohngebieten anlocken kann und dem Gesetzgeber dabei Möglichkeiten an die Hand gibt, entsprechende Anreize durch Förderung oder Besteuerung zu setzen und letztlich so die Energieeffizienz im Wettbewerb zu steigern.

Ich komme zu den TODOS. Am Ende dieses Dreiecks, von dem wir heute und gestern schon so viel gehört haben, gibt es diese vier Punkte. Wir brauchen die *Informationslogistik* auf unterster Ebene. Wir müssen diese haben, um überhaupt *Transparenz* herstellen zu können, die uns dann wiederum die Voraussetzung liefert, die entsprechenden *Anreizmechanismen* zu setzen für eine bestmögliche *Koordination*, die ihrerseits wieder notwendig ist, um die Effizienz herzustellen.

17 Podiumsdiskussion

Neue Märkte und Geschäftsmodelle

Moderation:

Ludwig Karg

B.A.U.M. Comsult GmbH, München

Teilnehmer:

Tim Baack, E-Mobility Partners, Berlin

Reinhard Goethe, utilicount GmbH, Aachen

Prof. Dr. Christian Jänig, Stadtwerke Unna

Detlef Schumann, IBM Deutschland GmbH, Karlsruhe

Martin Vesper, Yello Strom GmbH, Köln

Herr Karg:

Ich begrüße Sie zur Podiumsdiskussion zum Thema „Neue Märkte und Geschäftsmodelle“ und möchte einleitend die Gelegenheit nutzen, mich und auch die Begleitforschung von E-Energy kurz vorzustellen.



Ich starte mit diesem Bild, das die chinesischen Schriftzeichen für Krise zeigt. Wir befinden uns zurzeit in allen möglichen Krisen, und auch bei der Stromversorgung hört man von Problemen mit der Liberalisierung, den Netzentgelten, steigenden und dann wieder schnell fallenden Energiepreisen. Überall also Krisen. Der Chinese ist schlau. Das linke Zeichen heißt: riesengroßes unlösbares Problem. Das rechte Zeichen heißt: hervorragende Chancen für die Zukunft. Also: in jeder Krise steckt vor allem auch eine Riesenchance, die es zu nutzen gilt. Und da hilft E-Energy.

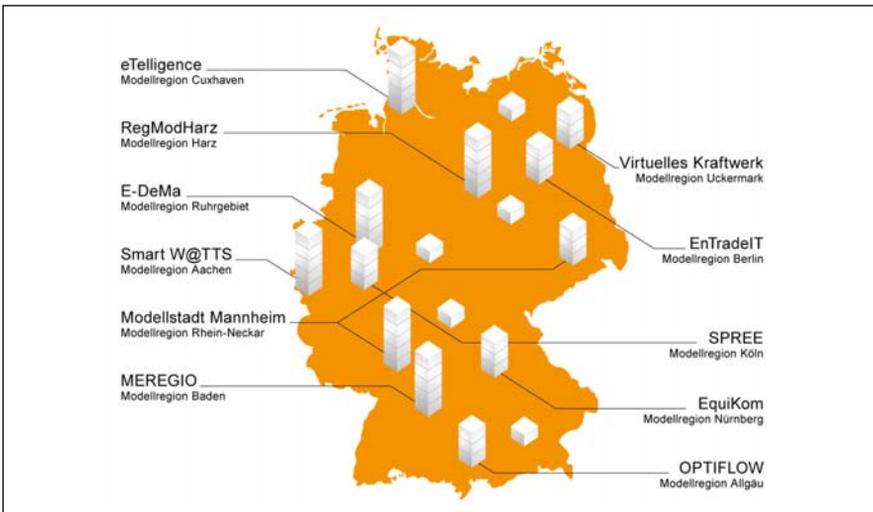


Bild 1

Bild 1 zeigt die Landkarte von E-Energy. Auf der linken Seite sind die sechs Modellregionen dargestellt. Rechts sind die Modellregionen, die ebenfalls die Endrunde des Technologiewettbewerbs erreicht haben. Das Begleitkonsortium – und ich bin der Leiter dieser Begleitgruppe – besteht aus fünf Institutionen: B.A.U.M., TU München, TU Darmstadt, incowia und die Agentur LoeschHundLiepold Kommunikation. Die Hauptaufgabe der Begleitforschung: wir sollen, wollen, dürfen gemeinsam mit den Modellregionen Wissen schaffen, mehrten und verbreiten. Es gibt verschiedenste Aktivitäten: Vernetzung herstellen, Synergien schaffen, öffentlichkeitswirksame Aktivitäten durchführen, eigene Veranstaltungen machen und Veranstaltungen besuchen. Aber auch Analysen und Bewertungen, also das Monitoring des Fortschritts in den Modellregionen. Und wir werden uns in den nächsten vier Jahren überlegen, wie es nach dieser Modell- und Förderphase weitergeht: Denn wir machen das nicht zum Spaß, sondern es soll tatsächlich die rechte Seite vom chinesischen Krisenbild werden. Wir wollen die Chancen nutzen, ein intelligentes Stromversorgungsnetz für die Zukunft zu bauen. Wenn Sie mehr darüber wissen wollen, besuchen Sie unsere Webseite: www.e-energy.de.

Damit sind wir beim Thema. Wir verwenden in unseren Diskussionen immer Bild 2:

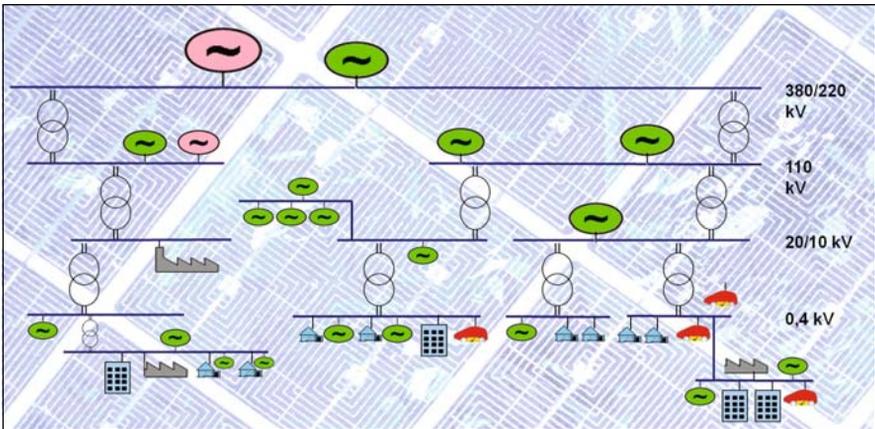


Bild 2

Unser jetziges Stromversorgungssystem ist im Wesentlichen eine Einbahnstraße, wie ja auch in dieser Veranstaltung vielfach gesagt wurde. Wir haben eine stark zentralisierte Erzeugung. Von dort wird der Strom in die kleinste Verästelung des Netzes geschickt. Diese Einbahnstraße nimmt mit den erneuerbaren, dezentralen Erzeugungsanlagen ein bisschen ab. Was macht E-Energy? E-Energy legt ein IKT Netzwerk dahinter. Wir werden mehr und mehr dezentrale Erzeugungsanlagen haben, aber auch ganz neue Arten von dezentralen Verbrauchern: hier sind beispielsweise bereits ein paar rote Elektroautos eingezeichnet. Das eröffnet auf der einen Seite ganz neue Herausforderungen für die Steuerung des Netzes. Aber auch Chancen. Hier sind drei Beispiele dargestellt. Auf Erzeugungsseite kann man über virtuelle Kraftwerke diskutieren, also den logischen Zusammenschluss vieler kleiner Anlagen. Das ist nicht nur eine technische sondern auch eine Frage des Geschäftsmodells. Netzseitig kann man – wie links unten dargestellt – über Mini Grids diskutieren. Was passiert zum Beispiel, wenn das Versorgungsnetz zusammenbricht? Bricht dann die Versorgung in meiner Stadt und in meinem Viertel auch zusammen? Oder kann man über IKT Lösungen sicherstellen, dass dann wenigstens noch die Photovoltaikanlagen und die Micro-BHKWs in meinem Stadtviertel laufen und eine Grundversorgung übernehmen? Oder die rechts unten als Beispiel dargestellten Lastmanagement-Kooperationen: mein Straßenzug tut sich zusammen, kauft gemeinsam den Strom bei den Stadtwerken ein und sichert zu, dass nie mehr als 500 kW Spitzenlast verbraucht werden. Das hilft dem Netzbetreiber zu sparen und früh meinen Straßenzug wird es wohl finanziell auch etwas bringen.

All das sind Felder, in denen wir über neue Geschäftsmodelle diskutieren können und wollen. Heute tun wir dies mit Experten, die sich bereits intensiv mit dem

zukünftigen Markt der Energieversorgung und mit neuen Geschäftsmodellen beschäftigt haben. Einleitend hören wir dazu einen Vortrag von Herrn Weinhardt vom KIT.

Prof. Weinhardt:

(Der Vortrag ist unter Ziffer 16 abgedruckt.)

Herr Karg:

Vielen herzlichen Dank, Herr Weinhardt. Wir hatten uns ja im Vorfeld unterhalten, und ich habe Wünsche geäußert. Sie haben die Herkulesaufgabe erfüllt, den Rahmen aufgespannt und drei Beispiele genannt: ein realistisches, ein visionäres und ein utopisches.

Jetzt kommen wir zu den Podiumsteilnehmern. Wir haben ausgemacht, dass jeder ein etwa dreiminütiges Statement abgibt und dabei drei Beispiele nennt – ebenfalls ein realistisches, ein visionäres und ein utopisches. Herr Jänig kann dazu ganz sicher etwas sagen. Er ist Professor und man könnte annehmen, dass er an der Universität angesiedelt ist. Aber nein, seine Vita weist die Mannheimer Verkehrs- und Versorgungsbetriebe aus, die Stadtwerke in Aachen und jetzt die in Unna: Dort ist er zuständig für die Energiezukunft. Aber nicht nur für die, sondern auch für die Verkehrsbetriebe und die Wirtschaftsbetriebe. Herr, Jänig: sie müssen doch Beispiele in Massen haben!

Prof. Jänig:

Seit der Liberalisierung der Energiemärkte splittet sich das Ergebnis eines EVU in Vertriebsmarge und Netzentgeltmarge auf. Die Vertriebsmarge kann bei intensivem (Preis-)Wettbewerb gegen „Null“ tendieren, während die Marge aus den Netzentgelten im Zuge der Anreizregulierung regulativ bis zur Unterdeckung gekürzt werden kann. Dies führt zwangsläufig zur Gewinnreduzierung und somit zur Absenkung der Eigenkapitalrendite unter 5 % – für den Eigentümer stellt sich dann die Frage, ob er das Gesellschaftskapital nicht besser auf einem Sparbuch anlegt.

Eine nachhaltige Unternehmensstrategie sollte daher folgende Module bzw. Dimensionen berücksichtigen:

1. Ausgangspunkt

1.1 Ausbau der Kernkompetenzen

- Ausbau der Eigenerzeugung bis hin zum Virtuellen Kraftwerk als Grundlage für dezentrale Energiesysteme (ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit)
- Diversifizierung der Energiebezugsquellen einschließlich eines strukturierten Portfoliomanagements
- Engagement bzw. Beteiligungen im Upstreambereich
- Horizontale Kooperationen zur Erweiterung des Leistungsportfolios bis zur Bildung „virtueller Unternehmen“ (z. B. Upstreambereich, Portfoliomanagement, Netzmanagement, Energiedienstleistungen)

1.2 Kundenbeziehungsführerschaft anstelle Preis- und/oder Kostenführerschaft

- Übernahme der (lokalen) Produkt-/Dienstleistungsführerschaft in Verbindung mit einer Kundenbeziehungsführerschaft
- Molekulare Produkt-/Dienstleistungsgestaltung, bei der eine Kernkompetenz / ein Kernprodukt aus Kundensicht segmentspezifisch und variabel um standardisierte und genormte Elemente (Zusatznutzen) „angereichert“ wird. Hierdurch wird aus Kundensicht ein Zusatznutzen generiert, der an die Kernleistung gekoppelt und weder eigenständig vermarktbar noch substituierbar ist.
- Generierung von Produkten/Dienstleistungen, die den Kundenlebenszyklus sowie den Produktlebenszyklus in Übereinstimmung bringen.
- Diversifikation bei Energie- und sonstigen Dienstleistungen auf Basis der vorhandenen Kernkompetenzen (z. B. Übernahme kommunaler Infrastrukturdienstleistungen, Informationstechnik, Beschaffungsmanagement, Portfoliomanagement, Flächenmanagement)

Aus zeitlichen sowie thematischen Gründen will ich „holzschnittartig“ die Themenbereiche „Virtuelles Kraftwerk“ sowie die aus dem Bereich Portfoliomanagement/Kundenbeziehungsführerschaft“ resultierenden neuen Geschäftsfelder erläutern. Dies setzt zwangsläufig voraus, dass die Informations- und Kommunikationstechnik (ITK) eine Kernkompetenz des Unternehmens ist. Diese Kernkompetenz wird einerseits intraorganisational benötigt, um prozessorientierte, dezentrale Entscheidungsstrukturen institutionalisieren zu können. So sind beispielsweise bei uns 48 Geschäftsprozesse definiert worden, die workflowunterstützt realisiert werden. Nur hierdurch ist es möglich, quasi „just in time“ die Geschäftsvorgänge erledigen zu können und das hierfür erforderliche Informations- und Wissensmanagement zu generieren. Andererseits wird das hierbei erworbene Wissen Dritten gegenüber entgeltlich zur Verfügung gestellt. Unser Unternehmen betreut derzeit im Rahmen des „Konzerns Stadt“ ca. 27 verschiedene Rechnernetze mit ca. 8.000 involvierten Rechnern – vom mobilen Laptop über PCs bis zu entsprechenden Servern. Bei einem Projekt hierbei – mein Lieblingsprojekt – heißt „UNIT.SCHULE.21“ haben wir sämtliche 21 Schulen wireless miteinander vernetzt. Jeder Schüler/Schülerin von der ersten bis zur Abiturklasse besitzt einen Laptop, mittels dessen spezifische Lehrstoffe bzw. Aufgabenstellungen digital bearbeitet werden. Des Weiteren können nach Schulschluss spontane oder definierte Arbeitsgruppen per Internet miteinander kooperieren, Hausaufgaben erledigen und diese unabhängig von der Schulzeit auf dem Server der jeweiligen Schule hinterlegen. Nun jedoch zu den eingangs angeführten Geschäftsfeldern.

2. Virtuelles Kraftwerk

2.1 Grundlage

Das informationstechnologisch (ITK) fundierte System des „Virtuellen Kraftwerks“ in Unna wurde im Zeitraum 2001 – 2004 mit Förderung durch das Land NRW entwickelt; es ist seit 2004 im Praxiseinsatz und repräsentiert somit ein Element des Paradigmenwechsels von zentralen zu dezentralen Energiesystemen. Durch diese Strukturveränderung der Energiewirtschaft sollen ökonomische sowie vor dem Hintergrund des Klimawandels vor allem auch nachhaltig ökologische Zielsetzungen erreicht werden – beispielsweise die Erhöhung des Anteils regenerativer Energieerzeugung, die Reduzierung des Primärenergieeinsatzes durch höhere Wirkungsgrade sowie die Reduzierung der CO₂-Emissionen durch eine verbrauchsnahe, überwiegend regenerative Erzeugung.

Derzeit werden in Unna durch das „VK“ 10 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer elektrischen Leistung von ca. 10 MW, 11 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 12,5 MW, 1 Wasserkraftwerk sowie 190 Photovoltaikanlagen mit ca. 1,5 MW zentral gesteuert. Eine Erweiterung wird im Rahmen des NRW-Projektes „RUN 21“ unter Einbeziehung weiterer dezentraler Erzeugungsanlagen sowie zusätzlicher Speicher (z. B. Kühllhäuser etc.) im Zeitraum 2009 – 2011 realisiert.

2.2 Module des „VK“

Unter einem „virtuellen Kraftwerk“ ist die Vernetzung, Aggregation sowie zentrale Steuerung einer Vielzahl dezentraler Erzeugungsanlagen (Kraft-Wärme-Kopplung, regenerative Erzeugungsanlagen etc.) zu verstehen. Zum einen wird durch diese Aggregation und Steuerung die Größe und Verfügbarkeit eines Kraftwerkblockes erreicht, so dass diese Leistung und Arbeit in den Lastgang der angeschlossenen Verbraucher (Haushalte, Gewerbe, Industrie) eines lokalen Verteilnetzes ökonomisch sinnvoll eingebunden werden können, so dass die „Fremdeinspeisung“ aus dem Übertragungsnetz reduziert werden kann. Zum anderen wird durch die „Vorrangschaltung“ des regenerativ erzeugten Stromes vor dem fossilen die aus Klimaschutzgründen notwendige ökologische Zielsetzung erreicht.

Module des Systems „VK“ ist daher u. a. das Verbrauchsprognosesystem mit einer Genauigkeit von ca. 98 %. Erreicht wird dies vor allem – neben Wetterdaten etc. – durch die Online-Anbindung aller Gewerbe- und Industrieabnehmer mit Verbrauchszählwerten im Viertelstundenrhythmus sowie die Hinterlegung der Haushaltsverbraucher in Form der Standardlastprofile, ergänzt durch „Kontrollmessungen“ in den Trafostationen, die eindeutig dieser Abnehmergruppe zugeordnet werden können.

Ein weiteres – für „neue“ Dienstleistungen relevantes – Modul ist das Portfoliomanagement. Dieses gestattet es, die im Bezugsportfolio vorhandenen Stromprodukte (Eigenerzeugung, Bänder, Kraftwerksscheiben etc.) dem tatsächlichen

Verbrauch entsprechend zu optimieren. Auf die anderen Module soll aus thematischen Gründen nicht eingegangen werden – so ist beispielsweise ein Netzplanungsmodul implementiert, das bei punktuellen Lasterhöhungen (z. B. durch Neuansiedlungen, Produktionserweiterungen bei Industriebetrieben etc.) simuliert, ob dieses zusätzliche Leistung anstelle einer Erweiterung der Netzkapazität oder eines Umspannwerkes durch die Installation einer weiteren dezentralen Erzeugungsanlage (Kraft-Wärme-Kopplung) kompensiert werden kann.

3. Portfoliomanagement

Eingangs wurde deutlich, dass kommunale Stadtwerke auf dem liberalisierten Energiemarkt nur dann „überlebensfähig“ sind, wenn sie eine lokale Führerschaft im Kundenbeziehungsmanagement besitzen. Dies impliziert, das Kernprodukt „monovalente Energiekilowattstunde“ molekulartig um Dienstleistungen zu erweitern, die spezifisch für den jeweiligen Kunden generiert worden sind. Im Bereich der Gewerbe- und Industriekunden ermöglicht das „VK“ beispielsweise, situations- und kundenspezifische Energieverbrauchs- bzw. Lastgangsanalysen zu erstellen.

Da alle Zählwerte von Gewerbe- und Industriekunden zeitaktuell im System vorhanden sind, können entsprechende Verbrauchsanalysen mit Hinweis auf Abweichungen etc. diesen Kunden wöchentlich, monatlich etc. zur Verfügung gestellt werden, um Fahrplanabweichungen sowie deren Ursache aufzuzeigen. Diese Dienstleistung ist für eigene Kunden kostenlos, von Dritten belieferte Kunden müssen einen entsprechenden Deckungsbeitrag zahlen.

Das Portfoliomanagementmodul wird entgeltlich auch Industriekunden zur Verfügung gestellt, damit diese mit Unterstützung des eigenen Vertriebs kosteneffizientere Beschaffungsentscheidungen treffen können. Hierdurch wird der jährlich „einmalige“ Beschaffungsvorgang in einen ständigen Beschaffungsprozess mit entsprechend regelmäßigen, kontinuierlichen Kundenkontakten transformiert, so dass dieser permanente diskursive Dialog die Kundenbeziehung intensiviert. Umgekehrt können die auf Grund produktionsbedingter Abweichungen etc. zu viel eingekauften Mengen an der Börse weiterveräußert werden. Auf Grund dieser Dienstleistung haben die Stadtwerke Unna mehrere Unternehmen mit Produktionsstätten außerhalb von Unna als Kunden gewinnen können.

Da im Rahmen von Verbrauchsprognose sowie Beschaffungsmanagement viertelstundengenau (Verbrauchs-)Fahrpläne generiert werden, können auf Basis eines Energiemanagements Abweichungen von diesen Fahrplänen frühzeitig prognostiziert und durch entsprechende Eingriffe bei den Verbrauchseinheiten (Produktionsanlagen, -prozesse etc.) kompensiert werden. Diese Dienstleistung wird derzeit gegen ein entsprechendes Entgelt von einigen Industriebetrieben genutzt.

Zusammenfassend kann auf Grund dieser „holzschnittartig“ skizzierten Beispiele konstatiert werden, dass derartige Dienstleistungen einerseits eine wesentlich stärkere und nachhaltigere Kundenbindung als der Abschluss eines monofunktionalen

Stromlieferungsvertrages implizieren. Andererseits generieren sie zusätzliche Deckungsbeiträge für das Unternehmen, da sie die „Werthaltigkeit“ des einzelnen Kunden erhöhen. Des Weiteren werden hierdurch die notwendigen Klimaschutzziele auf Grund der Energieeffizienzverbesserung mit erreicht werden können. Die hierbei eingesetzten Instrumente bzw. Module sind „schlagwortartig“ die pretiale Lenkung des Energieverbrauchs, Smart Metering, interaktive Einsparberatungsprogramme auf Internetbasis, Chatroom für Energiesparer, um deren individuelle „Sparerfolge“ darzustellen und durch die Diskussion im Internet einen höheren Bekanntheitsgrad zu erzielen. Innerorganisatorische Voraussetzung ist hierbei grundsätzlich die Abkehr von funktional-hierarchischen Strukturen zu entscheidungsdezentralisierten, workflow-gestützten Geschäftsprozessen in Verbindung mit einem Informations- und Wissensmanagement. Des Weiteren sind horizontale Kooperationen mit Dritten bis zur „virtuellen Unternehmung“ notwendig, um die unterschiedlichen Kundenerwartungen und -anforderungen ganzheitlich auch erfüllen zu können. Letztlich geht es darum, den Kundenlebenszyklus mit dem Produkt- bzw. Dienstleistungszyklus in Übereinstimmung zu bringen und dergestalt eine bilaterale „win-win-Situation“ zu generieren.

Herr Karg:

Sagen Sie bitte noch einen Satz zum Thema Energie und die diesbezüglichen Services!

Prof. Jänig:

Wir haben das Portfoliomanagement primär für uns selbst entwickelt, um die Möglichkeiten der freien Lieferantenauswahl nutzen und mit den Eigenerzeugungskapazitäten aggregieren bzw. optimieren zu können. An eigenen Kapazitäten verfügen wir über 9 BHKWs, einer Scheibenbeteiligung an einem GuD-Kraftwerk sowie an einem Offshore-Windpark. Die hierbei erworbenen Kompetenzen vermarkten wir auch entgeltlich gegenüber Dritten, so beispielsweise für ein Stahlunternehmen mit 12 Stahlwerken in der gesamten Republik. Wie bereits angeführt, heißt Portfoliomanagement nicht nur Bezugsoptimierung, sondern auch Verbrauchssteuerung im Rahmen des Energiemanagements sowie situativer Verkauf von Übermengen an der Börse. Durch die Software des Virtuellen Kraftwerks verfügen wir über eine Prognosegenauigkeit von 98 % im Rahmen des Energiemanagements, d. h. der Lastflusssteuerung. Im Rahmen des eigentlichen „VK“ steuern und optimieren wir derzeit 28 dezentrale Erzeugungsanlagen, die bei einem Vorrang der regenerativen vor der fossilen Erzeugung optimiert werden. Einbezogen sind auch drei private Mikro-KWK-Anlagen, die wir stromorientiert betreiben – den Eigentümern garantieren wir eine spezifische Raumtemperatur zu definierten Preisen bzw. Kosten. Dieses Konzept werden wir im Rahmen eines Projektes des Landes NRW auf das gesamte Kreisgebiet erweitern. Hierdurch werden ca. 50 weitere Anlagen eingebunden werden, auch Biogasanlagen der Landwirte. Zielsetzung ist quasi ein dezentrales Energiesystem für den Kreis Unna mit einer „Autarkie“ von 30 %, d. h. ca. 30 % der

im Kreis Unna verbrauchten elektrischen Energie wird dezentral „vor Ort“ erzeugt, gesteuert und vom Lastfluss her optimiert verteilt.

Herr Karg:

Wir können das gleich noch mal vertiefen, auch Ihre Angebote und Businessmodelle. Wenn ich das richtig verstanden habe, bieten Sie dieses Knowhow, dieses Portfoliomanagement jetzt nicht nur dem Landkreis sondern darüber hinaus an, und das ist eigentlich ein neues Businessmodell der Stadtwerke Unna.

Prof. Jänig:

Allen Kunden bieten wir das an, auch Privatkunden. Auch im Energiemanagement. Da gibt es manchmal nicht viel zu steuern, aber wir haben Haushalte, die verbrauchen 96.000 kWh Strom, normalerweise sind es ca. 3.000 kWh.

Herr Karg:

Das heißt, Sie managen auch die Haushalte.

Prof. Jänig:

Wir managen auch die Haushalte über das virtuelle Kraftwerk. Wir werden jetzt ein Seniorenwohnheim mit 80 Wohneinheiten und ein so genanntes Mehrgenerationenhaus mit 20 Wohneinheiten mit „smart Metern“ versehen, das heißt, wir werden dort die Energieflüsse für die Bewohner optimieren. Des Weiteren sind wir in der Lage, bestimmte Geräte auszuschalten, in dem Moment, wo der Wohnungseigentümer die Wohnung verlässt und abschließt. Wenn wir in unserem System sehen, dass der Herd noch an ist, wird er automatisch abgeschaltet. Dies hat mit dem derzeit häufig diskutierten „Smart Metering“ als „eierlegende Wollmilchsau“ noch relativ wenig zu tun, da wir über dieses System neue und entgeltliche Dienstleistungen anbieten wollen. Selbstverständlich kann jeder Abnehmer mittels seines Zählers auch seine früheren sowie aktuellen Verbrauchswerte „ablesen“ sowie Hochrechnungen über seine Gesamtjahreskosten simulieren. Zusätzliche Leistungsmerkmale, wie beispielsweise den stündlichen Vergleich seiner Bezugskosten gegenüber Drittanbietern, sofortiger Lieferantenwechsel sowie Energieangebote auf einem „virtuellen Marktplatz“ etc. halten wir derzeit noch nicht für praxistauglich. Zu einem spricht hiergegen die Abnehmermentalität – die monatlichen Stromkosten sind häufig niedriger als die Handykosten. Zum anderen sind die Zähler überwiegend im Hausanschlussraum zentral untergebracht – jeder Abnehmer muss demnach regelmäßig in den Keller gehen, um diese Möglichkeiten zu nutzen (dies ist mehr ein Fitnessprogramm der AOK). Schließlich sind die zu beziehenden bzw. zu verkaufenden Energiemengen so gering, dass das Handlingsfee an der Börse die Umsatzerlöse übersteigen wird – abgesehen davon, dass die börslichen Spielregeln auch für Insider manchmal mehr einem Glücksspiel denn rationalem Verhalten ähneln. Bei der schon fast „hype-haften“ Diskussion über Smart Metering habe ich manchmal den Eindruck, dass hier Geschäftsmodelle entwickelt werden, die zwar „nice to have“ sind – jedoch wie beim „Internet-Hype“ Ende des letzten Jahrhun-

derts von keinem benötigt werden. Zynisch gesehen befürchte ich schließlich, dass der für die Smart-Metering-Systeme notwendige Energieverbrauch größer als die durch Effizienzerhöhung erzielte Einsparung ist.

Herr Karg:

Herzlichen Dank, Herr Jänig. Ich werde auch Sie später noch fragen, wie Sie damit ein Geschäft machen.

Herr Schumann:

Ich möchte zu dem Thema Märkte und Geschäftsmodelle folgendes anmerken: Was wir glauben, was wir wesentlich stärker kommen sehen, sind Konvergenz von Industrie, Konvergenzen in Zusammenführung von IT-Systemen. Dazu möchte ich zwei Beispiele anführen. Wir reden momentan immer nur von Energiewirtschaft. Wir sitzen alle in einem kleinen Kästchen, auf dem Energiewirtschaft steht und in dem denken und handeln wir. Alle Vorschläge sind immer nur: wir denken über Energiewirtschaft. Lösen Sie sich davon! Lassen Sie uns darüber nachdenken, wenn wir von Konvergenz reden, dass wir völlige Prozesswelten verändern. Wir können beispielsweise Prozesse aus dem Thema Health Care zusammenführen. Wir haben diese Themen im Bereich Freizeitgestaltung, Entertainment, Media. Es gibt unendlich viele Beispiele, wie man diese Dinge logisch zusammenbringen kann, wo man dieselbe Infrastruktur nutzen kann, wo man solche Vorteile nutzen kann, wo – wir reden von Geschäftsmodellen – sich diese Dinge rechnen. Das ist ein elementarer Treiber. Sie, Herr Karg, haben drei realistische Beispiele angefordert. Ich wünsche mir einfach Services zur effizienten Steuerung von solchen Prozessen, so dass ich es als Kunde überhaupt nicht merke. Das ist ein relativ glaubhaftes Szenario, was man schnell entwickeln kann. Und so etwas als Service anzubieten, kann sich auch rechnen.

Als ein vielleicht visionäres Szenario wünsche ich mir beispielsweise, dass ich mir ein Elektroauto mit dem Service Kilometerleistung kaufe. Mich interessiert überhaupt nicht, woher der Strom kommt, wann ich wo tanke, wie das funktioniert. Ich kaufe mir ein Auto und direkt damit 20.000 Kilometer. Wie die Kilometer in das Auto reinkommen, wie das funktioniert, wo das geladen ist, ist mir völlig egal. Ein neues Geschäftsmodell – was glauben Sie, wer dieses Auto verkauft? Kein Energieversorger. Das kommt von irgendeiner Firma, die Autos verkauft.

Zum dritten Beispiel in dem Sektor utopisches Modell tut es mir leid, denn es gibt keine utopischen. So lange wir nicht gegen physikalische Grenzen verstoßen, sollten wir den Anspruch erheben und sagen: okay, lasst uns darüber nachdenken, ob wir so etwas nicht hinbekommen. Wir haben schon Leute zum Mond geschickt. So schwer ist das nicht. Auch das wird gehen. Solange wir nicht gegen physikalische Grenzen verstoßen. Vielleicht sollten wir mal daran arbeiten, dass wir Elektronen doch durch die Luft schicken können.

Herr Karg:

Herzlichen Dank. Und wenn wir nicht mehr wissen, ob es utopisch oder visionär ist, kommen wir zu Ihnen und Sie erklären uns den Weg. Als nächstes haben wir Herrn Tim Baack auf der Liste. Während viele sich immer noch fragen, ob das mit der Elektromobilität kommt und wann es kommt und ob es schnell genug kommt, hat er sich damit selbstständig gemacht und will davon leben. Herr Baack, wovon wollen Sie leben?

Herr Baack:

Eine sehr gute Frage. Ich möchte Ihnen kurz zum Thema Elektromobilität noch zwei, drei Statements sagen, die auch in dieser Veranstaltung immer wieder aufgetaucht sind. Zum einen beruht das Thema Elektromobilität ganz essentiell auf der E-Energy. Es geht überhaupt nicht ohne E-Energy, wenn Sie wirklich die Mehrwerte von echter Elektrischer Mobilität heben wollen, kommen Sie an dem Thema E-Energy nicht vorbei.

Der zweite Punkt ist – das geht zurück auf Herrn Scott –, ich glaube, dass elektrische Mobilität der entscheidende Katalysator für Ihr Thema nämlich für E-Energy ist.

Das dritte ist, dass der entscheidende Impulsgeber für Elektromobilität und damit auch für E-Energy die Automobilindustrie ist, weil während hier noch die Modelle sehr vage besprochen werden, ist die Automobilindustrie dabei, ab 2010 Plug-In Fahrzeuge in Serienproduktion in den Markt zu schicken und somit Kunden für ihre Produkte zu generieren. Das Geschäftsmodell, was ich im Moment als Berater für ein Energieversorgungsunternehmen entwickle, ist ein System von Ladenetzwerken, wo man Ladestationen in der heimischen Garage oder auch im öffentlichen Raum über IKT Technik und zentrale Datenverarbeitung nutzen kann, um diese Plug-In Fahrzeuge, in die Energiewirtschaft einzubinden, aber natürlich auch sie mit Strom zu versorgen.

Was ist das Ziel dahinter für einen Energieversorger? Wenn man ehrlich ist, geht es vor allem um die Regelung des Lade- und Speichermanagements. Da liegen der wahre Wert und das wahre Geld. Das will man heben, und das ist auch der Hebel für Ihre Industrie. Hier geht es erst einmal um relativ viel Stromumsatz. Sie haben oft das Problem, dass die kommerziellen Vorteile (Stromersparnis), die Sie mit weißer Ware oder ähnlichen Verbrauchern heben könne, relativ begrenzt sind. Elektromobile sind Großverbraucher für Haushaltszustände, und sie sind relativ indifferent bezüglich ihrer Regelung. In dem Moment, wo ein Elektromobil geladen wird, wird es per se nicht genutzt, zumindest im Moment, weil es am Netz hängt. Sie können dort relativ stark eingreifen und somit durch Lade- und Speichermanagement auch relativ hohe Werte generieren.

Kommen wir zum nächsten Punkt; das erste war ein Ladenetzwerk, das gebaut werden muss, um diese Produkte zu Märkte zu bringen, zum Beispiel Speicher verkaufen als Komplement zur klassischen Erzeugung. Vor einem Jahr wäre das noch ein fast utopisches Szenario gewesen, wenn Sie das im Bereich der Energiewirt-

schaft oder Automobilwirtschaft vorgestellt hätten; inzwischen ist es fast ein reales. Die Geschwindigkeit mit der sich die Elektromobilität entwickelt ist unglaublich.

Das zweite Modell nennen wir in der Branche Second Life. Hier geht es darum, was wir eigentlich mit den Batterien machen, wenn die Plug-In Fahrzeuge verschrottet werden. Im Jahre 2020 haben Sie die erste Generation von Elektromobilen, die dann verschrottet sein werden. Sie haben aber noch eine Batterie oder einen Akkumulator, die relativ leistungsfähig sind. Den kann man natürlich stationieren. Den können Sie zum Backup Ihrer Solaranlage benutzen oder für Kleinkraftwerke, und auch das geht natürlich nur über E-Energy. Es gäbe dann einen klaren Trend zur Dezentralisierung der Energieversorgung. Und das haben auch die beiden, die ich jetzt vorgestellt habe.

Herr Karg:

Okay, Sie als Berater leben schon einmal davon. Ist das ein privates Netzwerk oder betreibt das ein EVU? Wer macht das Geschäft damit?

Herr Baack:

Das würde ein EVU machen, aber man braucht mehrere Partner, um es zu betreiben. Die meisten EVUs wären allein nicht in der Lage, die gesamte Wertschöpfungskette abzudecken.

Herr Karg:

Dazu vielleicht später auch noch mehr. Als nächstes würde ich Herrn Vesper aufrufen. Er ist Geschäftsführer von Yello in Köln. Was Yello tut, wissen wir alle. Herr Scott hat gestern gesagt: Strom ist nicht gleich Strom. Herr Vesper hat ihn gelb gemacht. Gibt es darüber hinaus Ideen, wie Sie Ihre Geschäfte in Zukunft machen?

Herr Vesper:

Ja, wir sind Anbieter, Stromhändler. Das heißt, wir haben keine eigenen Kraftwerke und sind in Deutschland und Schweden tätig. Seit Dezember letzten Jahres sind wir auch Anbieter eines intelligenten Zählers, was man landläufig als Smart Meter bezeichnen würde. Wir nennen ihn Yello Sparzähler online, einen Zähler der mit dem Internet verbunden ist und mit dem wir die Energiewelt mit der Internetwelt verheiratet haben. Was verkaufen wir da? Das Geschäftsmodell ist Energieeffizienz. Die von uns angebotenen Features sind Energieeffizienzprodukte, d. h. der Kunde bekommt eine Transparenz, er bekommt Tools an die Seite mit denen er Strom spart und es gerne macht. Deswegen haben wir Applikationen für iPhones und Chumbies, um es ein bisschen interessanter zu machen und das verkaufen wir. Als Nebenprodukt bekommen wir die Rolle des Messstellenbetreibers und Messdienstleisters. Wenn der Kunde die ganze Transparenz bekommt, nämlich 35.040 Zählerstände pro Jahr gibt er uns einen Zählerstand pro Jahr oder Monat zur Abwicklung der Messdienstleistung. Das ist das erste Modell, was sich aus unserem Zähler ergibt. Daraus ergibt sich natürlich noch ein weiteres, wenn sich Regulatorien ent-

sprechend ändern, Beschaffungsoptimierung. Heute müssen wir Händler, die Privatkunden betreuen, nach Standardlastprofil einspeisen, was natürlich nicht der Realität der einzelnen Kundensegmente entspricht. Mit der neuen Einspeisevergütungsordnung ändert sich die Situation dramatisch. Dann bekommt ein Kunde der eine Photovoltaikanlage hat, kaum noch Strom von uns geliefert, da er ihn selber produziert und auch nutzt. Das bedeutet dramatische Änderungen in den Profilen. Dadurch könnten wir die Beschaffung optimieren.

Das dritte Modell ist, dass man einen intelligenten Zähler nutzt, um bestimmte Informationen zu kombinieren, weil es nicht mehr nur um Energie geht, sondern bei, zum Beispiel Wärmepumpen, sind viele andere Informationen notwendig, um diese effizient zu betreiben. Um eine Wärmepumpe optimal zu steuern und damit eine ganz andere Leistungs- oder Arbeitszahl zu erreichen, ist die Kombination von Temperatur, Wasser und Energieinformation wichtig. Das sind alles Modelle die nicht sehr visionär sondern durchaus denkbar sind. Die Utopie der Modelle entsteht dadurch, dass sich die Energiewirtschaft teilweise im Moment so verhält, als dürfe das alles nicht passieren, indem sie solche Lösungen blockieren. Ich gebe Ihnen recht, es gibt keine Utopie, aber hier versucht man Barrieren aufzubauen, dass solche Geschäftsmodelle überhaupt nicht funktionieren können, weil man sie vom Grunde auf eigentlich ersticken möchte.

Herr Karg:

Herzlichen Dank. Naturgemäß ist die Situation natürlich so, dass die Podiumsteilnehmer hier in unterschiedlicher Art und Weise Ihre Ideen für Geschäftsmodelle ausbreiten. Herr Goethe, sind Sie offen über Ihre Ideen zu sprechen?

Herr Goethe:

Ja, auf jeden Fall. Ich komme hier von einer kleinen Firma utilicount, die an sich auch schon ein neues Geschäftsmodell ist. Es ist ein Unternehmen, was erst seit kurzem existiert und im Zusammenhang mit der Liberalisierung des Messwesens gegründet wurde, um Stadtwerken auf dem Weg zur Smart Metering-Technik zu helfen und nicht nur das. Wir sehen es in einem Kontext einer Entwicklung hin zur Smart Utility. Dieser Begriff ist hier verschiedentlich gefallen und wenn Sie unsere Webseite besuchen, werden Sie feststellen, dass das für uns ein zentrales Thema ist. Dieses Unternehmen ist ebenfalls aus einem Bündel von neuen Geschäftsmodellen entstanden, die sich in der Trianel versammelt hatten. Das war ebenfalls sozusagen eine Ausgeburt der Liberalisierung des Energiemarktes, 1999 gegründet, auch um Stadtwerke auf diesem Transitionsprozess zu unterstützen. Es sind unzählige Geschäftsmodelle entwickelt worden im Bereich Handel, Beschaffung, Vertrieb, auch Entwicklungen von großen Investitionsprojekten, Kraftwerks- und Speicherprojekte beispielsweise. Und die Kooperation von vielen Kleinen, um damit etwas Großes zu bewirken, ist auch schon eine Form von neuen Geschäftsmodellen.

Ich denke, ich sollte doch kurz auf das eingehen, was man uns aufgetragen hat, nämlich Visionen des Energiemarktes, weil der Blick auf den Energiemarkt wichtig ist und Einfluss auf Ihre Entscheidungen hat. Wir sehen den Energiemarkt künftig eher als ein Energie-Web. Wir sehen, dass das Thema Energieintelligenz, also einerseits der intelligente Umgang mit der physischen Erzeugung und Umwandlung von Energie ein zunehmendes Gewicht bekommt, aber eben auch die Energieintelligenz als eine vollständige Durchdringung aller Prozesse mit Computerverfahren. Wir sehen in diesem Zusammenhang das Thema Technologie als ganz wesentlich an. Plötzlich spielen, und das ist für Viele ganz neu, Technologie und Zugang zur Technologie eine Rolle, ob Sie ein Geschäft machen können oder nicht. Herr Vesper hat den Energiesparzähler in den Markt gebracht. Jetzt, wo er da ist, hätten wir ihn gern alle, aber den kriegen eben nicht alle. Sie verkaufen ihn nur an Ihre Kunden und nicht an andere.

Herr Vesper:

Das ist falsch.

Herr Goethe:

Aber Sie verkaufen ihn nicht an andere Energieversorger.

Herr Vesper:

Ein Kunde, der Energieversorger ist, würde ihn auch kriegen. Aber wir verkaufen ihn nur an Privatkunden.

Herr Goethe:

Also, es ist schon zunehmend ein Thema Technologie. Wir sehen auch das Zusammenwachsen von Energiesystemen mit den Haustechniksystemen und den Telekommunikationssystemen als einen Trend. Das Ganze fassen wir unter dem Begriff Smart Utility zusammen. Das ist vielen der Kollegen in der Stadtwerkbranche wirklich noch großes Neuland. Und das zu kommunizieren und das Verständnis dafür zu entwickeln, ist an sich auch wieder eine Aufgabe und Teil unseres Geschäftsmodells.

Aber jetzt noch konkret meine drei Vorschläge. Ich leite die Dinge zum Teil aus unserem Smart-Watts-Projekt ab, an dem wir maßgeblich mitwirken. Ein Vorschlag und ein Geschäftsmodell liegt darin: Energie, die wir heutzutage in unterschiedlichster Form erzeugen, Kohle, Kernkraft, Windkraft, Solar, schmeißen wir im Grunde in einen großen Topf, versehen ihn vielleicht hier und da noch mit einem Papierzertifikat und verkaufen das. Warum machen wir das so? Wir erzeugen ein relativ uninteressantes undifferenziertes Produkt und wundern uns, dass wir dafür eine relativ schlechte Marge erzielen können. Unser Vorschlag ist, die Energie wieder zu entmischen auf informationstechnischer Ebene, weil wir das natürlich im Netz physikalisch nicht machen können. Aber ich kann durchaus auf informationstechnischer Ebene von der Windkraftanlage bis zum Kunden eine Leitung legen,

wenn das dem Kunden wichtig ist, dass er von einem bestimmten Provider seine Energie bezieht. Das ist informationstechnisch eine Herausforderung, aber möglich. Dann habe ich völlig neue Möglichkeiten Produkte anzubieten. Ich habe die Möglichkeit, Qualitäten voneinander zu unterscheiden. Ich habe die Möglichkeit, „Blends“ – also Mischungen – aus unterschiedlichsten Dingen zu bilden. Ich kann z.B. Biostrom machen. Der Phantasie ist überhaupt keine Grenze gesetzt. Damit erzeugen wir letzten Endes neue Möglichkeiten für Wettbewerber. Wir erzeugen Möglichkeiten sich zu differenzieren und auch bessere Verdienste zu generieren in diesem Geschäft.

Ein zweites Element, was wir uns ganz konkret vorstellen können, sind diese preisvariablen Tarife, die es ermöglichen, das Verbraucherverhalten und auch das Erzeugerverhalten so zu steuern, dass wir eine bessere Balance im System bekommen. Auch das ist ein Weg für den Versorger, das Geschäft attraktiver zu machen, denn seine Kosten sinken. Damit kann er eine höhere Marge generieren, ohne dass er deswegen mehr kWh verkauft hat, und er kann von dieser besseren Marge den Kunden auch noch was abgeben, also auch ein Wettbewerbsinstrument.

Als letztes Beispiel möchte ich die Möglichkeit einer Art „Home Control Provider“ erwähnen, durch den man aus der Ferne, auch hier von der Konferenz aus, schauen kann, was zuhause passiert, und steuernd eingreifen kann. Sie kennen diese Beispiel alle, aber bisher gibt es das nicht, weil uns die Infrastrukturen fehlen. Aber mit E-Energy Infrastrukturen werden wir dafür die Möglichkeit haben.

Herr Karg:

Herzlichen Dank an alle. Herr Goethe hat mir unabgesprochen aber dennoch die Brücke gebaut zu einer Fragestellung, die ich gern weitergeben will. Das ist alles eine schöne Idee und wir wissen auch, dass E-Energy das alles ermöglicht. Aber Sie sagen beispielsweise, dass Sie Regionalprodukte machen können oder, wie Sie einmal geschrieben haben, Strom direkt ab Mühle, regelrecht Qualitätsstrom. Wir bei B.A.U.M. machen auch andere Dinge, wie zum Beispiel Regionalprodukte im Lebensmittelbereich und haben dort eine Untersuchung gemacht. Man weiß, dass 20% der Menschen bereit sind für ein ehrliches regionales Lebensmittel aus der Region, gut produziert, der Region nützend, 20% mehr zu zahlen. Woher nehmen Sie die Sicherheit, und das frage ich alle, dass es Kunden gibt, die tatsächlich das honorieren, was Sie als Dienste, als zusätzliche Services in diesem Strombereich anbieten können?

Herr Goethe:

Die Sicherheit hat natürlich niemand. Aber Sie haben die Beispiele gerade selber gezeigt. Im Markt kann man an vielen Stellen beobachten, dass dem Kunden viele Dinge einfach wichtig sind. Dass ein Produkt auf eine bestimmte Art und Weise hergestellt ist oder von einem bestimmten Erzeuger kommt, ist dem Kunden einfach was wert. Herr Prof. Weinhardt hat heute gesagt, dass das Verhalten des Konsumenten eben nicht nur rational ist. Warum versuche ich nicht auch Energieprodukte

mit einem gewissen emotionalen Mehrwert zu versehen? Ich denke, wenn ich das nicht schaffe, wird es einfach schwierig, in diesem Markt auf Dauer vernünftiges Geld zu verdienen. Wenn ich Strom nur als Commodity betrachte, mache ich mir das Geschäft selbst kaputt.

Herr Karg:

Die Frage an die anderen. Bitte, Herr Weinhardt.

Prof. Weinhardt:

Versuche, zum Beispiel in Freiburg, grünen Strom zu verkaufen, waren sehr erfolgreich – der war sofort ausverkauft, obwohl er viel teurer war. Ich kann hier keine genauen Zahlen sagen, erinnere mich nur noch, dass der grüne Strom enorm schnell verkauft war, obwohl ja niemand wusste, woher er wirklich herkam. Man musste einfach glauben – und offensichtlich hat man den Stadtwerken Freiburg geglaubt – dass sie tatsächlich soviel grünen Strom in das Netz einspeisen, wie ich beziehe. Die Bereitschaft ist also durchaus da.

Herr Karg:

Im grünen Strombereich funktioniert das also schon. Herr Vesper, Sie gehen ja weiter. Sie haben vorhin gesagt, dass Sie eigentlich sogar Stromsparen verkaufen, also Energieeffizienz mit Ihren Anlagen. Zahlen die Leute da was dafür?

Herr Vesper:

Ja, die Leute zahlen dafür. Man zahlt sowieso für seinen Zähler, aber für unseren Zähler zahlt man etwas mehr und das ist es den Kunden auch wert, weil Sie dadurch genau die Übersicht haben und Energieeffizienz gewinnen. Die Sicherheit gewinnen wir dadurch, dass wir unsere Kunden kennen. Wir nennen das einen kundenorientierten Smart Meter Ansatz. Eine Sicherheit wie diese Lösungen im Markt angenommen werden gibt es nicht, außer die die man durch Marktforschung oder Pilote gewinnen kann. Bisher ist das Feedback, dass es funktioniert. Wichtig ist, dass es auch wirklich ehrlich ist und dass ist es, nach meiner Meinung, bei Ökostrom nicht, da sich der Energiemix nicht wirklich ändert. Wenn nachher alle in der gesamten Bundesrepublik Ökostrom gekauft haben, wir aber immer noch einen großen Teil von CO₂ Ausstoß haben, dann ist wohl irgendetwas schief gegangen. Bei manchen Modellen ist es das Problem, dass der, dem es egal ist, Ökostrom aus seinem Energiemix entnommen bekommt und dem verkauft wird, dem es nicht egal ist. Dann wird das Ganze einfach nur teurer und sonst gar nichts. Da bin ich immer sehr vorsichtig. Es muss auch ehrlich sein, sonst geht es auf lange Dauer nicht gut.

Herr Karg:

Gut, wir reden natürlich nicht nur vom Ökostrom sondern allgemein von ganz neuen Diensten und Services bis hin zum Stromsparen. Da würde ich den Ball auch noch mal zu Herrn Jänig spielen. Sie hatten vorhin ganz zum Schluss von kundenorientierten Services oder so ähnlich gesprochen. Können Sie von Ihrem Erfah-

rungsbereich ausgehend sagen, was der Kunde will? Manche wollen Ökostrom, das haben wir verstanden. Aber was will der Kunde darüber hinaus?

Prof. Jänig:

Der Kunde will nicht mehr die monovalente Kilowattstunde. Die kann nämlich jeder verkaufen, auch aus der berühmten „Garage“ heraus. Der Kunde will häufig seine tägliche Komplexität – im Angelsächsischen spricht man auch von „Dynamixity“ als Aggregation von Dynamik und Komplexität – etwas reduzieren, um Zeit für die wesentlichen Entscheidungen zu haben. Deshalb sind wir dabei, unsere Kilowattstunde anzureichern um einzelne Dienstleistungen. Hierbei haben wir verschiedene Standarddienstleistungen, mit denen ich die monovalente Kilowattstunde anreichern kann. Ich will zwei Beispiele nennen, die teilweise stark genutzt werden. Wir haben ein Paket, da kann jeder während seines Urlaubes über eine WebCam vom Urlaubsort aus seine „Hütte“ besichtigen, nach dem Motto: brennt sie ab oder nicht. Wir haben im Sommer im Schnitt pro Monat 50 bis 60 Stück im Einsatz. Das ist keine kostenlose Dienstleistung, sondern die Kunden zahlen dafür.

Herr Karg:

Können Sie mir Zahlen geben? Ich habe überhaupt kein Gefühl, wenn Sie mir sagen, die zahlen für so einen Service?

Prof. Jänig:

Das kostet 5 Euro für 3 Wochen. Eine andere Version ist, dass wir einen Heimservice überlegen, d. h. wir sorgen dafür, dass zu bestimmten Zeiten irgendeine Lampe im Wohnzimmer angeht, damit die Wohnung oder das Haus etwas bewohnt aussieht, um Einbrecher etc. abzuschrecken. Das sind Dienstleistungen, die teilweise ein bisschen abstrus erscheinen, auch das vorhin angeführte Beispiel: wenn einer die Wohnungstür abschließt, bekommen wir eine Information. Wir können über das System nachsehen, ob der Herd noch an ist oder sonst was, um Feuerwehreinsätze zu reduzieren. Das sind ganz kleine Dienstleistungen. Wir sind dabei, die Komplexität des Lebens, die jeder von uns hat, die er versucht, gegen Entgelt etwas zu reduzieren, dadurch zu nutzen, um bestimmte Dienstleistungen zu testen und an den Markt zu bringen. So haben wir beispielsweise Energiesparlampen vermietet und zwar für 50 Cent pro Monat über drei Jahre. Das waren dann im Prinzip ungefähr neun Euro, die das die Kunden gekostet hat. Bei IKEA kriegen Sie die gleiche Energiesparlampe für 1,95 € Aber dadurch, dass der Service mit dabei war, dass die Lampe kostenlos durch einen Monteur ausgetauscht wird, wenn sie defekt ist, haben viele das Angebot angenommen, insgesamt 2.500. Ich habe manchmal den Eindruck, dass wir bei dieser ganzen E-Energy auf eine Metaebene abheben, die der smarte Konsument überhaupt nicht haben will, denn der smarte Konsument hat ganz andere Interessen. Eine Energieeffizienzerhöhung im Haushalt, mit der ich 10 Euro sparen kann, bei der ich jedoch für den besseren Zähler 50 Euro im Jahr mehr ausgabe, dafür finde ich keinen Kunden, der das freiwillig macht. Wir müssen genau sehen, welches Einsparpotenzial für den Kunden kostenmäßig da ist und ob

es eventuell durch den Zählerpreis überkompensiert wird. Man kann sehr viel digitale Zählertechnik installieren, so dass der Stromverbrauch dieser neuen IT wesentlich höher ist als das, was an Effizienzerhöhung eingespart wird. Das ist natürlich für Großkraftwerksbetreiber ein hervorragendes Geschäftsmodell, nicht jedoch für das Unternehmen „vor Ort“ sowie im Sinne einer nachhaltigen Klimaschutzpolitik.

Herr Karg:

Von diesen Geschäftsmodellen wollen wir jetzt lieber nicht reden. Herzlichen Dank, Herr Jänig, auch dafür, dass Sie uns runterholen von unseren Metaebenen. Es ist natürlich offensichtlich, dass es Geschäftsmodelle im Bereich Stromversorgung, Stromtransport, Netzbetrieb usw. gibt. Wir sind jetzt aber eigentlich schon weitergekommen und sagen, okay, man kann neue Dienste wie Stromeinsparen oder Hausüberwachung verkaufen. Das sind neue Geschäftsfelder für Energieversorger, obwohl vorhin jemand gesagt hat, dass sich auch die TK Leute dort tummeln; T-Systems wurde erwähnt. Für mich wäre eine Frage: Inwiefern sind das Geschäftsmodelle, die auch von traditionellen Energieversorgungsunternehmen aufgegriffen werden können? Wie weit können solche Versorgungsunternehmen weg von ihrem traditionellen Geschäftsfeld? Wie weit können sie, dürfen sie, wollen sie? Herr Vesper!

Herr Vesper:

Es fängt damit an, was ein traditionelles Geschäftsfeld ist. Wir haben einen deregulierten Markt, es gibt Händler, es gibt Netze. Dieses traditionelle Energieversorgungsunternehmen gibt es nicht mehr. Das Thema ist, dass der Händler schon auf einer ganz anderen Ebene ist. Wir haben durch unsere Marke und unsere Art eine Kundenbeziehung aufgebaut. Das Geschäftsmodell Energiehändler im Wettbewerb gibt es seit 1999. Davor gab es das nicht in der Form, weil man den Strom einfach aus der Leitung bekam. Jetzt ist durch die Liberalisierung des Messwesens ein weiterer Raum gekommen, indem neue Geschäftsmodelle entstehen, indem wir jetzt auch Zähler verkaufen, betreiben und dadurch wieder die Kundenbeziehungen gestalten und Mehrwerte anbieten, ob das Energieeffizienz oder andere Themen sind, Transparenz, Abrechnung, Abrechnungseffizienz, Prozessoptimierung. Als Messstellenbetreiber kann ich das alles in der Richtung vertreiben.

Herr Karg:

Das nehme ich noch unter traditionell.

Herr Vesper:

Dann komme ich zur Optimierung des dezentralen Energiehaushaltes. Das neue Einspeisegesetz fördert einfach den Strom, den ich selber erzeuge und selbst verbrauche, stärker als den, den ich selbst erzeuge und einspeise. Diesen Vorgang für einen Kunden zu steuern und zu optimieren ist ein weiteres Geschäftsmodell. Und je weiter Energiepreise steigen desto lukrativer wird dies Angebot für den Kunden. Wir reden hier wirklich von energierelevanten Services, dass man Vertriebskoope-

rationen entstehen. Nicht dass, wenn einer einen Stromvertrag von uns hat, er noch irgendwie einen Satz Schuhputzzeug bekommt. Das ist doch etwas anderes und hat nichts damit zu tun, dass man Geschäftsmodelle aus dem Thema Energie holt, sondern das ist ein Geschäftsmodell aus dem Thema Vertrieb und Kundenbeziehung. Hier geht darum, was ich durch das Zusammenführen von Intelligenz und Energie machen kann. Und dabei ist natürlich ein wesentlicher Teil Energieeffizienz, sowie Optimierung von Stromflüssen, damit Investitionen in Zukunft vermieden werden können, in Netze und Kraftwerke, und das dezentrale, kundenbetriebene Erzeugungsanlagen, wie Photovoltaik, optimal für den Kunden in des Gesamtsystem eingebunden werden.

Herr Karg:

Also, bis zur Anlagenüberwachung im Energiebereich würden Sie mitgehen? Herrn Goethe habe ich anders verstanden. Er hat gesagt, er bleibt nicht mehr nur im klassischen Bereich Energieversorgung, sondern es kann viel weiter gehen – bis zu Homecontrol.

Herr Vesper:

Ja, da bin ich dabei. Was kann ich mit Internet alles machen? Wenn ich eine Kundenbeziehung habe, dann kann man viele Ideen haben. Das kann auch eine Versicherung machen, wenn sie eine Kundebeziehung hat. Da kommt nicht das Spezielle an der Energie. Jeder, der eine Internetverbindung hat, kann darüber alles Mögliche für den Kunden machen.

Herr Karg:

Für mich ist die Frage: inwiefern sind die Energieversorgungsunternehmen von heute auch die zukünftigen Provider von Homecontrol? Oder habe ich Sie da falsch verstanden, Herr Goethe?

Herr Goethe:

Da haben Sie mich völlig richtig verstanden. Ich plädiere wirklich dafür, dass man sich von dieser klaren Strukturierung des Marktes, wie er in der Vergangenheit war, etwas frei macht. Diese neuen Services wird es geben, und da sind auch heute schon unterschiedlichste Akteure unterwegs und durchaus gut aufgestellt, um solche Services zu erbringen. Wenn die Energieversorger, ich meine vor allem die Stadtwerke, nicht aufpassen, dann geht ihnen eine riesige Chance verloren. Ihre besonderen Möglichkeiten, die sie als lokal vertretene Versorger eigentlich haben, die auch lokal über Mitarbeiter verfügen, die schnell mal vor Ort sein können – diese Möglichkeiten können sie künftig in diesem neuen Umfeld auch optimal einsetzen. Es ist kein Geschäft, was denen sozusagen von Haus aus zugeschrieben ist, wie das vielleicht früher bei der Energieversorgung war, sondern sie müssen sich dafür vorbereiten, sie müssen dafür eine neue Denke, eine neuen Blick auf ihr Geschäft finden. Dann haben sie allerdings sehr gute Chancen.

Herr Karg:

Okay. Da stimmt der Herr von den „innovative business models“ zu – oder, Herr Schumann?

Herr Schumann:

Ich möchte das Thema noch einmal an der Stelle aufgreifen. Ich glaube, wir in der Energiewirtschaft haben noch nicht das Gefühl entwickelt, was hier auf uns zurollen wird, sogar in einem wesentlich drastischeren Maß als das gerade eben andiskutiert worden ist. Wir brauchen kreative Ansätze, um an der Stelle wirklich etwas zu bewegen. Es gibt andere Industrien, die das Thema so behandeln werden: okay, Strom, Commodity, kann man machen, und jetzt pack ich einen anderen Dienst dazu. Sie werden das mit neuen Services, mit neuen Dingen überlagern. Insbesondere, wenn wir jetzt diese Büchse der Pandora öffnen, die da heißt E-Energy, und das Ganze nutzbar machen, handlebar, einfach zu bedienen durch den Einsatz von IKT, wird es nicht sehr lange dauern, bis völlig neue Geschäftsmodelle auf den Markt kommen und Leute auf einmal Dinge bewegen, die auch extrem viel Geld in diese Prozesse mitbringen. Das wird eine völlig andere Dimension sein, als dass Energieversorger sich heute in einem kleinen Stadtwerk vorstellen können.

Herr Karg:

Sie haben das vorhin mit dem Kilometerverkaufen gesagt? Ich warte noch bis Shai Agassi kommt und mir einen Kilometer verkauft. Verkauft den in Zukunft mein Stadtwerk oder wie ist dieses Modell? Wie können Sie sich das vorstellen?

Herr Schumann:

Ich kann ganz kurz einen Satz dazu sagen. Das Thema mit der E-Mobility kann man sich auch ein bisschen schwierig und kompliziert machen. Also, wir alle fahren heute zur Tankstelle, tanken unser Auto mit Sprit auf und fahren weiter. Dasselbe Modell macht Shai Agassi. Er sagt: ich fahre zur Tankstelle, alte Papiere raus, neue Papiere rein, fahre wieder weg. Das ist ein ganz simpler Prozess. Man kann das auch wesentlich einfacher machen. Ein ganzes Netz stellen, ein Betrieb von Ladestationen, Netzwerk, Überwachung – viel zu kompliziert.

Herr Karg:

Und warum macht das Shai Agassi und nicht mein Stadtwerk? Herr Baack?

Herr Baack:

Der Herr Agassi ist in der Tat eine sehr wichtige Person in der Branche, und man wird sehen, wie erfolgreich er mit dem Projekt ist. Ein Stadtwerk macht das nicht, weil ein Stadtwerk eine existierende Infrastruktur zur Elektrizitätsversorgung im Boden installiert hat. Warum sollte man jetzt ein komplettes Tankstellensystem parallel aufbauen, eine völlig neue Infrastruktur, die auch nicht wirklich das Business der Stadtwerke ist? Vom Prinzip her ist das eher etwas für einen Mineralölversorger, der Tankstellen hat und Fahrzeuge jetzt halt mit Strom und nicht mehr mit flüssigem

Brennstoff versorgt. Ich würde gern auf die neuen den Wettbewerbern und Spieler hinweisen. Es ist wirklich beeindruckend, wenn man sich die Elektromobilität anschaut, wer da eigentlich mitspielt. Dann wird aus einem ehemals zweidimensionalen System, nämlich Mineralöl und Automobil, ein Quadrat, weil sie gleichzeitig jetzt noch die IKT-Branche und die EVUs als Wettbewerber haben. Daran hängen auch die ganzen Anlagenbauer. Wenn ich von Energieversorger spreche, heißt das auch automatisch Siemens und GE, die teilweise auch in IKT aktiv sind. Wenn wir hier überhaupt noch nicht angesprochen haben, sind die Mineralöl- und Gaskonzerne. Die sind zwar manchmal etwas langsam, aber das sind mit Abstand die profitabelsten Unternehmen in der Welt. Die haben Geld wie Heu. Ich war jahrelang bei E.on, und es gab immer die generelle Angst, was passieren würde, wenn Shell eventuell Lust hätte auch Energieversorger zu werden. Die könnten das halt einfach, weil sie die finanziellen Möglichkeiten haben. Diese Firmen könnten in diese Märkte eindringen. Am Geld fehlt es auf jeden Fall nicht. Da könnte man eine Gasprom oder Saudi Aramco erwähnen, weil Elektrische Mobilität für die langfristig wirklich gefährlich wird.

Herr Karg:

Was mich persönlich immer umtreibt: Wir diskutieren die ganze Zeit, dass E-Energy die Startrampe für Elektromobilität ist. Herr Hartkopf hat einmal ausgerechnet, dass man mit 2,5 Millionen Elektromobilen die ganze Regelleistung in Deutschland sicherstellen kann. Wenn das alles funktioniert, wenn diese Elektromobile tatsächlich in das System integriert werden und zur Netzstabilisierung gut sind, dann ist das ja etwas wert. Wer hat dann diesen Mehrwert? Jetzt bleiben wir wieder bei Better Place, die irgendwo ihre Batteriepacks zum Aufladen stehen haben. Es sind genau die Batteriepacks, die meine Systemleistung erbringen sollen. Sie gehören aber denen. Verkauft Better Place dann diese Dienstleistung teuer an den Stromversorger von Herrn Vesper?

Herr Vesper:

Die Werte kommen aus zwei Dingen. Das eine ist die Speicherkapazität zu haben und das andere ist die Information darüber, wann ich wo welche verfügbar hätte. Also, die Information ist der eine Wert, die Tatsache der andere. Wir spezialisieren uns auf die Information. Wir sind ein Unternehmen, was an der Börse kauft, wir würden auch ganz gerne Energie von unseren Kunden kaufen, und das Ganze eben steuern. Wenn Sie amerikanische Gesetzgebung sehen, ist dort ab 2020 in Kalifornien das „Zero Net Home“ vorgesehen, das heißt ein Haus braucht in Summe über ein Jahr keine Energie. Händler wie wir würden dann anbieten, dass wir das über das Jahr regeln, dass man es im Sommer kalt und im Winter nicht zu kalt hat. Das ist der Punkt. Was aber ein sehr wichtiger Punkt ist, weil Sie das gerade ansprachen, wir reden darüber, dass wir die Internet- oder IT-Welt mit den Energiemärkten vereinigen. Da gibt es ein großes Problem. Die Internetwelt ist international, und die Energiewelt ist lokal oder national. Das ist ein Riesenproblem. Für Deutschland und Schweden nutzen wir die gleichen Zähler. In Schweden herrscht aber ein ganz

anderes regulatorisches Umfeld als hier in Deutschland. Die IT Welt ist standardisiert, alles ist geregelt, der Zähler läuft weltweit.

Sie haben gefragt, ob ein Stadtwerk das mit den Autos machen kann. Wenn Sie Autos haben, die nur in dem Netzgebiet der Stadtwerke fahren, können Sie das da wohl so tun. Aber ein Auto ist mobil, das wird in Deutschland herumfahren und wenn es in Aachen ist wird es, obwohl es eine begrenzte Reichweite hat, schnell in ein anderes Land fahren. Herr Agassi hat den Vorteil in Israel, dass dort im Moment der grenzüberschreitende Verkehr sehr eingeschränkt ist. Ernsthaft, dass Land hat eine überschaubare Größe, hat sehr viel Sonne, damit erneuerbare Energien. Es gibt keinen grenzüberschreitenden Verkehr. Von daher kann man das organisieren. Aber wenn wir diese Services übereinander bringen wollen, muss die Energiewirtschaft von dem lokalen Denken weg. Wir haben in Deutschland 940 verschiedene Netzentgelte. Wie soll das überhaupt funktionieren bei Durchleitung für Autos? Das geht doch gar nicht. Von daher muss noch ein Wandel dazukommen, damit die Verheiratung dieser Welten auch tatsächlich stattfinden kann, damit solche Dienste überall entstehen können. Da wird und muss es einen Wandel geben, damit das in dem Sinne funktioniert und diese Geschäftsmodelle daraus entstehen. Das hemmt im Moment das Ganze noch, sonst wäre es viel schneller.

Herr Karg:

Und trotzdem keinen Utopie mehr, sondern schon Vision. Es könnte schon werden.

Herr Vesper:

Ja, kann sein, muss auch so werden. Wir haben beispielsweise eine Kooperation mit einem Wärmepumpenhersteller, dort werden unsere Zähler in Wärmepumpen integriert. Es gibt keinen deutschen Wärmepumpenhersteller. Es gibt welche, die in Deutschland sitzen, aber alle europaweit verkaufen. Man kann nicht verlangen, dass bei diesem System für jedes Land wieder völlig anders konfiguriert wird. Und es ist auch nicht notwendig, weil IT international ist.

Herr Karg:

Herr Baack und Herr Weinhardt, und dann müssen wir langsam zur Schlussrunde kommen. Die wird hart aber fair.

Wulf Bauerfeld, T-Systems:

Wir beschäftigen uns auch mit diesen Märkten, und ich will nur auf zwei Sachen hinweisen. Die eine Sache ist die Analogie zur Abrechnung im Telefonnetz, und die andere Sache ist die Frage Utopie oder nicht. Die Analogie zum Telefonnetz ist insofern auch beim Billing nicht möglich, weil Telefoniedaten zentral und nicht dezentral (d.h. beim Verbraucher) erfasst werden. Das deutsche Eichwesen – und es ist leider kein Zählerhersteller hier und niemand von der physikalisch-technischen Bundesanstalt, der das bestätigen kann, sorgt dafür, dass genau ein Tarif – der Verbindung mit dem Vertrag permanent gültig ist, in einem „normalen“ Zähler abge-

bildet sein muss. Das ist leider so, es sei denn Sie haben einen Mehrquadranten-zähler, wo Sie dann mehrere Tarife abbilden können. Beziehen Sie z.B. verbilligten Nachtstrom, erhält man einen zweiten Zähler, der zu einer bestimmten Zeit angeschaltet wird. Um viele der Geschäftsmodelle im Projekt E-Energy zum Laufen zu bringen, müssen wir auf jeden Fall in irgendeiner Form mit der PTB reden und das Messgesetz, das Mess- bzw. das Abrechnungswesen ändern, damit die meisten der Marktmodelle, die Sie erwähnten – und damit auch flexible Tarife –, abgebildet, d.h. nicht Utopie bleiben sondern Realität werden können.

Herr Karg:

Herr Baack wollte noch etwas zur Elektromobilität sagen.

Herr Baack:

Die Standardisierung und die Vereinheitlichung der Gesetzgebung sind zentrale Themen. Sie haben hier natürlich noch die Frage, wie Sie als Ladesystembetreiber mit dem Automobil kommunizieren, und die Automobilhersteller sind nicht gerade sehr offen, wenn es darum geht, in ihre Systeme einzudringen, die sie dem Kunden gegenüber auch garantieren müssen. Da muss sehr viel gemacht werden. Die Standards und Gesetze müssen aufgesetzt werden. Wenn diese Diskussion beispielsweise in Frankreich, in Paris stattfinden würde, hätten Sie viele der hier diskutierten Probleme überhaupt nicht. In Deutschland herrscht eine sehr schwierige Situation aufgrund der Kleinstaatlichkeit in der Energieversorgung. Wir müssen uns sehr anstrengen, um international nicht zurückzufallen.

Herr Karg:

Also auch die Rahmenbedingungen schaffen für solche Businessmodelle! Herr Weinhardt!

Prof. Weinhardt:

Ich möchte kurz etwas dazu sagen, wer da in Zukunft mitspielt: Ich könnte mir sehr gut vorstellen, dass jemand wie Aldi mitspielt und ein solches Netz aufbaut. Denn wo gehe ich regelmäßig mit dem Auto hin? Wenn Aldi – oder irgendeine andere viel besuchte Handelskette mit Parkplätzen – in dieses Geschäftsmodell einsteigt, müssen wir nicht mehr zur Tankstelle fahren, sondern, während ich bei Aldi einkaufe, lade ich mein Auto auf. Wir müssen vielleicht noch viel weiter ‚out of the box‘ denken und ganz andere Player mit ins Spiel bringen ... Was ich noch sagen wollte: Möglichkeiten, Rahmenbedingungen für Geschäftsmodelle zu schaffen, das ist das Ausschlaggebende. Dann kommen die Ideen und Innovationen mehr oder weniger von ganz alleine. Es wird meines Erachtens in Zukunft auch nicht nur einen Standard geben. Deshalb müssen wir uns vielleicht mehr überlegen, wie wir die verschiedenen Standards zusammenbringen können. Dafür haben wir Middleware und Adapter – auf allen Ebenen, mit Hardware oder Software. Wir müssen, denke ich, aufpassen, dass wir nicht zu viel Zeit mit Diskussionen verlieren, sondern auch wirklich „machen“, wie Herr Schumann immer wieder sagt. Wir sollten die ein-

fachen Ansätze durchaus losmarschieren lassen und möglichst Viele begeistern, die an der Branche innovativ mitarbeiten. Es werden dort viele überraschende Dinge passieren, die wir uns heute noch gar nicht vorstellen können.

Herr Karg:

Herzlichen Dank. Ich habe eine Schlussrunde vor und bitte ganz kurz meine Visionen zu kommentieren. Wir stellen uns vor wir sind am Ende von E-Energy nach vier Jahren. Welche von den drei folgenden Geschäftsmodellen können bis dahin realisiert sein? Erstes Modell: Ich schließe einen Vertrag mit meiner Straße, mit meinem Nachbarn ab. Wir machen dieses schon einmal genannte Geschäftsmodell, wir versprechen unserem Stadtwerk maximal 500 kW und das Stadtwerk bietet dafür 20% Rabatt auf den normalen Tarif. Zweites Modell: Ich gehe irgendwo bei eBay oder Google ins Internet und schließe einen irgendwie gearteten Vertrag mit irgendeinem Menschen in der Welt, der mir minutenweise von irgendeinem Provider irgendwo Strom liefert, immer zum besten gerade verfügbaren Preis. Drittes Modell: Ich habe ein Elektroauto. Ich mache mit meinem Stadtwerk aus, dass es meinen Akku laden und entladen darf, wie und wann ich es will, aber ich zahle keinen Cent für den Strom. Welches von diesen drei Modellen wird in vier oder acht Jahren realisiert sein? Herr Vesper!

Herr Vesper:

Ich überlege gerade, ob ich aus regulatorischer Sicht oder ob der Kunde es annimmt, antworten soll? Unter der Annahme, dass die Gesetze, die schon erlassen sind, auch stringent umgesetzt werden, wird das erste Modell das heute schon realistische sein. Das können sie heute schon machen. Wenn man sagt, dass die regulatorischen Rahmenbedingungen sich noch weiter entwickeln und auch das stringent umgesetzt wird, wäre es das dritte Modell. Aber es ist eine Frage von Regulation.

Herr Karg:

Herr Jänig, was setzen Sie um in Unna?

Prof. Jänig:

Das erste Modell läuft schon seit 1998 im Prinzip, als sich die ersten Straßenzüge zusammen geschlossen haben, um gemeinsam einzukaufen. Das ist Standardtechnik, zehn Jahre alt. Beim zweiten Modell, das Internethändler stundenweise liefern, da wird es Absatz- und auch Bezahlprobleme geben. Das dritte Modell kann ich mir unter der Voraussetzung vorstellen, dass bestimmte Einspeiseleistungen aus der Batterie ins Netz garantiert werden – ansonsten ist das nicht kalkulierbar.

Herr Goethe:

Also, Geschäftsmodelle funktionieren eigentlich nur dann, wenn irgendwo zusätzliche Werte oder Effizienzen geschaffen werden, die wir vorher nicht hatten. Ich würde gern bei dieser Bündelung Wasser in den Wein gießen. Das funktioniert nur

dann, wenn die Bündelung irgendwie einen Vorteil bringt. Tatsächlich ist es so, dass die Bündelung alles noch viel komplizierter macht. Weil das so ist, glaube ich persönlich, gerade wenn wir mit IT und automatisierten Prozessen arbeiten können, dass die Bündelung gar nicht so viel bringt, sondern die Bündelung heißt faktisch immer nur, ich bilde ein Bündel aus guten und schlechten Kunden. Das ist für die schlechten Kunden gut, aber für die guten Kunden schlecht. Deswegen ist es eher kritisch. Best price provider: gleiches Thema. Wo ist jetzt beispielsweise der Effizienzgewinn, den ich an die Kunden weitergeben kann? Den sehe ich da ehrlich gesagt nicht. Ich sehe einen Unterschied zur Telekommunikationsbranche. Ich glaube persönlich nicht, dass das kommen wird. Und das Auto kostenlos laden, würde ich auch nicht machen. Warum sollte ich?

Herr Karg:

Das ist eine Systemdienstleistung par excellence. Die müssen Sie sonst teuer kaufen.

Herr Goethe:

Ja, aber trotzdem, unter dem Strich glaube ich nicht, dass wir so viel Energie mit negativem Preis zur Verfügung haben, dass wir davon auch noch eine Batterie finanzieren können.

Herr Karg:

Danke. Herr Baack?

Herr Baack:

Ich beschränke mich nur auf das dritte Modell. Ich glaube, das wird real. Wir haben jetzt schon die ersten Vorläufer in London. Aber ich glaube nicht, dass die dann den Bereich ihres Stadtwerks verlassen können, um woanders tanken zu gehen oder Speicher bereitzustellen. Sie haben dann ein Auto, was regional sehr begrenzt ist, aber das ist für den Start auch in Ordnung.

Herr Schumann:

Wenn Sie mich fragen, ist die Antwort eigentlich schon klar. Von dem Modell, was wir geben, ist natürlich alles okay. Aber ich möchte an der Stelle noch eine Idee mitgeben. Internationale Verträge: eine kleine Aufgabe zum Mitdenken. Wenn das Öl auch einmal alle wird, was verkauft dann Saudi Arabien und die ganzen Länder? Die packen Sonnenenergie in Flaschen und schicken das nach Europa. Auch das wird gehen. Wir werden an der Stelle noch einiges erleben. Alles wird gehen.

Prof. Weinhardt:

Dem kann ich nicht viel hinzufügen. Ich bin auch sehr optimistisch, dass diese Dinge mehr oder weniger alle funktionieren werden. Die Schwierigkeit wird sein, die Regionalität zu überwinden. Das ist ein Riesensproblem sowohl für das Auto als auch bei dem Best Price. Was ist eigentlich der beste Preis? Wo ist die Referenz?

Aber ich habe eher die Hoffnung, dass wir in Zukunft vielleicht gar nicht so viele Autos brauchen, sondern vernünftige Verkehrskonzepte finden, um nicht so viel Verkehr auf unsere Straßen zu lassen. Denn ob elektrisch oder nicht, im Stau möchte ich auch in Zukunft nicht stecken.

Herr Karg:

Herzlichen Dank an mein Podium. Ich hoffe, dass es Ihnen allen gute Informationen gebracht hat und dass Sie auch ein bisschen Spaß an der Geschichte hatten.

18 Vorstellung der Studie des BDI Arbeitskreises „Das Internet der Energie“

Dr. Orestis Terzidis,
SAP Research, Karlsruhe

In diesem kurzen Impulsvortrag möchte ich Ihnen im Wesentlichen die Broschüre vorstellen, die Sie auch auf Ihren Plätzen liegen haben sollten. Mir geht es darum, Ihnen Hintergrundinformation zu geben, wie diese Broschüre entstanden ist und Ihnen diese Arbeit als ein mögliches Kommunikationsinstrument mit Entscheidungsträgern mitzugeben. Das kann sowohl in Richtung Politik gehen, aber ich denke auch an Entscheidungsträger in den einzelnen Firmen.

**Branchenübergreifende Arbeitsgruppe
mit einschlägigen Experten**

Zwei Jahre intensive inhaltliche Diskussion

Konsultationen mit

- Eingeladenen Experten
- BMWi, BMBF
- Bundesnetzagentur
- Forschungsunion
- Standardisierungsgremien

ABB BOSCH EnBW figawa Fraunhofer FNG FZI
IBM KIT RheinEnergie SAP SIEMENS VISOS

Page 2

Bild 1

Sie sehen auf Bild 1 die Firmen, die in dieser Arbeitsgruppe mitgearbeitet haben. Im Jahr 2006 wurde die High Tech Strategie der Bundesregierung verabschiedet. Herr Prof. Utz Claassen, der zu diesem Zeitpunkt Vorstandsvorsitzender der EnBW war,

hat daraufhin die Initiative ergriffen, um seitens des BDI eine Antwort darauf zu geben. Als solches hat er die Organisationsform „BDI-Initiativ“ ins Leben gerufen, und hat verschiedene Firmen auf entsprechende Themen und Arbeitsgruppen angesprochen. Daraufhin habe ich als SAP Vertreter das Thema „Informationstechnologien für die Energiemärkte der Zukunft“ als Arbeitstitel für eine Arbeitsgruppe vorgeschlagen.

Sie sehen hier die Firmen, deren Vertreter an dieser Arbeitsgruppe mitgearbeitet haben. Ganz hinten in der Broschüre finden Sie auch die Namen der einzelnen Personen. Wenn Sie ein bisschen darüber nachdenken, ist es durchaus eine etwas außergewöhnliche Konstellation. Im BDI hat man ja die branchengebundenen Verbandsstrukturen. Da gibt es einen Verband für die Elektrotechnik, für die Autos, für die Energiewirtschaft. In dieser Arbeitsgruppe waren dagegen Vertreter ganz verschiedener Branchen an einem Tisch. Diese Mischung ist das Interessante gewesen. Sie sehen Firmen wie das ABB und Siemens, die in der Energietechnik, und natürlich auch in den Steuerungsinstrumenten und in IT Stacks, die damit zusammenhängen, beheimatet sind. Firmen wie Bosch, die z.B. das Energie-Management im Fahrzeug machen und auch allgemeiner das Thema Energie für sich entdeckt haben, Buderus etwa gehört ja zu Bosch. Dann gibt es Zukäufe im PV Bereich in der gleichen Linie. Sie sehen Firmen wie IBM und SAP, die erst einmal IT Spieler sind. Bei IBM spielt auch sehr stark die Dienstleistungskomponente eine Rolle, aber schon mit IT als Kernkompetenz. Dann haben wir natürlich Energieunternehmen verschiedener Größenordnung und verschiedener Charakteristik wie EnBW und RheinEnergie. Neben universitären Vertretern wie dem KIT, der Fraunhofer Gesellschaft als Forschungseinrichtung und dem FZI sind noch kleinere innovative Firmen vertreten, die das Ganze mit nach vorne getrieben haben.

Diese Initiative hat wie gesagt 2006 begonnen, und wir hatten ungefähr zehn Sitzungen, während der wir sehr intensiv diskutiert haben, ca. zehnmal einen vollen Tag lang, und dabei ist diese Broschüre entstanden. Ich hoffe, dass die Broschüre nicht proprietär ist, und zwar nicht nur im technologischen Sinn. Hier geht es gewissermaßen um den Schritt davor, nämlich um nicht proprietäre Konzepte, nicht proprietäre Analysen. Wir haben versucht, einen gemeinsamen Nenner zu finden, wie die Situation einzuschätzen ist und was in der Zukunft geschehen könnte.

Vier Namen möchte ich Ihnen doch nennen, weil sich diese Personen sehr stark engagiert haben. Es ist einmal der „Rapporteur“, den wir gemeinsam bezahlt haben, damit er die Ergebnisse der Gruppe aufnimmt und dafür sorgt, dass das Portal gut gepflegt ist, dass das Knowledge management gut gemacht wird. Das war Florian Briegel, der uns da enorm geholfen hat. Carsten Block vom KIT hat große Teile geschrieben, und Frank Bomarius und Peter Brettschneider von der Fraunhofer Gesellschaft haben die Grafiken stark geprägt.

Agenda



1. Umbruch in der Energieversorgung
2. Vernetzte Komponenten und integrierte IKT
3. Szenarien zum „Internet der Energie“
4. Den Übergangsprozess gestalten – Handlungsempfehlungen

Bild 2

Wenn Sie in die Broschüre schauen, sehen Sie nach einer Einleitung, dass sie im Grunde in vier Bereiche aufgeteilt ist (Bild 2). Es geht um die Beschreibung des Umbruchs, der stattfindet, und die Treiber, die hinter diesem Umbruch stehen. Sie sehen auf der anderen Seite die Komponenten. Es gibt drei Szenarien, die ausformuliert sind und schließlich eine Liste von Empfehlungen oder Forderungen, wo auf einer konkreteren Ebene insbesondere auch in die Politik hinein Vorschläge abgegeben werden, was eigentlich geschehen sollte, um dieses Thema voranzubringen.

Zwangsläufigkeit und Historische Chance



Drei treibende Einflussfaktoren wirken auf die Energiewirtschaft

- Verknappung der Energierohstoffe und Klimaproblematik
- Veränderte regulatorische Rahmenbedingungen
- Wirtschaftliche und technische Entwicklung hin zu mehr Dezentralität

Prognosen und Trends



Algemeine Trends:

- Vervielfachung der Energienachfrage
- Steigende Rohstoffpreise
- Volatilität der Preise
- Rückgang der Rohstoff-Funde
- Verknappung der Ressourcen
- Investitionsstau bei Infrastrukturen

2005: Welt-Stromverbrauch: 14.200 TWh

2008: 22.08.2008: Heuschreckeneinfälle in Sudan

2009: Juli 2009: Historischer Erdölpreis-Hochstand: 146 USD/Barril

September 2009: CO₂-Ausstoß steigt wie nie zuvor schneller als vor 2005

2011: Fukushima und wirtschaftlich (Zins-Politik)

2014: 95% Abkürzung mit Smart Meter

2015: 0,5 Mio. Electric Vehicles (EV)

2015: 0,2 Mio. plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV)

2015: Deutsche Staatliche und außer-wettbewerblich

2015: 100% in Solarcellen: 2.500-MW installierte Leistung

2020: 60% Erneuerbare in Gesamterzeugung; 10.000 MW installierte Leistung

2030: Mehr als 20% erneuerbare Energie

2030: 10% Erneuerbare in Gesamterzeugung; 10.000 MW installierte Leistung

2030: 1 Mio. PHEV/EV

Bild 3

Auf Bild 3 sehen Sie eine Reihe von Ereignissen, von denen wir die meisten während dieser Konferenz in der einen oder anderen Form schon besprochen haben. Es

geht um die Deregulierung und darum, wann gewisse Ereignisse stattgefunden haben oder stattfinden werden. Auf dem Faltblatt in Ihrer Broschüre sehen Sie den Versuch, eine Fülle von Aspekten, die uns in diesen Diskussionen begegnet ist, in irgendeiner Form auf einem Zeitstrahl zu verorten. Bei diesen Ereignissen sehen Sie vier große Blöcke. Ganz oben sind die Prognosen und Trends, die großen Entwicklungen, in denen unser Planet und unsere Menschheit stehen. Dann sehen Sie als zweites regulatorische Veränderungen. Als drittes haben Sie eine Gruppe von technologischen Veränderungen. Das hat verschiedene Facetten, einmal auf der Ebene der zentralen, der dezentralen Energieerzeugung, der IKT allgemein, der Smart Meter. Ganz unten haben Sie Dinge, die mit Märkten, Dienstleistungen, Handel und dergleichen mehr zu tun haben.

Keiner von uns ist ein Prophet, natürlich auch nicht in dieser Arbeitsgruppe. Wir wissen nicht genau, was in der Zukunft geschehen wird. Deshalb haben wir auch immer Rauten für Ereignisse, die in der Zukunft liegen und natürlich mit einer gewissen Unsicherheit belegt sind, und Striche für Dinge in der Vergangenheit, die wir zuverlässig eintragen können. Wenn Sie sich die Striche anschauen, gibt es eine Menge, die man zusammentragen kann und die zeigen, wie stark der Wandel schon eingesetzt hat.

Der Versuch ist zum einen, die richtigen Ereignisse zu fassen und zu benennen, oder Indikatoren zu benennen, die gleichsam einen Radarschirm der wichtigsten Parameter aufspannen. Es ist wie beim Phasenübergang in der Physik, wenn Wasser bei 100° Celsius und Atmosphärendruck ist, kocht es irgendwann. Es kann natürlich auch sein, dass es hier solche Parameter wie Temperatur und Druck gibt, und nach dem Überschreiten einer kritischen Schwelle wirklich ein abrupter Wandel passiert. Ein solcher Parameter könnte die Anzahl der Elektromobile sein. Wann gibt es die ersten 500.000 Elektromobile? Oder wann gibt es 20 Gigawatt installierte Leistung Wind? Das sind interessante Ereignisse, die man auf einem solchen Zeitstrahl versuchsweise verorten kann, und es gibt eine Menge unabhängiger Punkte. Wenn das für Sie Inspirationsanstoss ist, können Sie sich das im Büro aufhängen, und es wäre schon eine gute Sache, wenn man eine gewisse Sprache hat und gewisse Thesen gegeneinander abgleicht. Es ist bei den zukunftsgerichteten Sachen nicht mit dem Anspruch der Korrektheit, sondern mehr um den Leser zum Nachdenken zu provozieren.

Auf dem Bild 3 sehen Sie einige dieser Megaereignisse, an die man rangehen kann. Sie sehen bereits bekannte Dinge wie Stromverbrauch 18.000 TWh weltweit, das Barrel Öl war einmal bei 150 \$, mittlerweile ist es bei 50-60 weltweit. Da sieht man die extreme Volatilität, aber auch die damit verbundenen Risiken. Wann kostet Strom genauso viel, wenn ich es vom Solardach beziehe wie wenn ich es vom Stromnetz beziehe? Wann wird 25% unseres Stroms dezentral produziert? Wann sind 25 Gigawatt Windleistung installiert? Sie sehen irgendeine Verortung, über die man sich natürlich streiten könnte. Aber auf den genauen Zeitpunkt kommt es hier

weniger an. Worauf muss man überhaupt achten? Wann sind 15 Gigawatt PV installiert? Wann wird die deutsche Steinkohle wieder rentabel? Wann geht der Weltmarktpreis für Kohle so weit hoch, dass es sich wieder lohnt, hier in diesem Land Kohle abzubauen? Das sind meiner Meinung nach schon die interessanten Fragen.

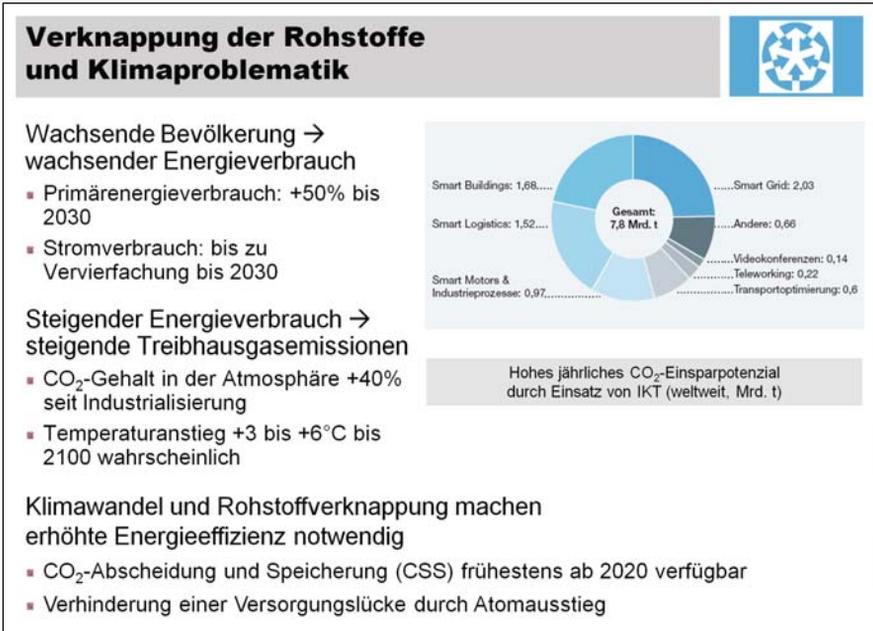


Bild 4

Ich schlage Ihnen vor, einmal kurz auf das Diagramm auf Bild 4 zu schauen. Wenn dieses Diagramm recht hat, ist es so, dass tatsächlich Smart Grids ein enormes Effizienzpotenzial haben. Sie sehen dort die verschiedenen Energieverbraucher aufgeführt, Transport, Motoren, Produktion, Video Conferencing und was es so alles gibt. Dargestellt ist das Potenzial CO₂ einzusparen. Sie sehen, dass in der Graphik gute 25%, ein sehr relevanter Bestandteil, dem Smart Grid zugerechnet wird. Natürlich sollte man sich vor dem Hintergrund der Klimadebatte und den massiven soziologischen, politischen und sonstigen Folgen, die so etwas haben würde, anstrengen um wirklich alles zu tun, was man kann. Aber man muss natürlich auch nach den großen Hebeln suchen und Smart Grid ist einer der großen Hebel. Und Elektromobilität wäre übrigens ein zweiter großer Hebel. Ich möchte es an der Stelle auch erwähnen, obwohl es nicht auf der Folie steht, aber auch ein interessantes Faktum ist. Der durchschnittliche Fuhrpark in Europa verbraucht so ungefähr 160 g pro Kilometer. Wenn Sie mit dem heutigen Carbon Footprint, den die deutsche Stromwirtschaft hat, rechnen, mit allen Kohlekraftwerken und teilweise schon älteren Anlagen, hätten

wir 100 g pro Kilometer. Das heißt, man spart 30% und mehr an Carbon Footprint mit den heutigen Kraftwerks-Anlagen. Es wird überhaupt nichts anderes gemacht, nicht mehr Wind, nicht effizienter, gar nichts. Wir würden einfach nur Strom aus dem heutigen System rausholen und in Elektroautos stecken. Und wenn Sie von dem Carbon Footprint ausgehen, den die EnBW unten auf ihre Stromrechnung schreibt, würde man sogar auf 50 g pro Kilometer kommen. Das ist enorm. Man würde des Kohlendioxidausstoßes im Transportwesen durch Elektromobile sparen können. Das wäre einer der richtig großen Hebel. Da ist Green IT, bei allem Respekt für das Thema, ein relativ kleiner Hebel.

Veränderte regulatorische Rahmenbedingungen



Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes von 2005/2008

Energie-Effizienzrichtlinie der EU von 2006

Liberalisierung des Mess- und Zählwesens

- Freie Wahl von Messstellenbetreiber und Messdienstleister
- Recht auf unterjährige Abrechnung von Strom und Gas
- Verpflichtender Einsatz von eZählern in Neubauten ab 2010
- Einführung zeit- und lastvariabler Tarife ab 2011

Regulierung durch Bundesnetzagentur

- Verstärkter IKT-Einsatz zwingend erforderlich
- Vorgabe einheitlicher Regeln und Standards zur Abwicklung der Marktkommunikationsprozesse



Page 6

Bild 5

Wirtschaftlicher und technischer Veränderungsdruck



Liberalisierung:
Neue Akteure, weniger integrierte Planung

- Insg. 12 GW dezentrale Anlagen (< 20 MW) und Kraftwerke auf Basis erneuerbarer Energien könnten bis 2020 am Netz sein
- Ca. 50% der großen Kraftwerksprojekte werden von neuen Marktteilnehmern geplant (insg. ~15 GW)
- Weiterer Ausbau von (kleinen) Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Dezentralität:
Neue Anforderungen an das Stromnetz

- Weiträumiger Leistungstransport auf Höchstspannungsebene
- Verteilnetz wird zum aktiv gesteuerten Energienetz



Page 7

Bild 6

Neue Akteure, auch darüber haben wir gesprochen, sind weniger integriert. Liberalisierung bedeutet gerade auch Trennung der Entscheidungsprozesse, wenn man es unter der Perspektive der Gesamtsystemsteuerung sieht (Bild 5, Bild 6). Trotzdem möchten wir am Ende integrierte Prozesse sehen. Das ist sicher ein Paradox, das man in irgendeiner Form wird auflösen müssen. Dezentrale Energieversorger bedürfen natürlich anderer Netzstrukturen, auch darüber haben wir schon in der einen oder anderen Form auf dieser Konferenz gesprochen.

Investitionsstau und Historische Chance



Es besteht eine historische Chance, das „Internet der Energie“ zu verwirklichen

- Hoher Investitionsbedarf in Kraftwerkskapazitäten: 50 GW bis 2020
- Hoher Investitionsbedarf in Transportinfrastruktur
- Hoher Renovierungsbedarf bei bestehenden Gebäuden: 1/3 aller Haushalte

Bewusste Gestaltung des Veränderungsprozesses

- IKT kommt Schlüsselrolle bei intelligenter & effizienter Energieversorgung zu
- Abgestimmtes Gesamtkonzept ermöglicht maximale Synergieeffekte

Diese Chance sollte strategisch genutzt werden!



Page 8

Bild 7

Den Gedanken auf Bild 7 kann man vielleicht noch etwas prononcierter darstellen. Jede Krise ist eine Chance sagten vorhin die schönen chinesischen Schriftzeichen. Ich bin Grieche, Krisis auf Griechisch heißt Entscheidung. Es hat zu der deutschen Krise eine andere Konnotation. Krisis heißt im Grunde erst einmal Entscheidung und ist der Punkt, wo Umbrüche stattfinden und sich Dinge entscheiden. Insofern ist selbst in der europäischen, in der abendländischen Tradition diese Konnotation auch enthalten. Ich glaube, dass es im Prinzip auch eine Riesenchance ist. Gerade in Zeiten der Wirtschaftskrise hat man einen entscheidenden Investitionsschub, den man von staatlicher Seite aus machen kann oder den man incentivieren kann, auf jeden Fall in Infrastrukturen. Es ist eben die Frage, ob das eine der wirklichen großen Infrastrukturen ist, in die wir investieren sollten, um in zwanzig Jahren noch überleben zu können und Krisen zu vermeiden?

Das sind alles Sachen, die mit der Energiefrage natürlich in irgendeiner Form zusammenhängen. Und wir sollten uns klar machen, dass im Augenblick ein gewisser Innovationsstau besteht. Auch dazu ein paar interessante Fakten: ungefähr 50 GW im Kraftwerkspark müssen bis 2020 neu installiert werden. Das ist fast die Hälfte der ungefähr 110 GW, die heute installiert sind. Das ist ein richtig massiver Anteil. Die Netze funktionieren noch, werden aber früher oder später innoviert oder zumindest renoviert werden müssen. Da kann man sich auch fragen, ob man ein-

fach die alten Sachen oder etwas Innovatives einbaut. Macht man sich wenigstens einen Plan, wie das mittelfristig aussehen soll? Der Regulator muss natürlich auch akzeptieren: no return, no investment. Irgendwie muss man sich bei der Netzregulierung so aufstellen, dass es einen Anreiz gibt, diese Innovation auch vorzunehmen. Bei den Gebäuden gibt es einen ganz relevanten Nachholbedarf. Ich glaube, aus dieser gesamten Mischung entsteht eine Situation, die man durchaus als Chance nehmen kann. Aber es müssen eine ganze Menge Dinge geschehen.

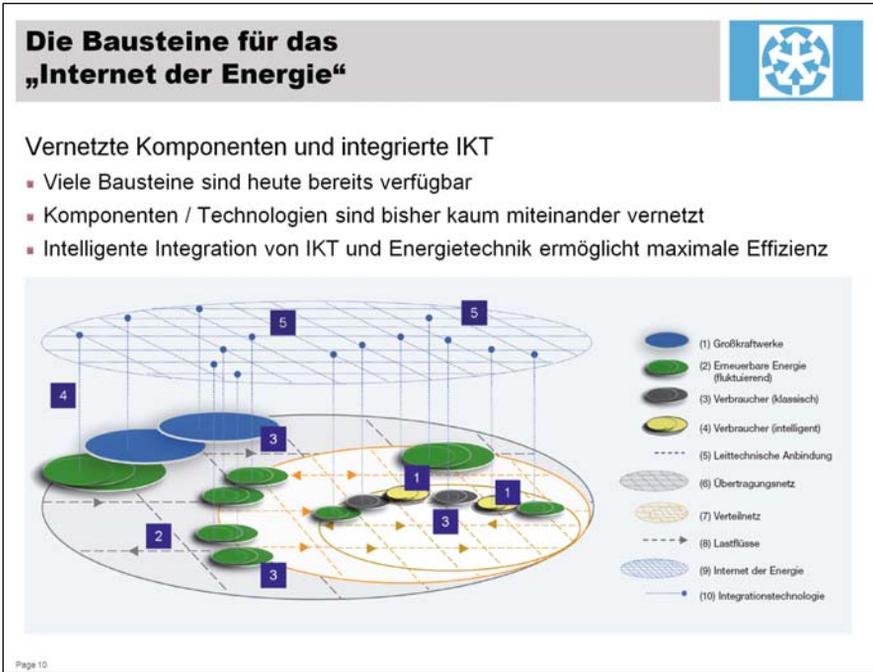


Bild 8

Die Bausteine sind da, die Integration fehlt (Bild 8). Vielleicht müssen, wenn man die Integration offen und als Plattform mit Standards machen will, auch die Bausteine noch einmal verändert werden. Ich möchte Ihnen dieses Bild anbieten, was die Kollegen von der Fraunhofer natürlich durch Input und mit Feedback von allen Kollegen der Arbeitsgruppe entwickelt haben. Sie sehen unten die physische Ebene, bewusst etwas abstrahiert dargestellt. Der äußerste Ring, die großen blauen und ein paar grüne Ellipsen oder Scheiben sind die Großkraftwerke; es gibt Kohle, Gas und auch große Windparks. Dann gibt es den nächsten Ring, die Mittelspannungsebene, und den innersten Ring, das Verteilnetz. Sie sehen hier schon das Endstadium, wo wir glauben, dass das Ganze mal hingehen wird. Es wird nicht wie heute einen hierarchischen Energiefluss geben vom äußersten Ring bis zu den Endverbrauchern. Sie sehen auch, dass die Verbraucher nicht nur unintelligent und nicht nur Verbrau-

cher sind, sondern Prosumer. Das ist ursprünglich ja ein Terminus aus der Web2.0 Begrifflichkeit. Dort sind das Leute, die nicht nur Internetinformation konsumieren sondern auch welche produzieren und ins Netz stellen. In der Energiewirtschaft sind das Parteien, die nicht nur Energie konsumieren, sondern auch welche produzieren und ins Netz zurück speisen. Sie haben also die Prosumer innen und deshalb geht auch mal die Energie von der unteren Spannungsebene in die mittlere und vielleicht bis ganz hoch. Auf der Ebene oben in der Graphik haben Sie dieses Overlay-Netz, auf dem die Informationen fließen. In der Arbeitsgruppe haben wir mit der Metapher des Internets gearbeitet, und dabei an ein Set von offenen Standards und offenen Kommunikationsprotokollen und Infrastrukturen gedacht Hier geht es zunächst darum, die Informationen über diese ganzen Energieflüsse zu übermitteln. aber natürlich auch die Prognosen. Sie sehen ganz hinten auf der Broschüre ist auch der Link, wo Sie die Graphik als pdf runterladen können.

Übergangsprozess und Szenarien zum „Internet der Energie“



Übergangsprozess zum Internet der Energie

- Heute: Wenige Großerzeuger bedienen viele Verbraucher
- 2015: Verbraucher werden Produzenten
- 2020: Koordination aller Akteure durch das IdE

Szenario 1: Elektromobilität

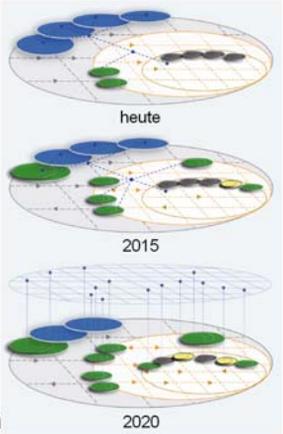
- Plug-in Elektro- und Hybridfahrzeuge tragen zur Netzstabilisierung bei

Szenario 2: Dezentrale Energieerzeugung

- Aufbau von Microgrids
- Lastmanagement

Szenario 3: Energiehandel & neue Dienstleistungen

- Marktbasierte Strompreise
- Automatisierte dynamische Reaktion auf Preissignale



heute
2015
2020

Page 15

Bild 9

Bei den Szenarien haben wir Elektromobilität, dezentrale Erzeugung, stärker ausgeprägter Energiehandel in verschiedenen Formen (Bild 9). Das sind drei wesentliche Szenarien, die wir identifiziert haben. Auch das konvergiert mit dem, was von anderen Rednern schon gesagt wurde.

Der zügige Aufbau des "Internet der Energie" muss aktiv gefördert werden



Gezielte Maßnahmen sind nötig, damit eine verbesserte Effizienz auch tatsächlich erreicht werden kann

Standardisierung

- Standards harmonisieren
- Interoperabilität fördern

Forschung und Ausbildung

- Koordination und Ausbau der Förderaktivitäten
- Interdisziplinäre Aus-, Weiter- und Hochschulbildung

Regulierung

- Widerspruchsfreier Rechtsrahmen
- Datenschutz

Öffentlichkeitsarbeit

- Vertrauensbildung




Page 17

Bild 10

Auf die Empfehlungen möchte ich etwas näher eingehen (Bild 10). In der Energiebranche spielt der Regulator natürlich eine große Rolle, aber das gilt eigentlich auch in der Pharma-, Nahrungsmittel- oder Autoindustrie. Manchmal sagt man, dass der Marktteilnehmer nicht so glücklich über das sind, was der Regulator macht. Und sicher ist es gerade in Zeiten des Umbruchs sehr wichtig, alle regulatorischen Ansätze sehr genau zu durchdenken. Andererseits ist Regulierung so etwas wie für den Vogel die Luft zum Fliegen. Er ärgert sich vielleicht manchmal über den Luftwiderstand, kann aber ohne Luftwiderstand auch nicht fliegen.

Auf der Folie sehen Sie Empfehlungen, die Richtung Politik gehen. Ich habe vier davon herausgegriffen. Auf der vorletzten Seite unserer Broschüre finden Sie eine Liste von 22 Empfehlungen. Im Wesentlichen betrifft es Standards, der Ruf an die Industrie, aber vielleicht auch an die richtigen Instanzen. Ich denke dabei primär an europäische Instanzen, denn es reicht nicht, nur nationale Instanzen zu haben. Diese sollten wir wirklich unterstützen, damit wir zu einem offenen Set von Standards kommen. Inwiefern wir Interoperabilität verbessern können oder nicht; demgegenüber bin ich sehr offen. Ich bin hier etwas anderer Meinung als Herr Broy, der davon ausgeht, dass man mit semantischen Technologien hier gar nicht weiter komm, noch auf der Seite von dem IRIS Projekt, die Semantik für das Einzige halten, was man machen kann. Meine persönliche Meinung an der Stelle ist, dass

man beides braucht: Standards so weit es geht und Techniken, um auch bei fehlenden Standards eine möglichst gute Interoperabilität zu gewährleisten. Allgemein wird man in irgendeiner Form Standards und Situationen wie beim Internet schaffen müssen, wo jeder Zugriff hat und der Mehrwert nicht darin liegt, dass ich irgendein proprietäres Protokoll oder proprietäre Schnittstelle besitze, sondern dass ich eine proprietäre Applikation baue. Die sollte auch proprietär bleiben, weil die Erfahrung zeigt, dass sie dann auch stabil, zuverlässig, wartbar usw. ist. Da stimme ich mit Herrn Broy vollständig überein; die eigentliche Herausforderung ist genau in der Architektur, die richtige Granularität, die richtigen Funktionen, die richtige Partitionierung zu erwischen.

Dann denke ich, man sollte Forschung und Bildung vorantreiben. Ich halte es für völlig richtig, das zuerst als Forschungsprojekte zu machen. Nach unseren Diskussionen über zwei Jahre kann ich Ihnen sagen, dass es verfrüht wäre, im Moment in den Massenrollout zu gehen. Wir brauchen noch Erfahrungen, aber es ist auch gut, dass wir dieses Henne-Ei-Problem überkommen, indem wir einfach mal relativ große Projekte machen. Es müssen keine Megaprojekte sein, aber groß genug, damit sie als Living Lab dienen. Das ist wie bei der Pharmaforschung, wo man aus dem Labor rausgeht und in den klinischen Test reingeht. E-Energy bildet eine gute Plattform für solche klinischen Tests. Es ist auch genau das, was der Reife der Konzepte, der Ansätze der Investitionsbereitschaft und der regulatorischen Raumbedingungen angemessen ist. Ich glaube, dass die Bundesnetzagentur durchaus offen ist, wenn man interessante Ansätze hat, sie mit ihren Experten anzuschauen und im guten Sinne in eine technokratisch solide Lösung umzusetzen. Wir werden mit dem Regulator noch das eine oder andere Gespräch führen müssen.

Obwohl es schon einige Male gesagt wurde, möchte ich es wiederholen: ich halte es für extrem wichtig, dass wir die Öffentlichkeit informieren. Man muss in der breiten Öffentlichkeit dafür sorgen, dass verstanden wird, dass es hier nicht um einen reinen Hype geht. Es ist tatsächlich etwas, wo ein riesiges Potenzial dahintersteckt. Man sollte sich an den Internethype erinnern und nicht auf solch eine Schiene kommen, dass da zum Beispiel Staub aufgewirbelt wird, ohne die richtige Substanz erkannt zu haben. Wir sollten gut durchdenken, wo wir Investitionen einbringen und keine neue Fehlinvestitionswelle erzeugen wie damals oder auch jetzt bei der Finanzkrise. Dazu ist es notwendig, die richtigen Forschungsergebnisse zu erarbeiten.



Bild 11

Ich freue mich, dass die Konferenz heute stattgefunden hat und danke den Organisatoren, dass ich die Ergebnisse der Arbeitsgruppe vortragen konnte und hoffe, dass Ihnen die Broschüre (Bild 11) hilft, vielleicht Ihre eigenen Gedanken zu ordnen. Ich freue mich auch auf die gemeinsame Arbeit mit vielen von Ihnen in den E-Energy Projekten.

“This page left intentionally blank.”

19 E-Energy aus Sicht der Regulierung

Johannes Kindler,
Bundesnetzagentur, Bonn



Bundesnetzagentur

Was kommt auf unsere Stromnetze zu ?

Europäische und nationale Klimapolitik führt zu tiefgreifender Umgestaltung unserer Energie- und Klimalandschaft. Auch Stromnetze in Deutschland stehen vor enormen Herausforderungen. Im Wesentlichen sind dies

- die Bildung eines **europäischen Strombinnenmarktes**, d.h. die volle Integration technisch und qualitativ sehr unterschiedlicher nationaler Netze sowie der weiter wachsende Stromhandel
- die **„Nordwanderung“ der Erzeugung**. Sie erfordert den Transport großer Leistungen über weite Strecken und
- die großmaßstäbliche **Integration der Erneuerbaren**, insb. Windenergie (Onshore /Offshore) in die klassischen Versorgungssysteme.

- 2 -

Bild 1

Zu Beginn meines Vortrages möchte ich die – aus meiner Sicht sehr anspruchsvolle – Ausgangssituation für unsere jetzigen Netze darstellen (Bild 1). Wie Sie alle wissen, wird die europäische aber auch die nationale Klimapolitik zu einer tief greifenden Umgestaltung unserer Energielandschaft führen. Es ist unbestritten, dass dies auch und gerade für unsere Stromnetze enorme Herausforderungen mit sich bringt. Bei Herausforderungen sprechen wir zunächst über die Bildung eines europäischen Strombinnenmarktes, das heißt die volle Integration technisch und qualitativ sehr unterschiedlicher nationaler Netze. Es geht aber auch um den steigenden Stromhandel. Die Zuwachsraten sind hier sehr beachtlich, was den Handel mit Strom zu einem großen Markt der Zukunft macht.

Zudem müssen sich die Netze natürlich auf die sog. „Nordwanderung“ – das ist ein Begriff aus dem Bergbau – der Erzeugungskapazitäten einrichten. Die Strecken, auf denen Strom transportiert wird, werden in Zukunft immer länger. Und schließlich eine der wichtigsten Herausforderungen: die großmaßstäbliche Integration der erneuerbaren Energien, insbesondere Windenergie, Stichwort Offshore-Windparks und ähnliche Modelle in die klassischen Versorgungssysteme. Es wird dabei meistens schlicht übersehen, dass die klassischen Versorgungssysteme nicht nur einfach vorhanden sein müssen, sondern weder durch das smarteste Grid noch den intelligentesten Zähler ersetzt werden können. Ich sage dies sehr deutlich und lasse mich in diesem Punkt auch gerne kritisieren. Ebenso bin ich mir sicher, dass es in Zukunft auch Großkraftwerke geben wird.



Bundesnetzagentur

Steuerintelligenz ist notwendig

In der bestehenden Struktur sind die Netze den **zukünftigen Anforderungen nicht gewachsen:**

- Schon jetzt gehen im Strombereich immer mehr dezentrale Erzeuger (Windkraftanlagen, Blockheizkraftwerke etc) ans Netz.
- Hierdurch ändert sich der Lastfluss, der nun nicht mehr nur von den Hoch- zu den Niederspannungsnetzen geht, sondern auch umgekehrt erfolgen kann.
- Um diesen geänderten Bedingungen gerecht zu werden, müssen die Netze mit Steuerintelligenz ausgestattet werden.
- Spannend wird die Frage, wie sich die von der KOM geforderte eigentumsrechtliche **Trennung von Erzeugung und Transport**, die auf entsprechende Abschaffung setzt, mit der Notwendigkeit optimaler Netzsteuerung verträgt. Letztere erfordert ein hohes Maß von Kommunikation zwischen Erzeugung und Transport.

- 3 -

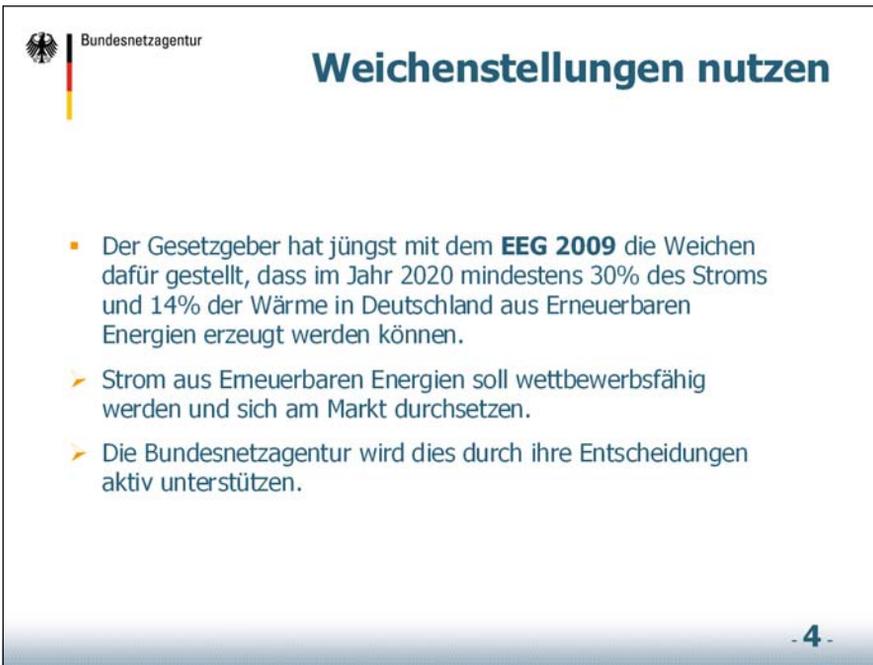
Bild 2

Es ist klar, dass die Netze den zukünftigen Anforderungen in ihrer bestehenden Struktur nicht gewachsen sind. Sie sind schlicht nicht zukunftsfähig in dieser Konfiguration (Bild 2). Wie allgemein bekannt, gehen schon jetzt immer mehr dezentrale Erzeugungsanlagen ans Netz. Der Lastfluss verändert sich, es gibt Umkehrungen. Um diesen Bedingungen gerecht zu werden, müssen die Netze mit einer verbesserten Steuerungsintelligenz ausgestattet werden.

Die wirft wiederum andere spannende Fragen auf: Sie wissen natürlich, dass die Intelligenz des Smart Grids von der Informationstechnologie kommt. Es wird unter anderem eine optimale Kommunikation zwischen Erzeugung und Verteilung stattfinden müssen.

Allerdings ist europäische Kommission bisher sehr vage geblieben, wenn ich in den entsprechenden Panels die Frage gestellt habe, wie diese Kommunikation und Datenverknüpfung in der Praxis funktionieren soll. Denn grundsätzlich sind alle für intelligente Netze und für dezentrale Erzeugung, vergessen aber, dass dadurch eine entsprechende Komplexität erzeugt wird. Ich werfe daher immer wieder gerne die Frage auf, ob hier nicht durch technische Notwendigkeiten ein Zielkonflikt zu dem entsteht, was sich Frau Kroes und die EU-Kommission unter dem so genannten Ownership Unbundling vorstellen.

Smart Grid, Smart Technology insgesamt, bedeutet ein Maximum an Kommunikation. Ownership Unbundling bedeutet hingegen chinesische Wände, und man muss abwarten, wie sich die Dinge im europäischen Rechtssetzungsprozess entwickeln. Aus meiner Sicht sollte diese spannende Frage auf keinen Fall außer Acht gelassen werden!



 Bundesnetzagentur

Weichenstellungen nutzen

- Der Gesetzgeber hat jüngst mit dem **EEG 2009** die Weichen dafür gestellt, dass im Jahr 2020 mindestens 30% des Stroms und 14% der Wärme in Deutschland aus Erneuerbaren Energien erzeugt werden können.
- Strom aus Erneuerbaren Energien soll wettbewerbsfähig werden und sich am Markt durchsetzen.
- Die Bundesnetzagentur wird dies durch ihre Entscheidungen aktiv unterstützen.

- 4 -

Bild 3

Der Gesetzgeber hat in der Novelle des EEG die Weichen so gestellt, dass im Jahr 2020 mindestens 30% des Stroms und 14% der Wärme in Deutschland aus erneuerbaren Energien erzeugt werden können (Bild 3). Wir wollen alles tun, um ihn wettbewerbsfähig zu machen.

Ich sage Ihnen als Grundbekenntnis voraus, dass die Bundesnetzagentur dies durch ihre Entscheidungen aktiv und massiv unterstützen wird. Herr Terzidis, keine Sorge, wir sind nicht Luftwiderstand, sondern wir sind Rückenwind. Das Problem ist oft nur, dass der eine das, was der andere als Rückenwind bekommt, für sich selber als Luftwiderstand empfindet. Diesen Zielkonflikt können wir nicht ganz auflösen, aber wir werden ihn nach bestem Wissen und Gewissen minimieren.



Bundesnetzagentur

Wertschöpfungspotenzial der Netze

- Enormer Investitionsbedarf für Bau, Modernisierung und Instandhaltung von Energie-Anlagen. Dies ist teuer, zugleich aber anspruchsvolle Wertschöpfung und wichtiger Beitrag zur Schaffung bzw. Erhalt von Arbeitsplätzen.
- Die durch die gesetzgeberischen Vorgaben generierten Innovationen stärken die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Energiebranche.
- **Dem Netz kommt eine entscheidende Rolle zu:**
 - Nur wenn das Netz in der Lage ist, den immer komplexeren Herausforderungen durch die **Windenergie**, den **Handel** und die **schwankende Nachfrage** Rechnung zu tragen, werden die **Stabilität und die Versorgungssicherheit im Energiemarkt** weiter gewährleistet sein können.
 - Die **Umstrukturierung der herkömmlichen Netze** hin zu zukunftsfähigen Netzen in diesem Sinne, sog. „Smart Grids“, **unterstützt die Bundesnetzagentur** im Rahmen ihrer Kompetenzen nach Kräften.
 - Intelligenz der Steuerung bedeutet auch **größere Effizienz beim Energieverbrauch**.

- 5 -

Bild 4

Was die Weiterentwicklung unserer Netze und des Themas Smart Metering volkswirtschaftlich bedeutet, ist für mich persönlich als einen Regulierer mit industriepolitischen Hintergrund sehr wichtig (Bild 4). Gerade in der heutigen Zeit haben wir hier die Möglichkeit, weiterhin an der Spitze der europäischen und hoffentlich auch der weltweiten Bewegung zu bleiben. Es ist Wertschöpfung, es werden Arbeitsplätze gesichert, und dies nützt natürlich dem Standort Deutschland generell. Smart Grid ist viel zu schade, um nur in einem Konjunkturprogramm richtig gepusht zu werden. Smart Grid ist eine Daueraufgabe.



Bundesnetzagentur

Was kann das „Intelligente Netz“?

- „Intelligenz der Netze“ wird durch die verstärkte Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) erreicht, die:
 - stärker das Netz mit (dezentralen) Erzeugern koppeln,
 - auch virtuelle Kraftwerke einbinden
 - und insbesondere eine verbesserte Vernetzung mit Verbrauchern ermöglichen.
- Dadurch werden:
 - die **Informationen für das Netz verbessert**,
 - das **Verbrauchsverhalten stärker mit der Erzeugung in Einklang gebracht**,
 - der **Bedarf an teurer Regel- und Ausgleichsenergie verringert**. Wichtiger Punkt bei Diskussion um **einheitl. Regelzone**.
 - **Instabilitäten frühzeitig erkannt** und behoben.

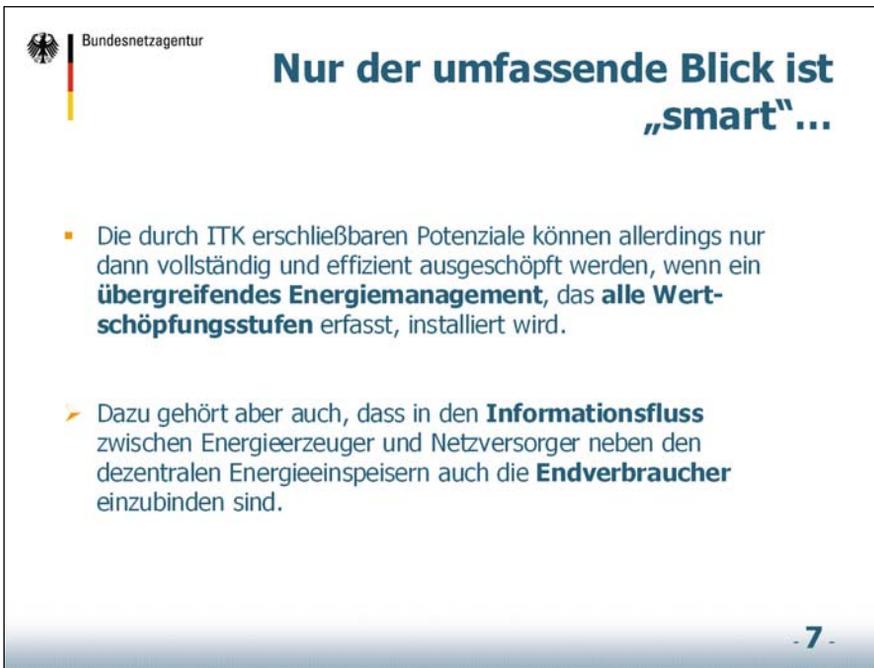
- 6 -

Bild 5

Wenn Sie sehen, was das Netz dann später alles leisten muss, ist das eine riesige Koordinationsaufgabe (Bild 5). Die Windenergie, die auf absehbare Zeit der Haupttreiber im regenerativen Bereich bleiben wird, muss entsprechend integriert, die Schwankungen ausglichene sowie Stabilität und Versorgungssicherheit im Netz gewährleistet werden. Es haben sich vermutlich noch nicht alle ausreichende Gedanken darüber gemacht, was es bedeutet, bei der Realisierung des europäischen Binnenmarktes derart unterschiedliche Netze sowohl von den Standards als auch von der technischen Qualität zu integrieren. Hier wird noch einiges zu tun sein.

Die Bundesnetzagentur wird – wie gesagt – all dies nach Kräften unterstützen. Gestern stellte Herr Schneider, Netzvorstand von RWE die Frage, wo der Regulierer, die Finanzierung und die berechenbaren Rahmenbedingungen bleiben. Meine Antwort, Herr Schneider, lautet: Es kommt. Kein Antrag, der einigermaßen vernünftig ist, wird abgelehnt werden. Noch sind zwar nicht alle rechtlichen Details klar. Aber soweit Sie uns kennen, wissen Sie auch, dass wir für alles Lösungen gefunden haben. Smart Grids sind noch kein Markt, der Anträge stellt, jedenfalls bislang keine Konkreten. Aber wir sind darauf vorbereitet, dass der erste Antrag kommt und arbeiten mit Hochdruck an dem Thema.

Intelligenz der Steuerung bedeutet größere Effizienz beim Energieverbrauch. Das ist eine ganz wichtige Sache. Ich kann nur sagen, jedes Kraftwerk, das wir nicht brauchen, ist ein gutes Kraftwerk. Dies bedeutet aber trotzdem, dass uns der Zubau neuer Kraftwerke nicht erspart bleiben wird. Auch dies gehört zur Innovationsstrategie der Bundesregierung, auch dies gehört zum Meseberg-Programm. Aber über Energieeffizienz wird immer noch viel zu wenig gesprochen! Und wenn Sie mich fragen, der ich zu dem Zeitpunkt, als man die Grundlagen gelegt hat, noch voll in der operativen Energiepolitik war- reichen mir bis jetzt die Fortschritte dort nicht aus. Jedenfalls werden wir hier noch eine Menge zu leisten haben.



 Bundesnetzagentur

Nur der umfassende Blick ist „smart“ ...

- Die durch ITK erschließbaren Potenziale können allerdings nur dann vollständig und effizient ausgeschöpft werden, wenn ein **übergreifendes Energiemanagement**, das **alle Wertschöpfungsstufen** erfasst, installiert wird.
- Dazu gehört aber auch, dass in den **Informationsfluss** zwischen Energieerzeuger und Netzversorger neben den dezentralen Energieeinspeisern auch die **Endverbraucher** einzubinden sind.

- 7 -

Bild 6

Bild 6 gibt einen Überblick über die Indikationsthemen: Sehr wichtig ist natürlich, das Verbrauchsverhalten stärker mit der Erzeugung in Einklang zu bringen. Das führt uns gleich zu Smart Metering. Ebenfalls eine enorm wichtige Aufgabe ist, den Bedarf an teurer Regel- und Ausgleichsenergie zu verhindern. Auch das so genannte „Gegeneinanderregeln“ der vier großen Übertragungsnetzbetreiber muss aufhören. Wir müssen hier die entsprechenden Synergien schöpfen. Das Gutachten, welches wir vor kurzem zu dem Thema in Auftrag gegeben haben, wird erst im März vorliegen. Uns liegt aber ein Anfangsgutachten vor, das eine Abschätzung der Dinge zeigt. Das Ergebnis ist, dass wir in diesem Kontext immerhin zwei 400 MB Kraftwerke sparen können -Letzteres haben wir vor kurzem auch in der Öffentlichkeit

vorgetragen. Die Minimierung von Regel- und Ausgleichsenergie ist ein ganz wichtiges Instrument, um auch die erneuerbaren Energien, vor allem die Windenergie, für den Verbraucher bezahlbar zu halten. Deswegen ist es auch ein ganz wichtiges Element für uns in der Diskussion um die einheitliche nationale Regelzone bzw. der technischen und ökonomischen Vereinigung der Netze. Der nächste Schritt, unser mittelfristiges Ziel, wird dann hoffentlich die deutsche Netz AG sein.

Zum Thema Versorgungssicherheit ist sehr wichtig, dass Instabilitäten im Netz frühzeitig erkannt werden können. Ihnen als Techniker brauche ich eigentlich nicht zu sagen, dass wir ein übergreifendes Energiemanagement brauchen, das alle Wertschöpfungsstufen erfasst.



Bundesnetzagentur

Schlüsselfunktion der Intelligenten Zähler

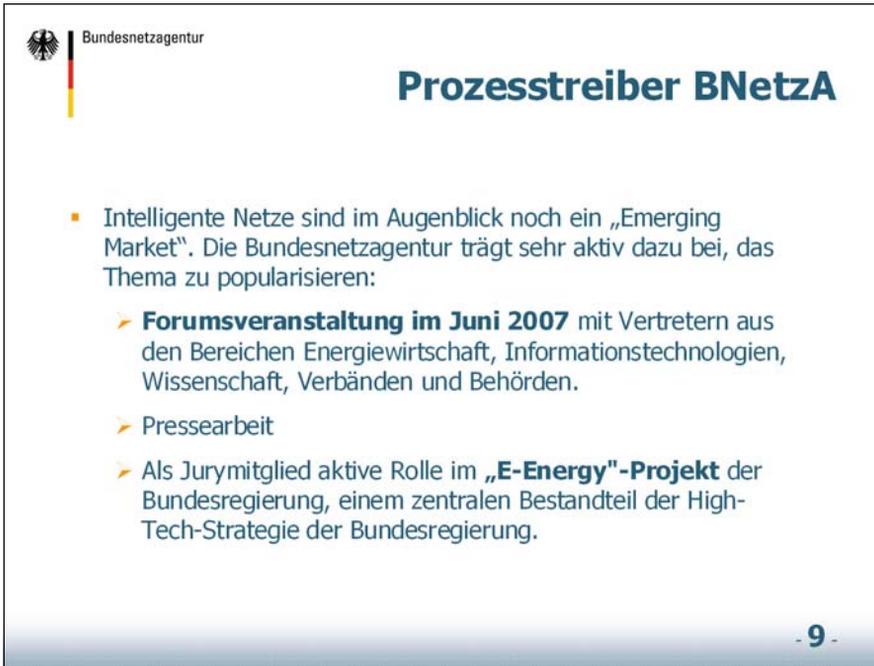
- Leitbild ist der **informierte und kritische Verbraucher**.
- **Verbrauchstransparenz** ist **mit** den im Haushaltsbereich beinahe ausschließlich eingesetzten **elektromechanischen Zählern** bisher **nicht möglich**:
 - Sie ermöglichen **keine zeitgenaue Verbrauchsanzeige** und **keine** Fernauslesung und **elektronische Datenübermittlung**.
 - Die Erfassung des Energieverbrauchs in Deutschland **entspricht** damit längst **nicht** mehr dem technischen **Entwicklungsstand**.
 - Durch intelligente Stromzähler sollte das **Bewusstsein geweckt werden**, welche Geräte besonders viel Strom verbrauchen und wo sich Einsparpotenzial ergibt.
 - Der **intelligente Zähler** ist damit ein **unverzichtbares Element** für die Zukunftsfähigkeit der Energieversorgungsnetze in Deutschland.

- 8 -

Bild 7

Damit komme ich zum Thema Smart Metering (Bild 7). Unser Leitbild ist der informierte und kritische Verbraucher. Jeder weiß, dass das individuelle Verbrauchsverhalten die Geschwindigkeit eines Tankers hat. Auch die Haushalte und Familien bewegen sich nicht schneller, wie ich an meiner eigenen selbst festgestellt habe, gelegentlich auch an meinem eigenen Verbrauchsverhalten. Wie soll man sich rationaler verbrauchsmäßig verhalten, wenn man vor einem steinalten elektromechanischen Zähler steht? Was hier möglich ist, wissen Sie im Publikum. Der intelligente Zähler ist ein unverzichtbares Element für die Zukunftsfähigkeit der Energieversor-

gungsnetze in Deutschland. Die intelligenten Netze sind im Augenblick noch ein Emerging Market. Die Bundesnetzagentur trägt sehr aktiv dazu bei, dieses Thema zu popularisieren. Und zum guten Glück ist Smart Metering schon seit einigen Jahren in der Diskussion.



 Bundesnetzagentur

Prozesstreiber BNetzA

- Intelligente Netze sind im Augenblick noch ein „Emerging Market“. Die Bundesnetzagentur trägt sehr aktiv dazu bei, das Thema zu popularisieren:
 - **Forumsveranstaltung im Juni 2007** mit Vertretern aus den Bereichen Energiewirtschaft, Informationstechnologien, Wissenschaft, Verbänden und Behörden.
 - Pressearbeit
 - Als Jurymitglied aktive Rolle im **„E-Energy“-Projekt** der Bundesregierung, einem zentralen Bestandteil der High-Tech-Strategie der Bundesregierung.

- 9 -

Bild 8

Wichtig ist die permanente Überzeugungsarbeit (Bild 8): Wir hatten letztes Jahr eine große Forumsveranstaltung zum Thema „Smart Grid“. Wir integrieren die Liberalisierung des Messwesens, Smart Metering und Smart Grid systematisch in die Pressearbeit des Hauses. Und dass mein Chef, Herr Kurth ein Kommunikationsgenie ist, haben sicherlich viele von Ihnen schon gemerkt. Er kann nicht nur die Bundesnetzagentur sondern auch dieses Thema sehr gut verkaufen, und wir unterstützen ihn selbstverständlich dabei. Ich selber hatte die Freude, als Jurymitglied letztes Jahr über Fördermittel mit zu entscheiden, die von Minister Glos bzw. Frau Wöhrle im Rahmen des E-Energy-Wettbewerbes verteilt worden sind. Dabei mussten bestimmte Versorgungskonzepte vorgestellt werden, die ggf. prämiert wurden und letztlich auch Bestandteil der Hitech-Strategie der Bundesregierung werden können.

Die Bundesnetzagentur hat zwar bislang keine expliziten Befugnisse im Bereich Smart Grid erhalten, aber allein schon über das Zähl- und Messwesen sind wir „an dem Thema dran“. Im Übrigen bekommt man immer auch Kompetenz by doing, und was wir tun können, werden wir massiv und extensiv ausschöpfen.



Bundesnetzagentur

Markteintrittsschranken erkennen

- Die Bundesnetzagentur verfügt zwar über keine expliziten Befugnisse für die Förderung von sog. Smart Grid - Technologien.
 - **Aber:** Sie ist eng mit dem Thema verbunden durch
 - das Zähl- und Messwesen,
 - die Frage der Bepreisung der Netznutzung,
 - die Verpflichtung zur Entflechtung von Netzbetrieb und anderen Tätigkeiten.
 - **Sehr wichtig: Die Anreizregulierung ist keine Bremse, sondern ein Katalysator für innovative Netznutzung.**

- 10 -

Bild 9

Wie wir mit dem Thema verbunden sind, können Sie auf Bild 9 sehen. Gerade von den Netzbetreibern wird immer über die Anreizregulierung geklagt, die alle Investitionen kaputt mache. Ich kann Ihnen nur sagen, dass das Gegenteil der Fall ist! Die Anreizregulierung wird die innovative Netznutzung nicht bremsen, sondern sie wird sie katalysieren: Wenn man in das Netz investiert, um mehr Effizienz zu bekommen – und das ist ja gerade das Ziel der Anreizregulierung –, werden natürlich auch entsprechende Renditen entstehen, die zumindest in der ersten Regulierungsperiode, in den ersten fünf Jahren, von den Unternehmen voll abgeschöpft werden dürfen.



Bundesnetzagentur

Smart Meter: Gesetzlicher Unterbau ist vorhanden

- **Gesetz- und Verordnungsgeber haben reagiert** und das Zähl- und Messwesen in Deutschland vollständig liberalisiert:
 - Im Zuge der **Meseberg-Beschlüsse** wurden in der zweiten Jahreshälfte 2008 eine **Novellierung des EnWG** und die dazugehörige **Messzugangsverordnung** auf den Weg gebracht.
 - Mit diesen Neuerungen soll erreicht werden, dass nach einem Zeitraum von sechs Jahren intelligente Zähler **in den Grenzen der wirtschaftlichen Vertretbarkeit möglichst flächendeckend** zum Einsatz kommen.

- 11 -

Bild 10



Bundesnetzagentur

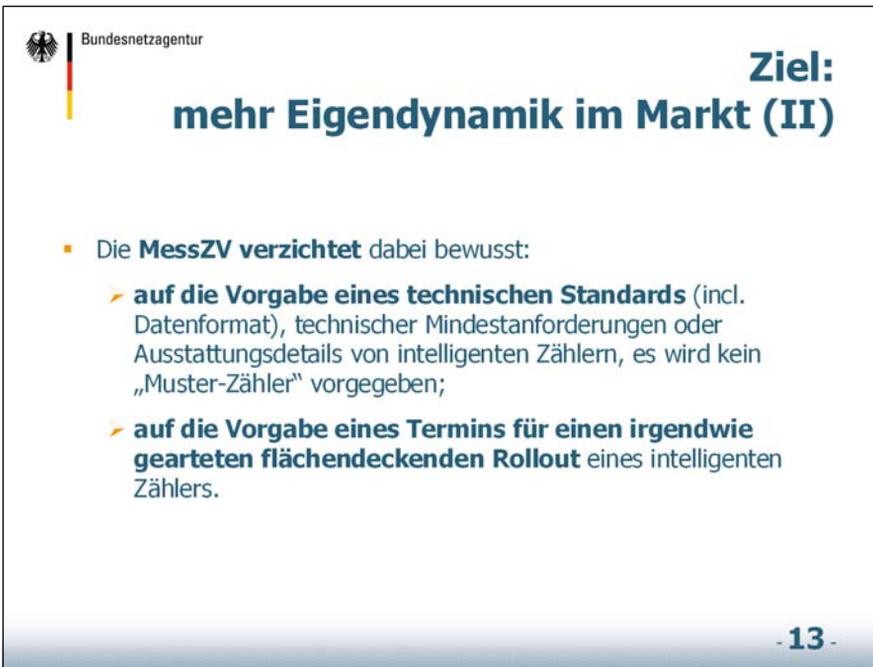
Ziel: mehr Eigendynamik im Markt (I)

- Die MessZV setzt **konzeptionell** auf **größtmöglichen Wettbewerb** bei geringst möglicher Einschränkung der Freiheit von Verbrauchern und Unternehmen.
 - Deshalb sieht die **MessZV Verpflichtungen nur** insoweit vor, als:
 - ab dem Jahr 2010 der Einbau von intelligenten Zählern nur für **Neubauten** und bei größeren Renovierungen Pflicht wird,
 - ebenfalls ab 2010 Smart Meter für bestehende Messeinrichtungen **angeboten** werden müssen und
 - Netzbetreiber einen **elektronischen Datenaustausch** in einem einheitlichen Format ermöglichen müssen.

- 12 -

Bild 11

Ganz kurz zu den politischen und rechtlichen Grundlagen, Stichwort Meseberg (Bild 10, Bild 11): Vor dem Hintergrund dieser Beschlüsse hat die Bundesregierung das Energiewirtschaftsgesetz novelliert und eine Messzugangsverordnung erlassen. Mit diesen Neuerungen sollte erreicht werden, dass nach einem Zeitraum von sechs Jahren intelligente Zähler in den Grenzen der wirtschaftlichen Vertretbarkeit möglichst flächendeckend zum Einsatz kommen.



 Bundesnetzagentur

Ziel:
mehr Eigendynamik im Markt (II)

- Die **MessZV verzichtet** dabei bewusst:
 - **auf die Vorgabe eines technischen Standards** (incl. Datenformat), technischer Mindestanforderungen oder Ausstattungsdetails von intelligenten Zählern, es wird kein „Muster-Zähler“ vorgegeben;
 - **auf die Vorgabe eines Termins für einen irgendwie gearteten flächendeckenden Rollout** eines intelligenten Zählers.

- 13 -

Bild 12

Aus der Wirtschaft wird natürlich gefragt, wie das alles umgesetzt werden kann, gar befürchtet, dass sich das Smart Metering gleichsam chaotisch entwickeln wird (Bild 12). Jeder entwickelt seine eigene technische Variante; jeder besetzt eine Nische, von der man nicht weiß, wie sie dann später im Puzzle zusammenpasst. Ich kann nur sagen dass es hier zunächst einmal um Wettbewerb geht, darum einen Markt zu entwickeln und zu sichern. Es wäre ein industriepolitischer Sündenfall erster Ordnung, wenn die Politik jetzt schon Vorgaben machen würde, wie Smart Metering konkret auszusehen hat.

Ich habe auch gehört, dass die Bundesnetzagentur entsprechende Vorgaben machen solle. Wir werden jedenfalls technisch, was die Spezifikationen betrifft, zum jetzigen Zeitpunkt nichts festlegen. Was wir aber tun werden, ist, entsprechende Dialoge zu organisieren, um die Leute zusammen zu bringen. Nach unserer Vorstel-

lung sollen sich Entwickler und Anbieter, soweit sie es für sinnvoll halten, selbst technisch koordinieren. Wir werden allerdings – wenn notwendig – gelegentlich auch sanften Druck dazu ausüben.



Bundesnetzagentur

Kritische Stimmen ...

- 1) Gerade das **Auslassen gesetzlicher Vorgaben für einen flächendeckenden Rollout** von intelligenten Zählern nehmen insbesondere Netzbetreiber immer wieder zum Anlass, Kritik am Vorgehen des Gesetzgebers zu üben.
- 2) Ein Branchenreport titelte: „Messwesen: Eine **Liberalisierung mit vielen Fragezeichen**“ und verweist dabei
 - auf die **noch offenen Festlegungen** der Bundesnetzagentur,
 - darauf, dass Netzbetreiber Rechtsunsicherheiten durch den neuen Rechtsrahmen im Markt zur **Blockade neuer Konkurrenz** nutzen.

- 14 -

Bild 13



Bundesnetzagentur

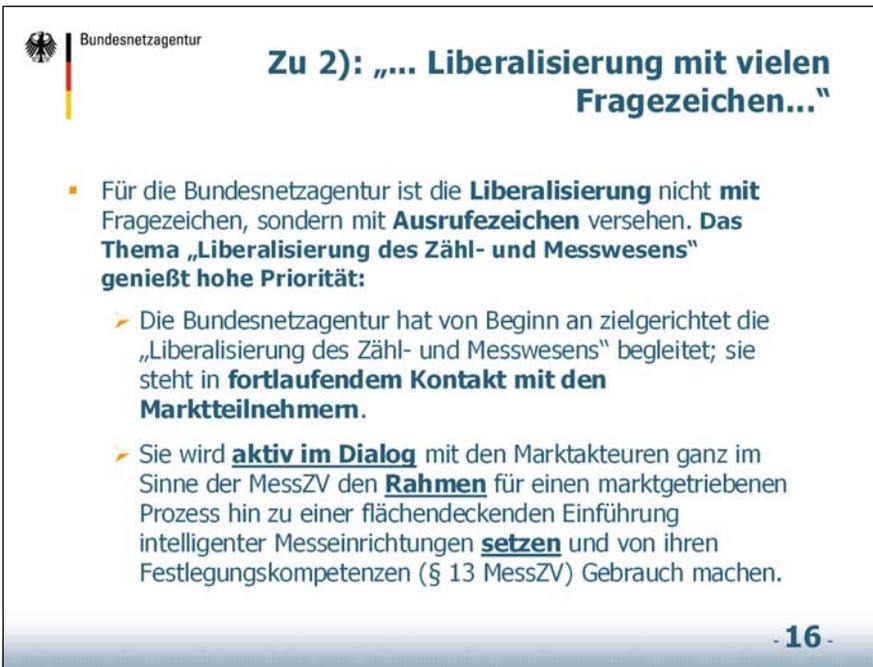
Zu 1): „ Auslassen gesetzlicher Vorgaben für einen flächen-deckenden Rollout “

- Auch ohne eine gesetzliche Pflicht **gehen allerdings selbst wirtschaftsnahe Beratungsunternehmen** (A.T. Kearney-Studie aus 09/2008) **von einer Marktdurchdringung >50% bis zum Jahre 2015** (d.h. im Sinne der Meseberg-Vorgaben) aus, da u.a.
 - in Deutschland der politische Wille zur flächendeckenden Einführung vorhanden sei,
 - Smart Meter allein durch Verbrauchstransparenz in einem Umfeld steigender Energiepreise Kosteneinsparungen möglich machten.

- 15 -

Bild 14

Soweit dennoch immer wieder Kritik am Ausbleiben gesetzlicher oder regulatorischer Vorgaben aufkommt, lassen Sie mich auf eine Ihnen sicherlich bekannte Studie von A.T. Kearney verweisen, deren Ergebnis die Bundesnetzagentur wohlwollend betrachtet (Bild 13, Bild 14). Darin ist zu erwarten, dass wir im Jahr 2015 auch ohne eine gesetzlich implementierte Pflicht mehr als 50% Marktdurchdringung erreichen können. Das wäre doch schon eine ganz ordentliche Leistung!



The slide features the logo of the Bundesnetzagentur (German Federal Network Agency) in the top left corner, consisting of a stylized eagle and a vertical bar with the colors of the German flag. The text is in a clean, sans-serif font. The main title is in a larger, bold blue font. The content is organized into a bulleted list with blue square and arrow markers. The bottom right corner has a blue gradient bar with the page number '- 16 -' in white.

Bundesnetzagentur

Zu 2): „... Liberalisierung mit vielen Fragezeichen...“

- Für die Bundesnetzagentur ist die **Liberalisierung** nicht mit Fragezeichen, sondern mit **Ausrufezeichen** versehen. **Das Thema „Liberalisierung des Zähl- und Messwesens“ genießt hohe Priorität:**
 - Die Bundesnetzagentur hat von Beginn an zielgerichtet die „Liberalisierung des Zähl- und Messwesens“ begleitet; sie steht in **fortlaufendem Kontakt mit den Marktteilnehmern**.
 - Sie wird **aktiv im Dialog** mit den Marktakteuren ganz im Sinne der MessZV den **Rahmen** für einen marktgetriebenen Prozess hin zu einer flächendeckenden Einführung intelligenter Messeinrichtungen **setzen** und von ihren Festlegungskompetenzen (§ 13 MessZV) Gebrauch machen.

- 16 -

Bild 15

Für die Bundesnetzagentur ist die Liberalisierung des Zähl- und Messwesens nicht – wie neulich in einem Branchenreport getitelt – mit einem Fragezeichen versehen, sondern mit einem Ausrufezeichen! Das Thema genießt bei uns hohe Priorität (Bild 15).

Wie ich schon sagte, werden wir aktiv den Dialog begleiten und – wo notwendig – auch steuern. Im Rahmen der uns durch den Gesetz- und Verordnungsgeber zugestandenen Kompetenz werden wir, soweit es erforderlich ist, natürlich auch durch Festlegungen entsprechende Vorgaben machen (müssen).



Bundesnetzagentur

Keine Entscheidung im Alleingang – Handeln im Dialog (I)

- Mit Inkrafttreten der MessZV im **Oktober 2008** Aufforderung an Verbände und einzelne Marktakteure, Entwürfe von Rahmenverträgen für Messstellenbetrieb bzw. Messdienstleistung auszuarbeiten.
 - Rücklauf: Vielzahl von höchst unterschiedlichen Positionspapieren und Vertragsentwürfen
- In Vorbereitung von **förmlichen Festlegungsverfahren der zuständigen Beschlusskammern** gezielte Bitte an Verbände um Vorlage verbandsübergreifend abgestimmter Papiere bis Mitte **Februar/März 2009**.
- Die Bundesnetzagentur ist zuversichtlich, dass die Verbände ihre Chance nutzen werden und tragfähige Entwürfe als Basis für den Beratungs- und Konsultationsprozess im Festlegungsverfahren präsentieren.

- 17 -

Bild 16

Dazu vielleicht noch Folgendes (Bild 16): Bereits Ende letzten Jahres hat die Bundesnetzagentur gezielt die Bitte an die betroffenen Verbände gerichtet, uns bis Ende Februar/Anfang März diesen Jahres verbandsübergreifende Vorschläge und Entwürfe für Rahmenverträge zum Messstellenbetrieb bzw. Messdienstleistungen vorzulegen. Wir sind bislang noch zuversichtlich, dass die Verbände diese Chance nutzen und uns tragfähige Entwürfe als Basis für den Beratungs- und Konsultationsprozess im Festlegungsverfahren präsentieren werden.



Bundesnetzagentur

Keine Entscheidung im Alleingang – Handeln im Dialog (II)

➤ **12. März 2009:** Veranstaltung der Bundesnetzagentur „**Intelligente Zähler – Wertschöpfungspotenzial und Konjunkturmotor:** Chancen für Wachstum und Beschäftigung durch Investitionen und Innovationen im Energiebereich“

- **Teilnehmer:** Vertreter der **Bundesregierung**, national und international tätiger **Energieversorgungsunternehmen**, Vertreter von **Verbänden der Marktakteure** (und damit auch der Verbraucher)
- Die Veranstaltung soll ein Podium dafür bieten,
 - die **Wichtigkeit von Investitionen** in intelligente Messtechnik als Schlüssel für Innovation und Effizienz im Energiebereich zu **unterstreichen**;
 - **festzustellen, wo weiterer Handlungsbedarf** für die Bundesnetzagentur und die Marktteilnehmer **besteht**.

- 18 -

Bild 17

Ich hatte schon gesagt, dass Klappern zum Handwerk gehört (Bild 17, Bild 18): Am 12. März werden wir einen großen Workshop zum Thema Smart Metering im Haus der Geschichte in Bonn veranstalten – wir werden für diesen Tag das Haus für Geschichte zum Haus für Zukunft umfunktionieren – und dabei alle großen Akteure zusammenführen. Was die Beiträge betrifft, die wir zugesagt bekamen, bin ich sehr zuversichtlich, dass es ein Erfolg wird. Deshalb kann ich auch bei Ihnen werben: Kommen Sie unbedingt dazu!



Bundesnetzagentur

Stets ein Auge auf „das Ausmaß von Wettbewerb“

Ausblick:

Die Bundesnetzagentur wird den Prozess der Marktöffnung im Zähl- und Messwesen weiterhin aktiv im Interesse von Klimaschutz, Energieeffizienz, Versorgungssicherheit und Verbraucherschutz begleiten durch:

- Sicherstellung der Einhaltung der Regelungen der MessZV
- Marktuntersuchung über das Ausmaß von Wettbewerb bei modernen Messeinrichtungen durch Monitoring gem. § 35 Abs. 1 Nr. 12 EnWG
- Zukunftsorientierte wissenschaftliche Untersuchungen mit dem Ziel, den flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler im Sinne der Meseberg-Beschlüsse voran zu treiben.

- 19 -

Bild 18

20 Podiumsdiskussion

E-Energy: Risiken und Chancen

Moderation:

Dr. Christian Growitsch,
WIK GmbH, Bad Honnef

Teilnehmer:

Ludwig Karg, B.A.U.M. Consult GmbH, München
Johannes Kindler, Bundesnetzagentur, Bonn
Dr. Holger Krawinkel, Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., Berlin
Dr. Matthias Mehrrens, Stadtwerke Düsseldorf AG, Düsseldorf
Hildegard Müller, BDEW, Berlin
Dr. Orestis Terzidis, SAP Research, Karlsruhe

Dr. Growitsch:

Vielen Dank, Herr Kindler, für diesen sehr informativen Vortrag. Ich glaube, wir können alle daraus mitnehmen, dass E-Energy, speziell das Thema Smart Grids den Rückenwind der Bundesnetzagentur genießt. Ich möchte jetzt mit Ihnen und dem Podium diskutieren. Wir haben uns überlegt, dass es interessant wäre, die Chancen und Risiken jeweils kurz von den einzelnen Diskutanten vorgestellt zu bekommen. Ich möchte ganz herzlich Frau Müller vom BDEW bitten.

Frau Müller:

Wenn man auf die Tagesordnung blickt und sieht, dass Sie sich seit zwei Tagen intensiv mit diesem Thema befassen, fragt man sich natürlich als Teilnehmer der letzten Podiumsdiskussion, ob man noch etwas wesentlich Neues dazu beitragen kann. Ich möchte es nicht zu sehr ausweiten und daher nur ein paar Punkte ansprechen, die aus Sicht der deutschen Energiewirtschaft in diesem Bereich zu nennen sind. Ich kann mir ein paar ganz kurze Bemerkungen zu Herrn Kindler nicht verkneifen, weil wir dort einige Punkte anders sehen und nicht ganz so positiv beurteilen, wie er das tut. Ich freue mich daher auch anschließend auf die Diskussion mit ihm.

Generell stehen wir den Überlegungen sehr positiv gegenüber. Es gibt überhaupt keine Alternative zu Energieeffizienzmaßnahmen. Sie ist ein wichtiger Baustein für einen bewussten Umgang mit dem wichtigen Gut Energie. Klimaschutz ist für uns ein wichtiges Ziel – auch wenn man uns das auf den ersten Blick vielleicht so nicht abnimmt. Die deutsche Energiewirtschaft unterstützt dieses Ziel uneingeschränkt.

Sie begleitet es und leistet dazu auch ihren Beitrag. Wir haben das in der Vergangenheit bewiesen und werden das in Zukunft weiter tun. Wir wollen auch deutlich machen, dass für uns nicht nur die produzierte Kilowattstunde interessant ist, sondern auch die eingesparte. Für uns ist es wichtig, dass wir allerdings auch unsere Unternehmen auf diesen Veränderungsprozess mitnehmen können und ihnen neue Geschäftsmodelle in diesen Bereichen aufzeigen können. Sie können sich vorstellen, dass dieser Weg von unseren Mitgliedsunternehmen nur positiv mitgegangen wird, wenn es nicht bedeutet, dass die Zukunft der einzelnen Unternehmen gefährdet ist. Wenn etablierte Märkte schrumpfen, muss man sich nach neuen Geschäftsfeldern umsehen. Wir wären unglaublich, wenn wir nicht auch ehrlich über unser Interesse sprechen würden, in Zukunft in diesem Bereich auch Geld zu verdienen. Ein kleines Unternehmen im Wärmemarkt zum Beispiel betrachtet Energieeffizienz mit gemischten Gefühlen. Da brauchen wir nicht so zu tun, als wenn wir nicht wüssten, worüber wir reden. Wenn es sich allerdings an den Beratungsmaßnahmen rund um das Thema Energieeffizienz beteiligen kann, wird auch das Interesse steigen, sich in diesen Bereichen zu engagieren. Wir sind jedenfalls mit der Politik in diesen Fragen in der Diskussion.

Unter diesen Gesichtspunkten würde ich auch das Thema neue Kraftwerke nicht so negativ sehen. Ich glaube, dass neue Kraftwerke Ausgangsvoraussetzung für eine Modernisierung im Sinne des Klimaschutzes sind, die hilft CO₂ Reduktion zu betreiben. An dieser Stelle sei erwähnt, dass ich in dem Zusammenhang die Beschlüsse des Rates in Brüssel nicht besonders intelligent finde, weil sie in einigen Teilbereichen falsche Anreize setzen. Sie werden kein europäisches Level Playing Field schaffen, sondern stattdessen dazu führen, dass wir Verlagerungsinvestitionen bekommen werden, und dass es in anderen Ländern attraktiv sein wird, den veralteten Kraftwerkspark laufen zu lassen und am Ende die nationalen Interessen darunter leiden.

Zum Thema E-Energy will ich nur sagen, dass auch ein Netzausbau eine im Gesamtbereich wirtschaftliche Rendite haben muss. Es ist für ein Unternehmen nicht ausreichend, eine Rendite zu erzielen, die am Ende nur den Vergleich mit einem „Bundesschatzbrief“ standhalten kann – wenn ich das etwas skeptisch sagen darf –, sondern wir müssen Renditemöglichkeiten haben, mit denen man im innerbetrieblichen Bereich mithalten kann. Hierbei brauchen wir wettbewerbsfähige Bedingungen für Fremdkapital, damit wir Investoren für diese erheblichen Investitionen im Netzbereich der nächsten Jahre finden können.

Ich glaube, dass in der Optimierung des Einsatzes von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien die große Chance von E-Energy liegt. Ich habe das Thema Klimaschutz bereits erwähnt. Es wird auch die Energieeffizienzmaßnahmen auf Verbraucherseite steuern und intelligenter machen können. Das ist eine der großen Herausforderungen, vor der wir gerade im Bezug auf die Netzfragen stehen. Die Möglichkeiten von E-Energy werden uns dabei helfen, die Integrationsmöglichkeit der dezentralen Erzeugung, mit der wir heute erhebliche Probleme ein meh-

renen Bereiche haben, zu verbessern und damit die Stromflüsse insgesamt zu optimieren. Ich denke dabei z. B. an interessante Preisanreizmechanismen für die Verbraucher, also z. B. günstigeren Strom nachts anzubieten, wenn die Nachfrage gering ist und damit Probleme zu reduzieren, die die Unternehmen auf der Netzauslastungsseite haben. Von daher freuen wir uns über die Initiative der Bundesregierung in diesem Bereich, die der BDEW zum Beispiel durch Aktivitäten in der Elektromobilität begleitet. Auch viele unserer Mitgliedsunternehmen sind hier aktiv, z. B. bei den Themen Smart Grids, Smart Meter, wo viele bereits dabei sind dezentrale Lösungen zu entwickeln.

Ich glaube, dass man in diesem Zusammenhang trotzdem auf ein paar Risiken hinweisen sollte. Hierbei ist es immer auch eine Frage der Kundenakzeptanz neuer Technologien. Das ist ein generelles Thema in diesem Land. Dazu gehören Aspekte des Datenschutzes und andere Fragen, die geklärt werden müssen. Die Wirtschaftlichkeit und die technische Realisierbarkeit sind noch nachzuweisen. Ich habe große Hoffnungen, dass dies gelingt. Aber es wird sich am Ende beweisen müssen.

Die Wahl der Energien der Echtzeit bedeutet für den Kunden natürlich Zeitaufwand, d. h. er muss sein Verbraucherverhalten gezielt steuern bzw. umsteuern. Dafür wird die Bereitschaft wachsen müssen und dies muss durch entsprechende Anreizmechanismen gefördert werden. Wenn ich z. B. an Elektromobilität denke, so muss diese technische Option auch mit dem Tagesablauf des Konsumenten harmonisieren. Was nützt es mir, wenn ich während des Einkaufens meinen Wagen aufladen möchte, aber dann gerade die Zeit ist, wo Energie am teuersten ist? Ich kann den Wagen zwar auch nachts aufladen, komme dann aber nicht mehr von einem Ort zum anderen. Es werden sich für die Nutzer also ganz praktische Fragen in dem Zusammenhang stellen.

Ich will noch einmal betonen, dass die Steuerbarkeit der Windenergie nicht nur eine Frage der Zeit ist, um hier verlässliche Rahmenbedingungen zu haben, sondern natürlich auch eine Frage der Windkapazität von Stark- und Schwachwind. Das waren schlaglichtartig ein paar Punkte von mir, die wir sicher gleich noch tiefer diskutieren können. Herzlichen Dank.

Dr. Growitsch:

Vielen Dank, Frau Müller, für diese Positionen. Ich möchte an Herrn Dr. Krawinkel weitergeben von der Verbraucherzentrale Bundesverband. Er leitet dort den Fachbereich Bauen, Energie und Umwelt.

Dr. Krawinkel:

Ich habe die Veranstaltung seit gestern Abend verfolgt und bin sehr zufrieden, dass mich diese Einladung ereilt hat, weil bei vielen Rednern angeklungen ist, was mit Liberalisierung der Energiemärkte wirklich gemeint ist. Wir hatten eine Phase erreicht, in der es letztendlich um etwas billigeren Strom ging, auch wenn das nicht ganz geklappt hat. Es sind Effizienzen in den Unternehmen erzielt worden, aber das

greift viel zu kurz. Um was es jetzt geht, ist eine gigantische Verlagerung des Energiesektors vom Investitionsgüterbereich in den Konsumgüterbereich, und das macht im Prinzip riesige Wachstumschancen aus. Damit das geschieht, dafür sind Smart Metering und Smart Grids existentiell.

Ich fand die Bestätigung aus den Vorträgen heute morgen sehr hilfreich, dass wir auf der einen Seite eine Entflechtung benötigen, gerade wenn es diese komplexen Prozesse gibt, damit die neuen Marktteilnehmer tatsächlich neutral auf diese Netzdienstleistungen zugreifen können. Wir brauchen die Desintegration, um die Wachstumschancen zu erreichen. Durch die moderne Informationstechnologie kann auf der funktionalen Ebene wieder reintegriert werden.

Von daher glaube ich, dass wir eine mittlere Phase der Liberalisierung erreicht haben. Jetzt wird es erst richtig spannend. Jetzt fängt der Qualitätswettbewerb an, und die Verbraucher können hier zunehmend als aktive Marktteilnehmer auftreten. In dem BDI Vorschlag ist deutlich geworden, dass 17.000 MW Photovoltaik bis 2020 installiert sein werden, die so genannte Grid-Parity soll 2012 oder 2013 erreicht werden. Das kann sogar noch eher sein. Wenn diese Grid-Parity erreicht ist, wird es einen Boom und eine Kostenregression geben, dass wahrscheinlich die genannten Zahlen bis 2020 weit übertroffen werden können.

Das weitere Investitionsvolumen besteht im Gebäudebereich. Es ist auch mehrfach angesprochen worden, auch in einem BDI Gutachten, dass 500 Milliarden Euro an Investitionsmöglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäude vorhanden sind. Dazu brauche ich als Verbraucher Transparenz, ich muss wissen, wo ich am besten wann investiere, in die Gebäudehülle und natürlich auch dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung. Das stellt ein unfassbares Konjunkturprogramm dar, das in den nächsten Jahren möglich ist, wenn die Verbraucher nicht mehr Kilowattstunden beziehen, sondern tatsächlich als Prosumer in den Markt eintreten.

Was ist rechtlich erforderlich? Der Weg der Entflechtung muss fortgesetzt werden und zwar nicht nur aus den vielleicht eher abstrakten Zielen der EU Kommission heraus, sondern um diese Wachstumsmöglichkeiten zu erzielen. Der Druck in diese Richtung wird sicher zunehmen. Es muss zweitens gewährleistet werden – ganz wichtig für die Verbraucher-, dass Datenschutz sichergestellt wird. Ich bin sicher, und deswegen spricht auch vieles dafür, es über den Wettbewerb laufen zu lassen, dass wir hier noch einige Erfahrungen brauchen. Wir müssen die Schnittstellen definieren. Es muss definiert werden, welche Daten in welcher Form weitergegeben werden. Dazu sind natürlich auch die Pilotprojekte E-Energy ganz wichtig. Wir haben uns klar gegen einen flächendeckenden Rollout ausgesprochen. Er wäre wirklich zu früh gewesen. Wenn allerdings die genannten Bedingungen erfüllt sind, könnte ich mir durchaus vorstellen, wenn es der Markt nicht alleine schafft, dass dann der Einsatz elektronischer Zähler generell geregelt wird.

Wichtig für die Verbraucher ist auch die Frage, in welchem Verhältnis die Kosten und Nutzen stehen. So lange es freiwillig ist, muss sich niemand z.B. einen etwas

teureren Yello Zähler kaufen. Er kann beim alten System bleiben. Es sind vor allem die Kunden, die sich dafür interessieren, die mit Engagement an die neue Technik gehen und eher positive Erfahrungen machen werden. Wenn das durch den Gesetzgeber aufgedrückt wird, gäbe es garantiert zahlreiche Bedenken, und das hätte den Prozess eher verlangsamt. Von daher ist es der richtige Weg, auch mit denjenigen Kunden zunächst zu beginnen, die sich dafür interessieren, mit der neuen Technik etwas machen wollen, etwa ihre Energieeffizienz zu steigern.

Wichtig ist aber auch für uns, dass wir Informationen und Auswertungen haben, nicht nur technischer Art, sondern auch sozialwissenschaftlicher Art, Marktforschungen darüber, welcher Nutzen bei dem Verbraucher angekommen sind, welche Kosten bei der Umstellung entstehen und ob es möglicherweise günstigere oder weniger günstigere Technologien gibt. Wie werden bestimmte Angebote angenommen? Das sollte zumindest in der Anfangsphase systematischer untersucht werden. Für die öffentliche Debatte ist aber auch wichtig, dass wir diese Ideen, die heute hier diskutiert wurden, weiter verbreitet werden. Wenn zum Beispiel Grid-Parity bei Photovoltaik wird bald erreicht, dürfte deutlicher werden, dass ein Großteil des Energieproblems gelöst werden kann. Wir müssen also nicht in Depression versinken, sowohl was das Klima aber auch die wirtschaftliche Entwicklung angeht. Dass es in diesem Zusammenhang technische Möglichkeiten gibt, den Verbraucher stärker zu aktivieren, halte ich für ganz wichtig. Diese Erkenntnisse sollten daher sehr viel stärker populär nach außen getragen werden. Die Sprache etwa ist teilweise so, dass sie nicht unbedingt jeder versteht. Das muss deutlicher gemacht werden, damit die Verbraucher auch den Mehrwert mitbekommen. Ich bin aber ganz sicher, dass das gelingen wird und kann auch versprechen, dass wir als Verbraucherverband unseren Teil dazu beitragen, das positive Bild von intelligenten Netzen und intelligenten Geräten weiter zu verbreiten, damit auch unsere Volkswirtschaft insgesamt diese enormen Wachstumschancen tatsächlich realisiert werden kann. Vielen Dank.

Dr. Growitsch:

Vielen Dank, Herr Dr. Krawinkel, für diese Verbrauchersicht. Ich möchte jetzt Herrn Dr. Mehrtens von den Stadtwerken Düsseldorf und als Vertreter von EDI@Energy, einer großen Initiative des BDEW auf das Podium bitten.

Dr. Mehrtens:

Ich hatte die Gedanken aus Sicht eines Stadtwerkes ein Stück weit sortiert, würde aber gern noch einmal Impulse aufgreifen, die wir in der IT Fraktion im BDEW im Moment begleiten und diskutieren. Wir hatten von der Grundstruktur – es ist mehrfach angeklungen – eine Dreiteilung. Chancen und Risiken gibt es im energiepolitischen Dreieck von Ökonomie, Ökologie und Versorgungssicherheit.

Wenn ich bei den ökonomischen Themen beginne, sehe ich dort die Chancen auf Wettbewerb und Wertschöpfung. Ich denke schon, dass ein effizientes Energie- und TK-Netz Türen öffnet, um sich im Wettbewerb von anderen abzuheben. Ich hatte

einmal Besuch von einigen sehr namhaften Personalberatern, die mich nach einer Erklärung fragten, was da eigentlich im Moment an Neuerungen in der Energiewirtschaft passiert und welche Anforderungsprofile an neue Mitarbeiter gestellt werden. In der Diskussion kamen Fragen auf, ob das eher Themen der Telekommunikation sind, oder bereits bekannte Vertriebs- oder Kundenservicethemen.

Thema Investitionsanreize – viele Stadtwerke haben das Thema Telekommunikation strategisch geprüft. Einige sehen es eher als kein strategisches Thema, andere schon.

In Düsseldorf werden Ansätze zu Investitionsanreizen im Kontext Smart Grid diskutiert.

Ein anderes Thema hatte ich mir noch als Risiko auf der ökonomischen Seite notiert. Der Begriff Intelligenz im Kontext Energiezähler ist mehrfach gefallen und sollte in den Pilotversuchen zu fernauslesbaren Zählern für den Privatkunden präzisiert werden.

Es ist schon in der Anfangszeit dieser Zähler diskutiert worden, dass die Fernauslesung kein Katalysator ist, den ich wie im Auto nutzen kann und es passiert direkt etwas, sondern dass dort Steuerungsmechanismen etabliert werden sollten, damit ein Verbrauchsverhalten reduziert werden kann.

Es gab ein anderes Beispiel – jemand sagte im Unternehmen, er habe sich vor acht Wochen eine Waage gekauft und noch kein Kilo abgenommen.

Heute Abend wird es sicherlich so sein, dass meine Frau mich fragen wird, über welche Themen wir diskutiert haben. Da halte ich es für sinnvoll, die Begrifflichkeiten zu sortieren und einfache Erklärungen zu geben. Ich habe einen guten Bekannten, der Geschäftsführer einer PC Gesellschaft ist, der erst bei der „Sendung mit der Maus“ verstanden hat, wie ein Plasmabildschirm funktioniert. Deswegen glaube ich, dass es auch unsere Aufgabe ist, einfach zu transportieren, wie die Technik funktioniert und wie man damit umgehen kann.

E-Energy Projekte gehen deutlich über das hinaus, was wir in Düsseldorf umgesetzt haben. Für Gas und Wasser müssen die Themen auch vorgedacht werden, so dass es sicherlich gut ist, Strategien zu entwickeln, die auch für Gas und Wasser genutzt werden können.

Wenn wir über Energieeffizienz diskutieren, soll es auf der Ökologieseite so sein, dass Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in der Einsparung von Energie messbar sein sollten. Wenn man sich Themen wie Green IT anguckt, so habe ich Green IT im Gartner Hype Circle als Thema für die nächsten zwei bis fünf Jahre entdeckt. Wie ich es verstanden habe, steht es insbesondere in zwei bis fünf Jahren an. Wenn man sich mit Leuten, die später Energieeffizienzüberprüfungen vornehmen (z.B. TÜV) unterhält, beginnt die Diskussion immer damit, dass als erstes sichergestellt werden muss, dass alles messbar ist. Man muss auch Effizienzgedanken soweit Rechnung tragen, dass man sagt, es müssen die Messinstrumente vorhanden sein, um Erfolge

nachweisen zu können und um sicherzustellen, dass tatsächlich auf der Ökologie-seite Akzente realisiert werden.

Zum Thema Versorgungssicherheit als letzten Punkt. Es wird immer wieder das Thema Zuverlässigkeit des Netzes diskutiert. Wir haben in der Vergangenheit mit der Bündelung des Büronetzes und des Telefonnetzes einige Diskussionen geführt, die Für- und Wider-Argumente hatten. Die Diskussion wird weitergeführt, dass wir auch zum Thema Prozessleittechnik innerhalb des Energieversorgungsunternehmens Diskussionen führen, warum Netztrennungen zwischen Büro- und Prozessleittechniknetz sinnvoll sind.

In der Branche diskutieren wir im Moment Themen, die wettbewerbsrelevant und nicht wettbewerbsrelevant sind.

Man erkennt bei vielen Themen sehr schnell, dass man gut daran tut, sich zusammenzusetzen und Standards zu diskutieren. Deswegen haben wir im BDEW die Themen Datenschutz und Datensicherheit früh aufgegriffen.

Ein intelligenter Zähler, hat vielleicht zukünftig ein Betriebssystem oder auch eine USB Schnittstelle. Dann werden wir irgendwann einmal einen Virenschanner für einen Zähler brauchen.

Zum Datenschutz hatten wir eben das Thema Freiwilligkeit bei der Teilnahme gehört. Das ist sicherlich ein guter Aspekt.

Abschließend eine Anmerkung: In einem Raum ist viel Energie. Die Herausforderung besteht darin, die Raumenergie zu nutzen. Solche Gedankengänge regen für die Zukunft an.

Dr. Growitsch:

Vielen Dank, Herr Dr. Mehrrens. Zu guter Letzt Herr Karg von B.A.U.M. Consult.

Herr Karg:

Ich bin nun wirklich der „Looser“, denn es ist wirklich alles gesagt, sogar vieles von mir selbst. Einen Punkt kann ich vielleicht noch neu beitragen und einige andere Sachen kurz unterstreichen. Das Thema Chancen durch E-Energy: Wir dürfen einfach nicht übersehen, dass es nicht nur Startrampe oder Katalysator ist sondern wirklich eine Voraussetzung für die erneuerbaren Energien. Wir bekommen die Volatilität der Erneuerbaren Energien auf Dauer nicht in den Griff. Es ist auch ganz wichtig, was Sie Herr Krawinkel, vorhin Prosumer genannt haben. Ich mag den Begriff. Er beschreibt die Verschiebung, den Paradigmenwechsel der Energieversorgung. Bisher wird irgendwo zentral Strom gemacht und dort an der Peripherie wird jemand versorgt. Der Prosumer hat nun als Strom-Consumer auch die Möglichkeit, aktiv als Producer einzugreifen. Das ist nicht nur eine wirtschaftliche oder rechtliche Frage. Ich betrachte es auch als eine gesellschaftliche Frage. Wir alle bekommen die Gelegenheit, die Energieversorgung der Zukunft aktiv mitzuge-

stalten. Das ist Herausforderung und Chance gleichzeitig. Ich denke, das ist ein ganz wichtiger Punkt.

Sie hatten vorher das Thema Bewertungen angedeutet. Da sind Sie ganz herzlich eingeladen in unsere Fachgruppen bei E-Energy, wo es u. a. eine Fachgruppe gibt zum Thema Nutzerakzeptanz mit den Fragestellungen: wer will was, wer akzeptiert was, unter welchen Bedingungen akzeptiert er das?

Das sind alles Chancen, und ich könnte natürlich noch einige nennen. Aber es ist alles gesagt. Ich stehe schon von Berufs wegen dem Ganzen sehr positiv gegenüber. Verzeihen Sie mir, dass ich trotzdem ein paar kritische Punkte beleuchte. Zum Beispiel zum Thema Datenschutz und Datensicherheit. Da will ich nicht den Teufel an die Wand malen, sondern nur sagen, dass wir damit sehr sensibel umgehen müssen und die Datenschutzbeauftragten auf Landesebene mit einbeziehen, damit diese gute Sache am Schluss nicht an ein paar falsch gemachten Kleinigkeiten scheitert. Auf keinen Fall dürfen wir das Kind mit dem Bade ausschütten. Davor habe ich persönlich Angst – nicht davor, dass wir das nicht in den Griff bekommen. Wir haben viel mit den Informatikern der TU München diskutiert. Es hat viel mit der Architektur zu tun; wenn die Architektur richtig ist, ist das Datenschutzproblem vielleicht gar nicht mehr vorhanden. Wenn ich nicht die Viertelstundendaten zum Energieversorger liefere, wo sie am Ende des Tages vielleicht doch für Dinge verwendet werden, wofür sie nicht verwendet werden sollten oder man nur die Vermutung haben kann, dass es passiert, wenn ich sie also gar nicht dorthin liefere, weil ich sie nicht brauche, sondern Dinge dezentral entschieden werden – dann stellt sich vielfach diese Frage nach dem Datenschutz in viel geringerem Ausmaß. Als größer betrachte ich fast die Gefahr mit der Datensicherheit. Wir diskutieren da bei E-Energy sehr intensiv momentan. Reicht uns zum Beispiel ein Datensicherheitsstandard, wie er für das Online-Banking reicht? Wenn ich darauf vertraue, dass die Stromversorgung über irgendwelche IKT gesteuert und gemanagt wird sind gewisse Gefahren vorhanden, die man nicht übersehen sollte. Sie müssen sich nur überlegen, was passieren kann, wenn ein Hacker reingeht und im Nu ein ganzes Stadtviertel lahm legt.

Mein letzter Punkt ist vielleicht etwas Neues, etwas, was wir bei der E-Energy Begleitforschung realisieren und wo wir momentan eine unserer größten Aufgaben sehen. Ich nenne es mal die babylonische Sprachverwirrung. Die Begrifflichkeiten gehen auseinander. Das ist ein Problem, das wir schon bei unseren sechs E-Energy Modellregionen sehen. Der eine nennt es Energiebutler, der andere IKT-Gateway, der nächste wieder Haus-Irgendwas. Meinen tun alle aber am Schluss das Gleiche. Das ist erst einmal nicht verwerflich. Schwierig wird es, wenn wir dadurch falsche Erwartungen wecken. Ich mache es einmal am Beispiel Smart Meter fest. Es gibt welche, die ein Gerät installieren und es Smart Meter nennen, nur weil sie es digital fernauslesen und irgendwelche Kurven daraus machen können. Dann machen sie eine Untersuchung und stellen fest, dass dadurch keine Primärenergie eingespart wird. Das geht an die Presse und in der Presse steht, dass man durch Smart Metering

keine Primärenergie einsparen kann. Mit dieser Sorte Smart Metering natürlich nicht. Dann kommt der nächste und sagt, dass er ein Gerät installiert, mit dem er Lastgänge erhebt, daraus Prognosen erstellt und damit seine virtuellen Kraftwerke steuert, soundsoviel Primärenergie einspart. Er baut also ein komplettes Steuerungs- und Regelungssystem und nennt das auch Smart Metering. Damit ist natürlich tatsächlich etwas gewonnen. An solchen komplexen Dingen arbeiten wir in E-Energy. Wenn man das in beiden Fällen Smart Metering nennt, werden sehr verrückte Situationen in der Öffentlichkeit entstehen. Unsere Agentur arbeitet massiv daran, dass wir auch für die Öffentlichkeitsarbeit eine durchgängige Botschaft hinkriegen. Da geht es um Begrifflichkeiten, um eine klare Strukturierung der Botschaften, weil sonst eines von zwei Dingen passiert – und beide sind gleich schlimm. Entweder wird diese gute Sache sehr schnell in der Öffentlichkeit totgeredet, wenn man sagt, dass es einen Haufen Geld kostet und nichts bringt. Oder, was vielleicht noch schlimmer wäre, wir erwecken Erwartungen, dass in zwei Jahren alles gut ist. Aber leider schaffen wir es in zwei Jahren nicht. Dann fängt man in zwei Jahren an, mit den Hufen zu scharren, in vier Jahren redet man es schlecht, und in sechs Jahren ist die gute Idee tot. Da sehe ich momentan aus Sicht der Begleitforschung eines der größten Probleme.

Dr. Growitsch:

Vielen Dank, Herr Karg. Ich möchte die Idee des aktiven Konsumenten, des Prosumers, wie er heutzutage mehrfach genannt worden ist, aufgreifen und die vielleicht etwas provokante Frage stellen: Will der Kunde das überhaupt sein? Herr Krawinkel, was meinen Sie dazu?

Dr. Krawinkel:

Ich denke, es ist relativ einfach. Wir werden durch die Angebote verschiedener Unternehmen, digitale Zähler einzusetzen, sehen, wie das beim Kunden ankommt. Natürlich wird sich das Angebot Stück für Stück erweitern. Ein sehr wichtiger Punkt ist, dass auch die Geräte intelligent werden. Wenn ich als Verbraucher lediglich Preissignale bekäme und selber dafür sorgen müsste, meine Geschirrspülmaschine oder Waschmaschine entsprechend an- und abzustellen, wird das bei den wenigsten Verbrauchern auf Akzeptanz stoßen. Deswegen ist die Digitalisierung der Geräte ungeheuer wichtig. Das sollte kein Problem sein. Nach meinen Informationen ist die Kostenbelastung für den Einbau der notwendigen Elektronik relativ gering, so dass eine Digitalisierung in den nächsten Generationen von Kühlschränken und Haushaltsgeräten ohne weiteres möglich sein sollte. Ob da der Ordnungsgeber eingreift, kann ich nicht beurteilen. Bei dem geringen Preis kann ich mir das eigentlich nicht vorstellen, dass das nicht über eine freiwillige Vereinbarung gemacht werden kann. Es ist ganz wichtig, wenn ab 2011 lastvariable Tarife angeboten werden, dass der Kunde damit etwas anfangen kann. Dafür ist es notwendig, solche Geräte auch vorrätig zu haben.

Die anderen Dinge werden sich von selbst einstellen. Wenn in den nächsten Jahren die Grid-Parity erreicht wird, und ich den großen Vorteil habe, den erzeugten Strom erst einmal selbst zu verbrauchen, bevor ich ihn dann möglicherweise an der Börse verkaufen muss, habe ich einen sehr hohen ökonomischen Anreiz, in ein solches System mit einzusteigen.

Das geht mit den anderen Technologien wie Elektromobilität weiter. Von daher bin ich ganz zuversichtlich, dass das Interesse sehr stark wachsen wird. Herr Karg hat es eben sehr deutlich gesagt, dass diese Entwicklung weit über das Ökonomische hinausgeht. Viele Verbraucher wollen selber ihre Energieversorgung sicherstellen. Das kann man auch daran erkennen, wie stark zum Beispiel der Anteil an Holz-Pallett-Heizungen gestiegen ist. Als diese Technik ausgereift war, ist sofort ein Run auf diese Anlagen entstanden. Die Gesellschaft wartet richtig darauf, die Energieversorgung selber in die Hand zu nehmen.

Frau Müller:

Ich glaube, es ist wirklich richtig zu sagen, dass die Gesellschaft umdenkt und ein völlig neues Bewusstsein entwickelt. Bei der Wahl von zwei Alternativen wird immer häufiger diejenige gewählt, die umweltfreundlicher ist. Aber das reicht nicht aus. Deshalb will ich bewusst noch ein paar Punkte nennen, auf die man achten muss, wenn man es zur Marktreife bringen will. Es nützt nichts, dass man nur spezielle und bis ins Letzte ausgereifte Produkte hat, sondern sie müssen auch so einfach wie möglich sein. Das ist etwas, was mir dabei sehr am Herzen liegt. Damit meine ich nicht die Verbraucher, die entweder extrem kostenbewusst sind oder sich besonders mit Umweltschutzfragen auseinandersetzen. Wenn wir in Marktreife gehen wollen, müssen diese Produkte und die Anwendungsmöglichkeiten für alle Verbraucher ganz einfach sein. Sie dürfen weder in zeitlicher noch in preislicher Hinsicht kompliziert werden. Wenn wir z. B. in einem Bereich sehr hohe Anfangsinvestitionen haben, sind das Blockaden, die sich in Köpfen sehr schnell festsetzen. Damit besteht die Gefahr, dass eine gute Idee keine Akzeptanz findet. Ich habe das im politischen Prozess bei der Gesundheitskarte erlebt, wo anfangs alle begeistert waren (ich bin es übrigens nach wie vor), aber sie in der Umsetzungsdiskussion total zerredet wurde. Das, was als Grundversion einmal angedacht worden ist, wird oft gar nicht mehr angesprochen, sondern es finden nur noch Problem Diskussionen statt.

Herr Karg:

Ich möchte nicht widersprechen, sondern noch etwas unterstreichen, was wir bei dieser ganzen Technologiediskussion übersehen. Wie hieß es gestern: Warmware. Ich habe diesen Begriff das erste Mal gehört, werde ihn aber in jedem Vortrag verwenden. Wir dürfen die Warmware nicht vergessen. Das ist ein Auftrag an alle, die in diesem Technologiegebiet tätig sind: Vergesst nicht, dass der beste Smart Meter ohne zusätzliche Beratung, ohne dass man den Leuten hilft, diese Kurven zu lesen, zu interpretieren und Aktionen zu ergreifen, nicht helfen wird. Ich habe vorhin

HerrnWidekind von CO₂-Online gesehen. Er hat mir gesagt, dass Sie Smart Metering ohne Smart Meter machen. Nicht, dass ich gegen den Smart Meter rede, er hat sehr viel Nutzen. Aber ich kann das Verbraucherverhalten, das positive Verhalten, wie wir es haben wollen, weitgehend auch ohne den Smart Meter hinbekommen. Sie haben bei CO₂-Online 10.000 Leute, die jeden Tag oder jeden Monat Ihre Zählerwerte ablesen, irgendwo in ein Programm im Internet eintippen und daraus folgend hervorragende Rückkopplung mit konkreten Tipps bekommen. Allein dadurch gibt es enorm gute Effekte. Wie gesagt, wir brauchen den Smart Meter trotzdem – aber aus ganz anderen Gründen. Wir müssen Dinge automatisieren, Lastverschiebung optimieren – es gibt gute Gründe. Aber nur dann wird man ein verändertes Verbraucherverhalten haben, die Europäische Richtlinie einhalten und Endenergie sparen, wenn wir das durch Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierungsmechanismen, regionale Ansätze etc. begleiten. Auch darüber muss man nachdenken. Ich bin als Informatiker ganz sicher „technologiegläubig“, habe aber gelernt, dass am Schluss doch die Warmware den Erfolg ausmacht.

Dr. Mehrtens:

Den Gedankengang, was jetzt Luxusgut und Pflichtgut ist, finde ich gut. Wenn man sich seine persönliche Zeitplanung betrachtet, also mit welchen Themen man sich wie lange beschäftigt, ist es oft so, dass man sich mit den Luxusgütern zeitlich deutlich intensiver auseinandersetzt als mit Pflichtgütern, wie zum Beispiel Strom. Deswegen wird es noch eine Fragestellung sein, wie viel persönliche Zeit ich bereit bin, in einen Prozess der Energieeffizienzsteigerung einzubringen. Oder ob es nicht später doch eine Strategie sein wird, dass der Energieversorger des Vertrauens das Sorglospaket anbietet und damit das Auslesen, Beraten, Automatisieren etc. anbietet und für eine Optimierung sorgt. Energiemanagementtools helfen vielleicht besser als das sich jemand selbst optimiert. Wenn ich mir mein Handy angucke und überlege, wie viel ich eigentlich telefoniert habe und wie hoch die Abrechnung ist – ich persönlich gucke mir das einmal im Monat an, nicht täglich. Es gibt vielleicht Freaks, die alles selbst machen wollen, aber auch das Klientel, das gern jemand hätte, der eine vollständige Dienstleistung anbietet.

Dr. Krawinkel:

Das wird ein ganz wichtiges Feld sein, weil es kurz davor steht, technisch eher ausgreift zur Verfügung zu stehen. Ich habe meine Zweifel, ob das so läuft, wie es im Moment diskutiert wird. Ich glaube, da sind die Verbraucher auch ein bisschen schlauer. Die Elektromobilität wird sich nicht auf Kraftfahrzeuge konzentrieren wie wir sie jetzt kennen, sondern es wird mit der Elektrifizierung von Fahrrädern anfangen, von wesentlich kleineren Stadtfahrzeugen mit wesentlich geringerem Gewicht. Dadurch wird es dem Verbraucher sehr viel näher sein, die Versorgung dieser Fahrzeuge und möglicherweise auch über die Batterie eventuell zusätzliches Geld zu verdienen. Wir stehen auch im Verkehrsbereich vor einer ähnlichen großen Veränderung, und das passt m. E. aus Verbrauchersicht sehr gut zusammen und könnte dieser ganzen Entwicklung einen zusätzlichen Schub geben.

Dr. Growitsch:

Danke für diesen Exkurs. Ich würde ganz gern noch einmal auf die Konsumentenakzeptanz zurückkommen. Wir haben von vielen hier gehört, dass das ein ganz elementarer Faktor sein wird. John Scott hat dazu die auch sehr amüsante Einführung gehalten. Wie können die einzelnen Marktakteure vertrauensbildende Maßnahmen angehen? Herr Kindler.

Herr Kindler:

Wir brauchen, wie u. a. Frau Müller auch gesagt hat, einfache Geräte, aber auch einfache Tarife. Wenn wir ähnliche Entwicklungen wie beispielsweise im Handybereich bekommen, wo kein Mensch mehr durchblickt, wird sich die Akzeptanz natürlich in Grenzen halten, weil die Leute es schwer haben werden, ihren Vorteil konkret zu kalkulieren. Tchibotarife sind da nicht das Schlechteste. Es geht hier wirklich um eine Vereinfachung, sowohl der Technik als auch der Tarife. Da wird die Netzagentur, die die Verbrauchertarife als solche nicht festsetzt, aber letztlich im ganzen Framework eine Rolle spielt, auch bei den Festsetzungen nach der Messzugangsverordnung schauen müssen. Denn wir neigen gelegentlich auch zu Komplexität. Das gebe ich ehrlich zu.

Frau Müller:

Wenn ich vielleicht kurz ergänzen darf. Ich will das grundsätzlich unterstützen. Wir arbeiten deshalb als BDEW mit Marktpartnern auf den verschiedensten Ebenen zusammen. Wir haben die Initiative, an der Sie mitarbeiten. Wir haben aber auch ganz konkrete Partnerschaften mit Herstellern, wo wir zurzeit genau diese Fragen eruieren. Wir haben mit unseren Landesorganisationen die Möglichkeiten, zum Beispiel auch mit dem Handwerk vor Ort zusammenzuarbeiten. Deshalb habe ich gerade die Frage gestellt, wer führt in Zukunft Beratungsleistungen am Kunden durch? Das ist ganz wichtig, denn hier gibt es zurzeit auch Gesetzesentwürfe, die generell in der Diskussion sind. Die Frage, ob man die EVU davon ausschließt oder nicht, ist sehr strittig. Auf der einen Seite sagt man, dass sie dann ihren Konkurrenzvorteil nutzen und auf der anderen Seite ist die Überlegung, wenn man möchte, dass diese Unternehmen diesen Prozess wirklich sehr positiv begleiten, ob es sinnvoll ist, sie nicht einzubinden. Es geht auch um Know how, wo es sich wirklich lohnt für den Verbraucher. Man kann sich in diesem Bereich sehr viel vorstellen, wie z. B. Zeitmanagementsysteme oder Zeitschaltuhren, aber es bedarf einer intelligenten Steuerung und dahinter muss es eine gewisse Logistik geben.

Ich will noch einmal sagen, dass ich das Datenschutzthema wirklich für eines der entscheidendsten halte. Ich bin sehr froh, Herr Krawinkel, dass Sie dies als überwältigbar bezeichnet haben. In der Praxis habe ich leider viele andere Erfahrungen in diesem Bereich gemacht. Und deshalb wäre da auch wichtig, diese aktive Partnerschaft, wie Sie erwähnten über die Datenschutzbeauftragten etc. zu nutzen. Aber das ist bei Vielen ein „Emotionshebel“, der viele zurückschrecken lässt. Im Zweifel zahlen dann viele lieber sogar ein paar mehr Euro mehr. Dann ist aber die ganze Idee

von Energieeffizienz gefährdet und deshalb darf es nicht bei Lippenbekenntnissen von beiden Seiten bleiben, sondern man muss über den einen oder anderen Schatten springen.

Dr. Growitsch:

Ich, Frau Müller, verstehe das so, dass Vertrauensbildung auch über entsprechende datenschutzrechtliche Aspekte gewährleistet werden muss?

Frau Müller:

Ja, aber trotzdem muss es auch eine auswertbare Technologie geben, die dann diese Steuerung ermöglicht. So viel Transparenz muss sein. Das muss man an der Stelle auch selbstbewusst sagen. Es wird nicht nur in eine Richtung funktionieren können, sondern es muss auch zurückgegeben werden. Ich will es nur ansprechen, damit wir nicht so tun als ob „das kriegt man schon hin“. Das kann eine ganz zentrale Frage werden, ob es gelingt oder nicht gelingt.

Herr Krawinkel:

Man soll keine Pappkameraden aufbauen, Onlinebanking funktioniert auch. Es gibt zumindest immer mal wieder Probleme, das ist ganz klar. Aber trotzdem hat es eine hohe Akzeptanz bei den Kunden. Das Bankgeschäft wäre gar nicht möglich in dem Umfang, wenn es diese Möglichkeiten nicht gäbe. Ich finde auch, dass man da den Kopf nicht in den Sand stecken sollte. Das wird regelbar sein. Man muss es natürlich ständig kritisch begleiten und auch laufend verbessern.

Was die Komplexität der Tarife angeht, ist das richtig. Mich regen diese Tarife auch auf und auch unsere Organisation ist darüber nicht erfreut. Auf der anderen Seite muss man natürlich sagen, dass das eine Folge von Wettbewerb ist. Was wäre denn die Alternative? Dass alle Tarife von der Netzagentur als Preisaufsichtsbehörde im Hinblick auf ihre Einfachheit geprüft und genehmigt würden? Diese Alternative sehe ich nicht. Ich glaube auch, dass das im Wesentlichen ein Wettbewerbselement sein wird. Wenn Unternehmen mit komplizierten Tarifen auf den Markt kommen und andere bieten einfachere und leichter verständliche Tarife an, werden die sich auf dem Markt durchsetzen. So lange das nicht vorgeschrieben ist, bin ich da ganz zuversichtlich, dass sich die beste Lösung durchsetzt. Von daher halte ich es auch nicht für einen Engpassfaktor, vor allen Dingen nicht im Vergleich zu dem, was sich tatsächlich an Chancen für die Verbraucher daraus ergeben.

Dr. Terzidis:

Das Thema Schutz der Privatsphäre ist ein sehr komplexes. Ich gebe Ihnen einfach zwei Beispiele, wo das völlig verschieden gelaufen ist. Das eine sind Mobiltelefone. Im Grunde kann ein Telefonprovider ziemlich genau nachvollziehen, wo Sie sich entlang bewegen, also sehr private Daten von Ihnen einsehen. So ein bisschen haben wir gesehen, was mit solchen Daten geschehen kann. Trotzdem zweifelt kein Mensch; ich habe noch nie jemand getroffen, der sich da wirklich ernsthaft Sorgen

gemacht hat. Wenn Sie sich umgekehrt anschauen, was im RFID Bereich geschehen ist, haben Sie plötzlich eine Millionärin in den USA, die eine gemeinnützige Organisation gründet, um die Welt vor dieser neuen Technologie zu retten. Und der Effekt ist groß, vor allem weil viel Geld dahintersteckt mit Websites und einer professionellen Kampagne. Dann stehen die Leute plötzlich vor Benettonläden und demonstrieren. Ich will das Problem des Schutzes der Privatsphäre im RFID Kontext nicht klein reden, es gibt hier tatsächlich hässliche Szenarien. Aber man kann solche Dinge durchaus auch adressieren und eine vernünftige Lösung finden. Im RFID Kontext hat es wirklich dazu geführt, dass breite Einführung der Technologie in vielen Anwendungsbereichen verhindert wurde, oder zumindest extrem verzögert wird. Das sind zwei Datenpunkte, wo man sieht, wie verschieden so etwas laufen kann. Als letzten Gedanken dazu möchte ich noch anbringen, dass es zum Teil auch technologische Antworten darauf gibt. Kryptografie ist das eine. Es gibt so genannte Secure Computing Mechanismen, wo die Grundidee ist, dass Sie drei Pokerspiele haben. Der eine hat eine sieben, der andere eine acht und der dritte eine zehn. Sie wollen die Summe wissen, ohne dass jeweils der andere die Zahl des ersten und zweiten weiß. Es gibt keinen wissenden vierten, so wie uns jetzt. Wir sagen $7 + 8 + 10 = 25$. Aber man kann auch ein Protokoll definieren. Der erste zieht eine Zufallszahl, zum Beispiel 60, zählt die 7 dazu, also 67. Er sagt das dem zweiten ins Ohr. Der zählt die 8 darauf, 75 und sagt es dem dritten ins Ohr, 85. Der sagt es wieder dem ersten ins Ohr. Der zieht die Zufallszahl ab und gibt allen 25 bekannt. Das ist ein einfaches Beispiel für einen Algorithmus, wie wir technologisch an diese Sachen rangehen können. Ohne dass jeder die Zahl des anderen weiß, haben wir die Summe gebildet. Wir in der Forschung haben sehr viel daran gearbeitet. Man kann mit solchen Protokollen die Quadratur des Kreises in manchen Situationen hinkriegen. Man kann sich vorstellen, dass ich gewisse Aggregationen vornehme, bei denen die Daten des persönlichen Verhaltens soweit rausgefiltert werden, dass Sie überhaupt nicht mehr einsehen können, was derjenige in der betreffenden Viertelstunde gemacht hat. In jedem Fall ist das Verhältnis von wahrgenommenem Mehrwert zu möglichem Missbrauch der Daten entscheidend. Wenn ich sage: Ja, ich trage hier zur Vermeidung des Klimawandels bei, dann akzeptiere ich auch, dass einem beschränkten Kreis bekannt ist, wie mein Energieverbrauch aussieht.

Dr. Growitsch:

Die erste Frage aus dem Publikum.

Justus von Widekind, co2online:

Herr Karg hatte mich gerade erwähnt, weil wir das Energiesparkonto betreiben. Das ist sozusagen das, was vorhin von dem Designcouncil aus England von Prof. Weinhardt bildlich vorgezeigt wurde. Ohne diese schöne Optik, aber auf der technischen Zahlenebene gibt es das für Deutschland und 10.000 Leute nutzen das im Moment. Da ist unsere Erfahrung, dass wir anbieten, die eigenen Sparerfolge für andere sichtbar freizuschalten. Diejenigen, die an der Stelle gut sind, machen das auch. Das ist unsere Praxiserfahrung. Wir haben ein Ranking in dem Monitor vom Energie-

sparkonto, und es sind jetzt vielleicht schon 100 Leute, die ihre bisherige Ersparnis anderen zugänglich machen. Das ist nicht zeitlich aufgelöst sondern nur über das letzte Jahr. Aber immerhin geben die Leute einen Teil davon zu sehen. Wir haben diese Diskussion auch bei der Schulversion, die demnächst kommt. Die Energieverbräuche in Schulen, bei denen öffentliches Geld verbrannt wird, müssen offen für alle einzusehen sein. Die Frage, ob diejenigen, die sich für zuhause so etwas anlegen, das dann in der Klasse vorzeigen, muss diskutiert werden. Und dann wird Datenschutz im Klassenraum diskutiert. Der eine macht es, der andere nicht, und das muss von beiden Seiten toleriert werden. Auf die Weise kann man diese Diskussion auch in die Bildung reinbringen.

Dr. Growitsch:

Vielen Dank. Gleich die nächste Frage.

Herr Bartelt:

Ich bin Gesamtprojektkoordinator eines dieser sechs E-Energy Projekte, und zwar von „RegModHarz“, dem ostdeutschen Projekt am Harz. Es wurden gestern und heute viele Chancen diskutiert, und auch manche Bedenken. Wir haben bei uns gesehen, wenn in einer Region einige „Hannemänner“ vorausgehen, dies dann in der Zeitung steht und die Bürger sehen, dass sie Vorteile davon haben, dass die Leute dann mitmachen. Bei uns am Harz laufen, obwohl es früher eine strukturschwache Gegend war, schon sehr viele von den Dingen, die heute hier diskutiert wurden. Zur Elektromobilität haben wir schon einige positive Beispiele. Es gibt zwar keine elektrischen Neufahrzeuge. Deswegen hat ein Elektromotorenhersteller mit 25 Leuten in einem Dörfchen im Harz beschlossen, den VW Polo, VW Golf oder Audi A2 umzubauen. Er hat die TÜV Zulassung. Da kann man jetzt doch Elektroautos kaufen. Vorher waren es Benzinautos, jetzt fahren sie mit Elektro.

Aber manchmal kommen einem ein paar Hemmnisse entgegen. Darauf wollte ich Sie, Herr Kändler, gern ansprechen. Sie kennen vielleicht unser Projekt. Wir nutzen am Harz sehr viel Windenergie. Es gibt am Harz aber auch ein tolles altes Pumpspeicherkraftwerk. Wir haben die Idee, den gesamten Landkreis mit Windenergie zu versorgen und das Pumpspeicherkraftwerk dafür zu nutzen. Immer wenn viel Wind ist, pumpen wir Wasser hoch. Wenn zu wenig ist, lassen wir es über Wasserturbinen wieder runterlaufen und gewinnen dabei den Windstrom zurück. Die Bundesnetzagentur hat aber neuerdings gesagt, dass auf den Pumpstrom Netzentgelte entrichtet werden müssen. Dadurch ist aber plötzlich das Pumpspeicherwerk so teuer geworden, dass Vattenfall als Eigentümer sagt, dass sich das Modell nicht mehr rechnet. Schade, es ist doch eine tolle Idee. Gibt es bei der Bundesnetzagentur oder in den Netzverordnungen irgendwelche Experimentierklauseln für solche Modellversuche, selbst wenn man nachvollziehen kann, dass Netzentgelte angesagt sind? Kann man vielleicht für solche zukunftssträchtigen Projekte mit Ihrer Hilfe neue Lösungen ausprobieren?

Herr Kindler:

Wir werden uns natürlich nie einer Diskussion verweigern, und hier ist der Gesprächsfaden auch keineswegs abgerissen. Man sollte nur ein kleines Bisschen die Kirche im Dorf lassen. Der Pumpspeicherstrom kostet in der Tat im Moment auch Transportgebühren, aber mit dem Wasser, was dann herunter läuft und auch Strom erzeugt, wird eine Menge Geld verdient. Insofern bin ich nicht so sicher, dass die Aussage, die da natürlich gebracht wird und die ich auch kenne, zutrifft. Wenn wir feststellen sollten, dass da echte Nachteile entstünden, müsste man die Dinge noch einmal überlegen. Nur Fakt ist, wenn Strom transportiert wird, dann verlangt derjenige, der das Netz betreibt, Geld und derjenige, der Strom erzeugt, bezahlt auch Gebühren und hat natürlich durch die Erzeugung des Stroms trotzdem einen ganz erheblichen wirtschaftlichen Vorteil. Ich habe die Kalkulation im Einzelnen noch nicht gesehen, aber ich würde mich wirklich wundern, wenn da nicht eine positive Differenz für den Stromerzeuger entstünde. Mit Wasserkraft und gerade mit Strom aus Pumpspeicherkraftwerken, wo Spitzenstrom erzeugt wird, wird sehr gutes Geld verdient, das Beste überhaupt.

Dr. Neumann, WIK:

Ich würde gern noch einen potenziellen Risikofaktor von E-Energy ansprechen. Wir haben viele Konzeptionen von E-Energy aufgenommen, vor allen Dingen gestern. Der Common Denominator vieler Konzeptionen besteht darin, dass die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung bis hin zum Endverbraucher in eine neuartige Prozesskette eingebunden wird. Ich frage mich, ob viele der Konzeptionen, die wir in diesem Zusammenhang gehört haben, mit dem Unbundling-Ansatz, wie wir ihn heute in der Stromwirtschaft fahren, kompatibel sind. Werden wir also eines Tages vor die Frage gestellt, ob wir E-Energy haben können oder Unbundling? Herr Kindler hatte eine sanfte Andeutung in diese Richtung gemacht. Oder ist es eher so, wie Herr Krawinkel argumentiert hat, dass die Entbündelung eher der Beförderer für E-Energy ist bzw., wenn ich ihn hier richtig verstanden habe, aus seiner Sicht auch notwendige Voraussetzung dafür?

Dr. Terzidis:

Das ist eine gute und keine leicht zu beantwortende Frage. Ich hatte vor ein paar Wochen einen Vertreter von State Grid of China zu Besuch. Das ist wahrscheinlich der größte Versorger, die nicht eine Million Kunden sondern eine Million Mitarbeiter haben. Die sind natürlich eher zentralistisch eingestellt, mit freiem Markt und Regulierung. Aber sie sind sehr interessiert an diesen Konzepten. Wahrscheinlich wird es einfach Großraumexperimente geben, die am Ende entscheiden werden, welche Wirtschaftsform an dieser Stelle effizienter sein wird. Ich persönlich meine, dass es nicht zuletzt davon abhängen wird, wie gut es uns gelingt, die firmenübergreifenden Geschäftsprozesse zu geringen Transaktionskosten möglich zu machen. Da spielt sicherlich SAP eine Rolle, aber auch andere Fragen. Das ist eine der Schlüsselfragen am Ende. Man kann so etwas im Grunde angehen, es gibt verschiedene Ansätze. Ein vielleicht unkonventionelles Beispiel, über das man

nachdenken könnte, stammt aus der Automobilzuliefererindustrie und der Beziehung zu ihren Lieferanten. Dort wurde ein Joint Venture namens SupplyOn. Bosch, ZF und Schaeffler zusammen, um die Beschaffungsprozesse über eine gemeinsame Plattform abzubilden. Das ist eine ganz eigene Organisationsform, bei der sie in ihrer Wertschöpfungskette diesen Business Gap zwischen ihrem Zulieferer und ihnen praktisch auf eine gemeinsame IT-Abteilung in Form einer eigenen Firma geschaffen haben und die Transaktionskosten enorm senken konnten. Sie haben sich gesagt, dass sie sowieso dieselben Zulieferer haben, müssen wir die Schnittstellen nur einmal pflegen. Sie standen vor der Wahl, entweder privat die Schnittstellen zu pflegen oder es einmal gemeinsam zu machen. Auch wenn die Firmen sonst durchaus Wettbewerber sind, kamen sie zu dem Schluss, dass sie sich durch den Beschaffungsprozess nicht differenzieren. Durch diese Konstruktion teilen sie dann aber die Kosten – und senken sie dadurch natürlich. Man könnte sich vorstellen, dass man auch so etwas im Energiesektor macht. Es gibt Netzbetreiber, es gibt Vertriebsgesellschaften. Wird nun jeder Netzbetreiber eigene Schnittstellen zu jeder der Vertriebsgesellschaften pflegen? Oder gibt es Technologien und Organisationsformen, mit denen man die Transaktionskosten senken kann? Das ist eine der entscheidenden Fragen, die dazu führen kann, ob man einen durchgängigen Prozess hinbekommt, auch wenn man unabhängige Marktspiele hat oder ob diese organisatorische und eigernerische Unabhängigkeit der verschiedenen Manager letztlich zu höheren volkswirtschaftlichen Kosten führt.

Herr Kindler:

Was Sie adressiert haben, Herr Neumann, war ein Thema, das wir sehr massiv in Brüssel adressiert hatten. Ich will das, was Herr Terzidis sagte, auf unser Problem übersetzen: Es gibt da einen eindeutigen Unterschied. Sie sprechen vom Unterschied zwischen den großen Systemherstellern, also der Firma Daimler Benz, und dem Zulieferer, der einen eigenen Verbund kreiert, also Bosch, Conti oder wie auch immer. Die getrennten Ebenen dürfen kooperieren. Bei der Produktionsseite im Strom hat natürlich das Kartellrecht gewisse Schranken gesetzt. Aber die Kommission verbietet in der Tat, eine weitere echte Kooperation zwischen Erzeugung und Verteilung. Frau Kroes selbst hat kein Problem, dass die Netzbetreiber untereinander kooperieren. Sie hat unsere Idee von einer einheitlichen Regelzone sehr begrüßt. Übrigens haben sehr viele europäische Mitgliedsstaaten, vor allem die Großen wie Großbritannien, Frankreich, Spanien, inklusive Schweiz usw. einheitliche Regelzonen. Sie haben auch nationale Netzgesellschaften. Dies ist nicht der Punkt. Die Grids dürfen zusammenarbeiten und je smarter desto besser. Aber es gibt vermutlich weiterhin die Schranken, nämlich Kooperation zwischen Erzeuger und Verteilungsebene. Wenn sich dieses Thema als reales Thema herausstellen sollte, wird man dies sicherlich in Brüssel diskutieren und zunächst einmal Verständnis dafür finden. Bis sie dann aber wieder umgesteuert haben, bis sie eine existierende Richtlinie verändert haben, dauert es in Brüssel noch viel länger als in Deutschland. Das kann ich Ihnen aus Erfahrung garantieren. Wir versuchen momentan verzweifelt, dass das Genehmigungsrecht bei Netzen vereinfacht wird, und zwar auf eine

Art und Weise, die noch sehr umweltverträglich ist. Es ist nichts zu machen. Es wird mit formalen juristischen Argumenten abgelehnt, und dies bedeutet natürlich, dass wir im Moment auf unser Modell Eigenbau angewiesen sind, das so genannte EnLAG, das Energie-Leitungsausbaugesetz. Der Brüsseler Tanker ist noch unbeweglicher als der nationale. Ich habe da Sorge. Ihre Hoffnung, dass Vertrieb und Zulieferung entsprechend kooperieren können, wird sich nicht erfüllen. Der Vertrieb der Produktionsseite wird nicht mit den Netzen aktiv kooperieren können. Da dies aber unrealistisch ist, wird man früher oder später natürlich in zusätzliche Diskussionen kommen und Lösungen vorschlagen. Ob sie umgesetzt werden, weiß ich nicht.

Frau Müller:

Ich bin Herrn Kindler sehr dankbar, dass er das Problem in diese Richtung angesprochen hat, wobei man kaum glauben kann, dass es in Brüssel noch langsamer ist mit den Verfahren geht als in Deutschland. Aber eine Einheit muss in sich Geld verdienen, wenn ich das so sagen darf, und da sind Grenzen von Kooperationen sehr schnell sichtbar. Ich wollte nur noch dem, was Herr Kindler ausgeführt hat, hinzufügen, dass es eine Fülle widersprüchlicher Signale aus den verschiedensten Bereichen gibt, auch verschiedene Ziele, die nicht zueinander passen. Man kann sich zwar schnell verpflichten, aber im praktischen Tagesgeschäft ist nicht auszuschließen, dass diese Ziele manchmal sehr schwer zu kombinieren sind. Am Ende stellt sich eine Einheit die Frage, ob sie damit eine Rendite erwirtschaften kann, die eine Einsetzung von Kapital, ob Eigen- oder auch Fremdkapital, letztendlich rechtfertigt. Es gibt einen harten Wettbewerb innerhalb eines jeden Unternehmens. Deshalb Kooperationsformen: ja, intelligente Schnittstellensysteme: ja, aber es muss zu einer Win-Win-Situation werden. Das muss man auch selbstbewusster formulieren.

Dr. Mehrtens:

Es soll auch nicht so sein, dass mit jeder Marktrolle, die irgendwie neu existiert, die Prozesse als solche, die vielleicht früher einmal deutlich integrierter waren, dazu führen, dass man Strukturbrüche erreicht. Ich glaube, auch im Vergleich zur Automobilindustrie, wenn ich diese Initiative EDI@Energy nehme, wo wir den elektronischen Nachrichtenaustausch vorbereiten, die in anderen Branchen vielleicht schon üblich sind auch für das Massengeschäft, wo Millionen von Nachrichten hin- und hergeschoben werden. Da ist sicherlich das eine oder andere an Erfahrung und Stabilität auszubauen, damit sich das in den nächsten Jahren so entwickeln kann, dass die Prozesse harmonisch ineinander greifen. Wenn ich so gucke, wie viel Nachrichten im Moment tatsächlich ausgetauscht werden, wird sich das sicherlich noch einmal entwickeln müssen und mit Abtrennung der Verteilnetzbetreiber wird das noch einmal deutlich mehr werden. Die spannende Zeit für das Thema EDI@Energy wird Oktober, November sein.

Herr Karg:

Ich möchte an der Stelle noch einmal darauf hinweisen, wie wichtig der Gesamtansatz von E-Energy bzw. des E-Energy Programms ist. Da unterscheiden wir uns von vielen anderen Ansätzen auch in anderen Ländern. Wir betrachten wirklich die gesamte Linie vom Windrad bis zum Kühlschrank. In anderen Wertschöpfungsprozessen gibt es auch mehrere Wertschöpfungsstufen, und da müssen immer die einzelnen Leistungen aufpreist werden. Ich hatte vorher am Rande erwähnt, dass es im Lebensmittelbereich regionale Produkte gibt, wo die Bauern aus Naturschutzgründen einen Blühstreifen machen, 10% weniger Ertrag haben, und am Ende bezahle ich das im Supermarkt am Regal. All diese Zusatzleistungen kann man schon zum Endkunden durchreichen. Man muss nur die einzelnen Teile dieses Prozesses richtig definieren und aufeinander abstimmen. Und genau das passiert in E-Energy, wo wir ganz neue Energieprodukte und einen neuen E-Energy-Markt platz diskutieren. Und wir sind sehr froh, Herr Kindler, dass Sie zugesagt haben, uns dabei intensiv zu begleiten. Es ist ganz wichtig, dass wir uns da nicht in die Irre begeben, dass wir nicht vier Jahre lang irgendwas erfinden, was wir am Schluss nicht ausrollen können. Ausnahmegenehmigungen für all und jedes helfen wenig. Natürlich werden wir die im Einzelfall zusammen erwirken, Herr Bartelt – wenn es Sinn macht. Aber wir wollen keine Ausnahmegenehmigungen für E-Energy, die jetzt schon absehbar in vier Jahren nicht weiter verfolgt werden können. Darum arbeiten wir sehr intensiv in engem Schulterschluss speziell mit der Bundesnetzagentur. Wer wüsste es besser?

Dr. Krawinkel:

Vielleicht noch einmal aus Sicht des Kunden: Zurzeit wird die Entflechtung mit relativ banalen Problemen diskutiert. Netzzugang von Dritten, um die Kunden zu erreichen, um Preiswettbewerb ermöglichen. Wenn das so einfach ist, wie wir uns das wünschen, gibt es einen Qualitätswettbewerb, und im Qualitätswettbewerb ergeben sich weitere Produktdifferenzierungen und auch mehr Unternehmen, die diese Produkte anbieten können. Die sind natürlich noch viel stärker auf neutrale Dienstleistungen angewiesen. Heute können praktisch nur Stadtwerke diese Dienstleistungen anbieten. Deswegen glaube ich, dass überhaupt kein Weg daran vorbeiführt, die Entflechtung weiterzuführen, auch auf der Verteilnetzebene. Das geht gar nicht anders.

Frau Müller:

Bitte nicht nur Stadtwerke, sondern auch Stadtwerke.

Dr. Growitsch:

Wenn wir vielleicht dieses interessante Thema an der Stelle beenden, würde ich vorschlagen, dass wir die letzte Viertelstunde dazu nutzen, um das, was Frau Müller widersprüchliche Signale aus der Politik genannt hat, vielleicht etwas breiter und auch nicht so negativ zu diskutieren, nämlich die Rolle der Politik und auch der Regulierung. Herr Kindler, wenn Sie erlauben, für E-Energy, auch was die Kunden-

und Konsumentenakzeptanz angeht, vielleicht die Öffentlichkeitsarbeit, die Unterstützung. Einiges ist schon gelaufen, aber vielleicht haben Sie einzelne Einstellungen dazu.

Herr Karg:

Wir spüren bei E-Energy keinen Gegenwind aus der Politik sondern nur große Unterstützung. Die Fragen sind auf dem Tisch. Die Politik hat entschieden. Wir bringen das voran. Es wird sehr breit vorangetrieben, nicht nur vom Bundeswirtschaftsministerium und vom BMU. Es wird auch in den Ländern zum Beispiel massiv vorangetrieben. Ich kann mich momentan als Leiter der Begleitforschung fast nicht retten vor Anfragen von Initiativen auf Bundes-, Landes-, Kommunalebene und von privaten Institutionen, die alle glücklicherweise in die gleiche Richtung zielen. Die Hauptaufgabe besteht jetzt darin, das irgendwie koordiniert und in einem Rechtsrahmen ablaufen zu lassen, den wir aber noch visionieren müssen. Wir werden vermutlich schon etwas ändern müssen, und da muss die Politik auch mitziehen. Wir dürfen nur die Hürden nicht so hoch machen, dass die Politik beim besten Willen nicht mit kann. Da muss man aufeinander zugehen. Ansonsten kann ich nur sagen: keine Klagen.

Dr. Growitsch:

Nicht ganz unerwartet dieses positive Statement von Ihnen?

Dr. Krawinkel:

Diese Projekte selber sind natürlich sehr wichtig. Ich hatte auch das Vergnügen, bei der Jury mit dabei zu sein, um die Projekte auszuwählen. Es war sehr erstaunlich, auch von Vertretern der Energiewirtschaft wirklich innovative Worte zu hören. Den Begriff „Prosumer“ hatte ich bisher aus der Energiewirtschaft noch nicht gehört. Das fand ich beeindruckend, und ich habe das Gefühl, dass E-Energy für die Energiewirtschaft selbst so eine Art Innovationswerkstatt ist. Von daher ist es auch sehr wichtig, die notwendigen Veränderungsprozesse in den Unternehmen mit zu fördern. Was die Gesetzgebung und Regulierung angeht, sind wir sehr zufrieden. Es gab gewisse Versuche bei der Liberalisierung des Mess- und Zählwesens auf einen flächendeckenden Rollout hinzuarbeiten. Da haben wir im Wirtschaftsministerium einen guten Partner gehabt. Ich glaube, die Wettbewerbssituation tut dem ganzen Prozess sehr gut und ich habe den Eindruck, Herr Kindler, dass die Bundesnetzagentur in dem Zusammenhang wirklich einen sehr guten Job macht. Da braucht man sich wirklich nicht zu beklagen.

Dr. Mehrtens:

Dieses Thema Standardisierung würde ich gern noch einmal ansprechen wollen. Dies muss im ordnungspolitischen Rahmen der E-Energy Aktivitäten sichergestellt werden, damit keine isolierten Lösungen entstehen, die dann alle nur für sich einen individuellen Mehrwert haben. Ich hatte das Gesamtziel so verstanden, dass später ein Optimum herauskommt, welches man als Standard bedienen kann. Dies wäre mein Wunsch in Richtung Standardisierung.

Frau Müller:

Ich will das ausdrücklich unterstützen, weil ich glaube, dass es zwei Möglichkeiten gibt. Das eine ist die Initiative selber. Es gibt in sich widersprüchliche Aussagen. Wenn wir am Ende Regelzonen für E-Energy letztendlich quer über die Bundesrepublik bekommen, kann es ein Problem geben. Der Föderalismus ist da eine Chance, aber auch ein Risiko. Die Ideen sind alle sehr hilfreich, aber sie müssen sich irgendwann bündeln, sonst ist auch die Einfachheit der Anwendung nicht gewährleistet. Das andere: Herr Kindler hat jetzt dankenswerterweise das Unbundling erwähnt und auch seine Bemühungen in diesem Bereich. Aber auf die Unternehmen kommt nicht nur Unbundling zu. Da kommen hinzu: Anreizprobleme, Gesamtdiskussionen über Klimaschutz und viele andere Fragen. Es gibt Widersprüchlichkeiten in sich. Jeder verfolgt nur seine Idee. In der Summe führt das dann zu einer Regelungsdichte für Unternehmen, die schwierig ist. Ich will noch einmal betonen: Wir stehen den Überlegungen zu einer besseren Energieeffizienz positiv gegenüber. Unsere Unternehmen sind alle in diesen Projekten engagiert. Wir führen gerade bei uns im Verband einen neuen Bereich Energieeffizienz ein. Wir sehen in dessen Aufgabe „eine Aufgabe für die Zukunft“. Ich sehe als eines der größten Probleme, dass es kein einheitliches Energiekonzept in diesem Land für die Zukunft gibt. Es gibt kein Verständnis für Energiemix, für Folgekonsequenzen und Dinge, die damit zusammenhängen. Jeder sucht sich gerne nur sein Thema heraus. Eine konsequente Energiepolitik findet in unserem Land nicht statt.

Dr. Terzidis:

Ich glaube, eine wichtige Herausforderung in dem ganzen Kontext ist, dass sich ein gesunder Impuls entwickelt. Wir haben vor zweieinhalb Jahren begonnen, mit dem Thema wirklich intensiv umzugehen. Da hat in der Öffentlichkeit eigentlich überhaupt noch niemand über die Sache geredet. Wir haben Thesenpapiere entwickelt und intern diskutiert. Das habe ich an die Ministerien gegeben. Ich finde es genial, dass das jetzt so schnell aufgegriffen wird. Wir haben da eher mit drei, fünf Jahren gerechnet, bis das mal wirklich ankommt. Umgekehrt ist es so, wenn solche Themen dann an die Oberfläche kommen, entsteht oft eine Art Kettenreaktion. Es kann entweder unkontrolliert gehen, dann macht man Dinge zu früh, ohne dass sie reif sind. Und das ist schon oft genug passiert, gerade in unserer Branche. Oder es wird andererseits so ausgedünnt, dass am Ende überhaupt nichts mehr passiert. Wir sollten beide Extreme meiden und stattdessen bei der Kommunikation, der Meinungsbildung und Entscheidungsfindung so vorgehen, dass man sagt: Lasst uns alles probieren, was da geht. Dann lasst uns eine Meinung bilden, was davon wirklich sinnvoll ist. Und dann machen wir es aber auch. Die Politik ist sicher ein entscheidender Faktor, um an dieser Stelle in eine gute Meinungsbildung hineinzukommen, weil sie gerade in die breite Öffentlichkeit hinein einer der Ideenträger und auch der Meinungsführer ist. Das ist eine Sache, wo wir sowohl aus den E-Energy Projekten heraus als auch auf der politischen Seite einfach fundiert vorgehen sollen, nicht zu schnell, nicht zu langsam, sondern im richtigen Tempo. Und wenn wir wissen, was geht, dann sollen wir es wirklich machen. Nicht zuletzt des-

halb haben wir diese Broschüre geschaffen, um auch einem Adressatenkreis die Inhalte nahe zu bringen, ein Minimalverständnis zu erzeugen.

Dr. Growitsch:

Vielen Dank. Zum Abschluss dieser Runde Ihre Einschätzung, wie Sie E-Energy und die entsprechenden Aktivitäten in etwa zehn Jahren sehen.

Herr Kindler:

Was die Perspektive in zehn Jahren betrifft, überfordern Sie nicht nur mich als Regulierer sondern vermutlich alle, denn es wird wie üblich anders kommen als man denkt.

Dr. Growitsch:

Und wenn man nicht denkt, kommt es erst recht anders.

Herr Kindler:

Auch die Aussage ist natürlich richtig. Forderungen an die Politik dürfen wir gar nicht stellen, obwohl wir sie natürlich auch haben. Ich glaube, dass wir nicht schlecht aufgestellt sind. Wir sind im Moment noch in einer ‚trial and error‘ Phase, wo sich noch keine ganz eindeutigen Trends und keine Ideallösungen abzeichnen. Dies muss sein. Ich darf daran erinnern, dass wir in Deutschland im Jahr 1900 284 Automobilfirmen hatten. Inzwischen ist auf der Welt ein Dutzend Automobilfirmen schon fast zu viel. Es wird hier zur Konsolidierung, zu Mainstreams kommen, was völlig richtig ist. Es muss Koordinationsforen geben. Auch diese Runde hier ist eine Runde, wo man versucht sich freizusprechen und gemeinsam schlauer zu werden. Dies werden wir als Regulierer nicht anführen können. Regulierung sollte nie Trendsetter sein, sondern ein guter Trendbegleiter werden, und genau das werden wir tun.

Dr. Growitsch:

Das finde ich sehr schön für die Einleitung des jeweiligen Schlusstatements. Sie haben schon darauf verwiesen, dass die Zukunft ungewiss ist. Trotz allem glaube ich, eine kurze Einschätzung von jedem wäre ein schöner Abschluss für diesen Kongress.

Dr. Terzidis:

Es gibt wirklich viele Indikatoren, die sagen, dass ein Umbruch kommt. Wie der genau aussieht, muss man sehen. Ich glaube, wir sind zum richtigen Zeitpunkt im richtigen Thema unterwegs. Ich denke, E-Energy ist eine sehr viel versprechende Serie von Projekten. Wenn wir die auch mit den entsprechenden internationalen Aktivitäten richtig begleiten, die zusammenbringen und uns gut austauschen, werden die richtigen Akzente in die Standardisierung hineingesetzt werden können oder allgemein das Thema Interoperabilität richtig angegangen werden kann. Ich glaube, dass sich nachhaltig etwas ändern wird, und zwar im Sinn von Win-Win.

Frau Müller:

Ich glaube auch, dass es ohne Zweifel weitergehen wird. Wie schnell und wie weit man kommen wird, ist noch die Frage. Es kommen einfach mehrere Punkte zusammen; Entwicklung in IT-Infrastruktur gepaart mit dem Bewusstseinswandel zu diesen Themen, aber auch mit Ressourcenknappheiten auf der Welt, um nur ein paar der Einflussfaktoren zu nennen. Das wird in Summe ein dynamischer Treiber sein. Davon bin ich überzeugt.

Dr. Mehrtens:

Bei der vergleichbar schnellen Verbreitung des Internets bin ich guter Dinge, dass sich sowohl auf der technologischen Seite als auch von den Standards das Thema entwickeln wird. Wenn ich zwei Wünsche formulieren darf, so sind das Freundlichkeit und Begeisterung. Da E-Energy auch von Erfahrungen und von Netzwerken lebt, sollte man Diskussionspartner freundlich aufnehmen. Die unterschiedlichen Problemfelder halte ich für sehr wichtig und glaube, die Resonanz und Größe dieser Veranstaltung spricht auch ein Stück weit von Begeisterung. Man muss das durch Begeisterung mittragen, damit das gut weiterentwickelt werden kann.

Dr. Krawinkel:

In zehn Jahren, für 2020 kann man aus der BDI-Studie einige Eckpunkte ableiten. Ich glaube, einiges wird wahrscheinlich sogar noch schneller gehen. Wir werden erleben, dass sich unser Energiesystem von der ehemals hierarchischen Struktur zu einer vertikalen Struktur entwickelt. Wir werden sehr viel mehr dezentrale Einspeisungen erleben. Die Stichwörter Energiekrise und Ressourcenknappheit werden dann nicht mehr die geringste Chance haben, zum Wort des Jahres gewählt zu werden.

Dr. Growitsch:

Vielleicht sozusagen noch einen optimistischen Abschluss, wie ich mir vorstellen kann.

Herr Karg:

Ich sage es mit anderen Worten noch einmal. Was wir hier diskutieren, hat enormes Potenzial. Gesellschaft und Wirtschaft können an diesem Thema gemeinsam in die Zukunft schauen. Wir werden in zehn Jahren nicht mehr nur sagen: Da schmelzen die Pole, da gibt es bald kein Gas mehr, da geht irgendwas zu Ende. Wir werden bei diesem Thema eher eine positive Haltung bekommen, in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik. Die Leute werden sagen: Wir können es selber gestalten, wir nehmen unsere Zukunft in die Hand mit Herz und Verstand. Und die Menschen werden da zupacken. Wir können ein sehr sexy Thema daraus machen, wenn wir es richtig machen. Ich sage und da muss ich natürlich zuversichtlich sein: E-Energy wird das richtig machen!

Dr. Growitsch:

Da möchte ich die Worte von unserem holländischen Kollegen von gestern aufgreifen: In zehn Jahren ist E-Energy nicht nur cool, sondern sexy. Das, finde ich, ist ein schöner Ausblick auch für die weitere gemeinsame Zusammenarbeit, hoffentlich auch in diesem Kreis. Es bleibt mir, Ihnen für diese Session zu danken, dem Podium für die sehr interessante und aufregende Diskussion.

21 Zusammenfassung und Ausblick

Dr. Karl-Heinz Neumann,
WIK GmbH, Bad Honnef

Meine Damen und Herren, ich hoffe, Sie sind mit mir der Auffassung, dass wir einhalb sehr spannende Tage gehabt haben. Ich denke, wir sind alle Zeugen der Beobachtung gewesen, wie Innovationsprozesse entstehen können, welche verschiedenen Zugänge es zu Innovationsprozessen gibt und wie gerade auch über Branchengrenzen hinweg. Innovationsprozesse entstehen können. Das halte ich schon für eine sehr faszinierende und sehr viel versprechende Entwicklung in diesen Bereichen.

Insofern können wir nahtlos an das anknüpfen, was Herr Staatssekretär Homann gestern gesagt hat, der von seinen Krisensitzungen berichtete und sich gefreut hat, dass er hier auch Teil dieses entstehenden innovativen Prozesses sein konnte. Wenn Herr Homann Zeit gehabt hätte, trotz aller Krisen bis heute bei uns zu bleiben, hätte er noch viel wohl gestimmter in die nächsten Wochen gehen können. Aber seine Beamten werden ihm diese gute Botschaft von E-Energy sicherlich mitbringen, dass wir hier einen sich wahrscheinlich doch sehr selbsttragenden, von großer sektoreller und gesamtwirtschaftlicher Bedeutung entstehenden Innovationsprozess vor uns haben.

Es ist aber auch noch viel zu tun. Wir haben verschiedentlich das Stichwort Standardisierung angesprochen. Mein Gefühl sagt mir, dass wir die Mächtigkeit dieses Themas noch etwas unterschätzen, zumindest was manche Branchenbeispiele angeht. Erlauben Sie mir dazu eine Analogie, die die Energiebranche vielleicht von der Telekommunikationsbranche aufnehmen kann: Wenn ich heute mit meinem Handy in China telefoniere, wird diese Leistung bei meinem deutschen Provider in Deutschland abgerechnet, selbst wenn sie auch nur 2 Cent kostet. Wenn Sie sich dieses Beispiel auf die Steckdose übertragen denken, müsste die Standardisierung eine Antwort auf folgendes Abrechnungsmodell geben: Ich lade mein Handy in China auf, dafür erhebt der chinesische Stromlieferant über meinen deutschen Energielieferanten vielleicht 2 Cent für die Inanspruchnahme der entsprechenden Abnahmeleistung und ich entrichte diesen Betrag über meine deutsche Stromrechnung. Dies sind grundsätzlich denkbare Szenarien, die, sobald wir die Standardisierung geleistet haben, auch als Marktprozess vorstellbar sind, wie die Analogie zur Telekommunikation zeigt. Insofern lautet mein Appell an Sie alle: Packen Sie dieses Thema der Standardisierung an! Ich sehe hier eine mächtige Aufgabe, vor allen Dingen auch für die Verbände. Am Ende wird die Standardisierung auch der

Marktenabler sein in beide Richtungen, notwendig und hinreichend zugleich. Auch hier wieder ein Beispiel: Ich glaube das IP-Protokoll der Energienetze muss noch erfunden werden. Wir haben es noch nicht. Das universelle IP-Protokoll macht in der Telekommunikation und in der Internetwelt alles das möglich, was wir heute mit dem Internet in Verbindung bringen. Insofern müssen wir, wenn wir auch mit der sehr attraktiven Analogie des „Internet der Energie“ umgehen, das Protokoll, das dieses Internet der Energie schafft, erfinden oder durch Standardisierungsmaßnahmen in Deutschland und über Deutschland hinaus vorantreiben. Viele Aufgaben, viele positive Perspektiven und viel zu tun! Packen wir es an!

22 Schlusswort

Prof. Dr. Arnold Picot,
Universität München

Meine Damen und Herren, ich glaube, wir haben eine sehr interessante und anregende Tagung erlebt, haben viele Anregungen mitgenommen, die wir alle in unseren jeweiligen Verantwortungsbereichen aufgreifen können.

Ich glaube, dass sich der Münchner Kreis als Plattform, die verschiedene Akteure, verschiedene Sichtweisen, auch verschiedene Branchen und Interessen zusammenbringen kann, in erfreulicher Weise bewährt hat - auch in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, bei dem ich mich noch einmal ganz herzlich bedanken möchte. Ich möchte vor allen Dingen denjenigen danken, die diese Konferenz mit den Gremien des Münchner Kreises zusammen vorbereitet haben, und will insbesondere die gute Zusammenarbeit betonen, die wir mit dem WIK, mit Herrn Dr. Neumann und Herrn Dr. Growitsch in der Vorbereitung hatten, aber auch mit anderen Mitgliedern des Programmausschusses und der anderen Gremien des Münchner Kreises. Mir persönlich hat diese Zusammenarbeit sehr viel Freude gemacht und ich glaube, dass wir hier eine Thematik mit unterstützen geholfen haben, die uns sicherlich in der Zukunft weiter intensiv beschäftigen wird. Wir werden als Münchner Kreis dieses Thema in gebührendem Abstand und mit gebührender Spezialisierung bzw. Auswahl von Teilthemen weiter im Auge behalten und aufgreifen in verschiedenen Formen aufgreifen, denn es ist in der Tat ein zentrales Zukunftsthema für die IKT, für die Gesellschaft, für die Wirtschaft. Es ist außerordentlich spannend zu erleben, wie die IKT eine Koordinations- und auch Lokomotivfunktion in manchen Branchen übernimmt, um diese in eine neue Qualität zu überführen. Das sehen wir im Automobilsektor, zunehmend im Gesundheitssektor, aber auch in vielen großen Bereichen des Maschinenbaus und hier jetzt zunehmend in der Energiewirtschaft. Die Integration der verschiedenen Kulturen, Technologien und Konzepte ist natürlich etwas Schwieriges und Aufregendes, das uns alle im positiven Sinne in die Zukunft tragen kann.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit und Ihre Mitwirkung, vor allen Dingen den Rednerinnen und Rednern, die uns zur Verfügung standen, aber auch die vielen Diskutanten sind zu erwähnen und Sie alle im Auditorium, die Sie sich für diese Thematik interessieren. Auf Wiedersehen!

“This page left intentionally blank.”

Anhang

Liste der Referenten und Moderatoren

Tim Baack

E-Mobility Partners
Rönnestr. 25
14057 Berlin
empartners@gmx.de

Guido Bartels

General Manager
IBM
41 Park Lane
Westport, CT 06880, USA
gbartels@us.ibm.com

Dr. Gero Bieser

Solution Manager IBU Utilities
SAP AG
Dietmar-Hopp-Allee 16
69190 Walldorf
gero.bieser@sap.com

Prof. Dr. Dr. h.c. Manfred Broy

Technische Universität München
Institut für Informatik
Boltzmannstr. 3
85748 Garching
broy@in.tum.de

Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

Technische Universität München
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze
Arcisstr. 21
80333 München
joerg.eberspaecher@tum.de

Reinhard Goethe

Geschäftsführer
utilicount GmbH & Co. KG
Grüner Weg 1
52070 Aachen
r.goethe@utilicount.com

Dr. Christian Growitsch

WIK Wissenschaftliches Institut für
Infrastruktur und Kommunikations-
dienste GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef
c.growitsch@wik.org

Prof. Dr.-Ing. Edmund Handschin

Technische Universität Dortmund
LS für Energiesysteme und Energie-
wirtschaft
Emil-Fligge-Str. 70
44227 Dortmund
edmund.handschin@udo.edu

Staatssekretär Jochen Homann

Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie
Scharnhorststr. 34-37
10115 Berlin

Prof. Dr. Christian Jänig

Geschäftsführer
Stadtwerke Unna GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 2
59423 Unna
beate.hausmann@sw-unna.de

Ludwig Karg

Geschäftsführer
 B.A.U.M. Consult GmbH
 Gotzinger Str. 48
 81371 München
 lkarg@baumgroup.de

Johannes Kindler

Vizepräsident
 Bundesnetzagentur
 Tulpenfeld 4
 53113 Bonn
 johannes.kindler@bnetza.de

Dipl.-Geoök. Regina König

EnBW Energie Baden-Württemberg
 AG
 Forschung und Innovation
 Durlacher Allee 93
 76131 Karlsruhe
 h.frey@enbw.com

Dr. Wolfram Krause

EWE Aktiengesellschaft
 Abt. Forschung & Entwicklung
 Tirtitzstr. 39
 26122 Oldenburg
 wolfram.krause@ewe.de

Dr. Holger Krawinkel

Verbraucherzentrale Bundesverband
 e.V.
 Markgrafenstr. 66
 10969 Berlin
 krawinkel@vzbv.de

Heike Kück

Siemens AG
 PTD EAM11
 Postfach 4806
 90026 Nürnberg
 heike.kueck@siemens.com

Prof. Dr. Michael Laskowski

RWE Energy AG
 Netzservice
 Rheinlanddamm 24
 44139 Dortmund
 michael.laskowski@rwe.com

Dr. Matthias Mehrrens

Stadtwerke Düsseldorf AG
 HL Informationssysteme
 Höherweg 100
 40233 Düsseldorf
 mmehrentens@swd-ag.de

Hildegard Müller

Vorsitzende der Hauptgeschäftsführung
 BDEW Bundesverband der Energie-
 und Wasserwirtschaft e.V.
 Reinhardtstr. 32
 10117 Berlin
 hildegard.mueller@bdew.de

Dr. Karl-Heinz Neumann

Geschäftsführer
 WIK Wissenschaftliches Institut für
 Infrastruktur und Kommunikations-
 dienste GmbH
 Rhöndorfer Str. 68
 53604 Bad Honnef
 k-h.neumann@wik.org

Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot

Universität München
 Institut für Information, Organisation
 und Management
 Ludwigstr. 28
 80539 München
 picot@lmu.de

André Quadt

utilicount GmbH & Co. KG
Projektleiter
Grüner Weg 1
52070 Aachen
a.quadt@utilicount.com

Dr. Kurt Rohrig

ISET e.V.
Königstor 59
34119 Kassel
krohrig@iset.uni-kassel.de

Dr. Joachim Schneider

Mitglied des Vorstandes
RWE Energy AG
Rheinlanddamm 24
44139 Dortmund
joachim.schneider@rwe.com

Ingo Schönberg

Power Plus Communications AG
Am Exerzierplatz 2
68167 Mannheim
i.schoenberg@ppc-ag.de

Detlef Schumann

IBM Deutschland GmbH
Senior Managing Consultant
Siemensallee 84
76187 Karlsruhe
detlef.schumann@de.ibm.com

John Scott

Director Network Innovation
KEMA Consulting Ltd.
Ledian House (3rd floor)
45 Bedford Row
London, WC1R 4LN, UK
john.scott@kema.com

Dr. Orestis Terzidis

Director CEC Karlsruhe
SAP Research
Vincenz-Priesnitz-Str. 1
76131 Karlsruhe
orestis.terzidis@sap.com

Martin Vesper

Geschäftsführer
Yello Strom GmbH
Taubenholzweg 1
51105 Köln
m.vesper@yellostrom.de

Prof. Dr. Christof Weinhardt

Universität Karlsruhe (TH)
Institut für Informationswirtschaft und
-management
Englerstr. 14
76131 Karlsruhe
weinhardt-office@iism.uni-
karlsruhe.de