

---

# **Elektromobilität und intelligente Netze: Strategien und Technologien**

## **4. Deutsch – Japanisches Umweltdialogforum**

17. und 18. November 2011  
Shinagawa Prince Hotel, Tokyo, Japan

### **ABSCHLUSSBERICHT**



Osnabrück, 19.12.2011

## Inhalt

<b>1. Hintergrund .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Resümee der Veranstaltung.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Ergebnisse der einzelnen Fachforen.....</b>	<b>7</b>
3.1. Eröffnung und Grußworte.....	7
3.2. Key Notes.....	9
3.3. Sektion 1: Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) als Schlüssel für Smart Communities und die Integration von Elektrofahrzeugen und erneuerbaren Energien .....	12
3.4. Sektion 2: Energiemanagement-Technologien zur Netz-Integration von erneuerbaren Energien und Elektromobilität .....	16
3.5. Sektion 3: Elektrische und thermische Speichertechnologien für Smart Communities.....	21
3.6. Sektion 4: Zukunftstechnologien und Visionen für Smart Communities.....	28
<b>4. Abschlusserklärung – Politische Ergebnisse – Ausblick .....</b>	<b>35</b>
<b>5. Eindrücke von der Veranstaltung.....</b>	<b>36</b>

## 1. Hintergrund

### ***Elektromobilität und intelligente Netze – Deutschland und Japan als Vorreiter***

Nach aktuellen Studien wird sich die weltweite Pkw-Flotte im Vergleich zum Jahr 2000 bis 2050 nahezu verdoppeln. Die rasche Entwicklung effizienter und kostengünstiger Elektrofahrzeuge, die mit Strom aus erneuerbaren Quellen betrieben werden, ist daher das Gebot der Stunde.

Als weltweit führende Industrienationen verfügen Deutschland und Japan über eine hohe Kompetenz in zentralen Zukunftstechnologien. Die Automobilindustrie ist hierbei eine der wichtigsten Exportbranchen beider Wirtschaftsräume. Die Zukunftsfähigkeit dieser Schlüsselindustrie ist für beide Länder von existenzieller Bedeutung.

Nach einer aktuellen Befragung des TÜV Rheinland, die erstmals in mehreren Ländern zum Thema Elektromobilität durchgeführt wurde, sprachen die Befragten den höchsten technologischen Entwicklungsstand in Sachen Elektromobilität Japan (53 %) und Deutschland (42 %) zu. Für beide Länder ist der jeweils andere Markt zudem ein wichtiger Exportmarkt. Beide streben eine Technologieführerschaft in der Elektromobilität an.

In Deutschland sollen bis zum Jahr 2020 eine Million und bis 2030 sechs Millionen am Stromnetz aufladbare Elektrofahrzeuge und so genannte Plugin-Hybrid-Fahrzeuge auf die Straßen gebracht werden. Die Erprobung in Modellprojekten läuft. Damit soll Deutschland in den kommenden zehn Jahren zum Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität werden. Dabei geht es nicht nur um Umweltschutz, sondern auch um die Zukunft des Automobilstandorts Deutschlands.

Japan ist auf der anderen Seite derzeit der weltweit wichtigste Schlüsselmarkt für die Entwicklung umweltfreundlicher Fahrzeuge, da hier sowohl führende Automobilhersteller wie Toyota oder Honda als auch innovative Elektronikunternehmen erfolgreich an neuen technischen Lösungen arbeiten. Das Inselland geht bei den Zielen für den Ausbau der Elektromobilität sogar noch einen Schritt weiter: bis 2020 soll jedes zweite in Japan hergestellte Auto ein Elektrofahrzeug sein. Eine ganze Reihe von Modellprojekten mit relativ großen Flotten ist hier bereits realisiert worden.

### ***Bilaterale Zusammenarbeit zur schnelleren Technologieentwicklung und Marktdurchdringung***

Strategische Kooperationen bei der Elektrifizierung des Antriebs und dem Ausbau der Elektromobilitäts-Infrastruktur können einen erheblichen Innovationsschub für die Automobilindustrie beider Länder bewirken und so die Grundlage für eine schnelle Umsetzung neuer klimaschonender Antriebstechnik in die Praxis ermöglichen. Ein bilateraler Austausch erscheint daher besonders fruchtbar.

Dafür ist es zunächst wichtig, über Neuentwicklungen und Strategien der jeweils anderen Seite informiert zu sein. Ein bilaterales Forum, auf dem deutsche und japanische Experten aus Forschung, Industrie und Politik sich über den aktuellen Stand der Technik und zukünftige Strategien austauschen, ist am besten geeignet, schnell und effizient die Situation in beiden Ländern zu analysieren und Impulse für die eigene strategische Ausrichtung wie auch für gemeinsame Projekte zur Weiterentwicklung von Technologien zu geben.

### **Deutsch-Japanisches Umweltdialogforum als Plattform**

Seit dem Jahr 2007 hat sich das Deutsch-Japanische Umweltdialogforum als Plattform für den vertieften Dialog in zentralen technologischen Fragen des Umwelt- und Klimaschutzes



*Abschlussklärung zum  
4. Deutsch-Japanischen  
Umweltdialogforums 2011  
in Tokyo,  
M. Samson, BMU und  
H. Watanabe, NEDO*

etabliert. Nach den Schwerpunkten „Nachhaltige Energieversorgung“ (2007, Osnabrück) und „Effiziente Energieversorgung, -speicherung und -nutzung“ (2009, Tokyo) widmete sich das 3. Deutsch-Japanische Umweltdialogforum 2010 in Berlin erstmals dem Thema Elektromobilität und den damit verbundenen Schlüsseltechnologien wie Batterie- und Ladetechnik. Zur Sprache kamen außerdem Erfahrungen aus Praxistests.

Auf dem 4. Deutsch-Japanischen Umweltdialogforum in Tokyo am 17. und 18. November 2011, zu dem das Bundesumweltministerium (BMU), die Deutsche Bundesumweltstiftung (DBU) und die japanische New Energy and Industrial Technology Organisation (NEDO) eingeladen hatten, wurde das Thema Elektromobilität im Zusammenhang mit der zukünftigen Struktur der Energieversorgung, neuen Marktmechanismen und notwendigen technischen Lösungen für Energiemanagement in so genannten smart communities, Energiespeicherung und die Integration von Elektroautos

diskutiert. Auch hier widmete sich ein Teil des Forums dem Vergleich von Erfahrungen in aktuellen Modellprojekten in beiden Ländern.

## 2. Resümee der Veranstaltung

Das 4. Deutsch-Japanische Umweltdialogforum in Tokyo war mit über 250 Teilnehmern ein großer Erfolg.

Mit Toyota, BMW, Siemens, Panasonic, NTT docomo, Toshiba und Evonik Industries waren die japanische und deutsche Industrie hochrangig vertreten. Auch der Forschungsbereich bot mit Experten der New Energy and Industrial Technology Development Organisation (NEDO), dem National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) und dem Heat Pump & Thermal Storage Technology Center of Japan sowie auf deutscher Seite dem Öko-Institut, der technischen Universität München und der B.A.U.M. Consult (dem wissenschaftlichen Begleiter der Modellprojekte in Deutschland) ideale Voraussetzungen für tiefgehenden fachlichen Austausch.

Ministerialdirektor Hubert Steinkemper aus dem Bundesumweltministerium vertrat die deutsche Regierung, die japanische Seite entsendete hochrangige Vertreter aus dem Ministry of Economics, Trade and Industry (METI) und zwei bedeutenden, dem Wirtschaftsministerium zugehörigen Institutionen: der New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) und der Agency for Natural Resources and Energy (ANRE). Unterstützt wurde das Forum weiterhin von der Deutschen Bundesumweltstiftung (DBU).

Die Kombination von Politik, Forschung und Industrie erwies sich abermals als gelungen: die aktuellen politischen Maßnahmen zur Einführung der Elektromobilität und dem Aufbau so genannter intelligenter Netze und *Smart Communities* waren Thema des ersten Vormittags der zweitägigen Veranstaltung. Der Nachmittag widmete sich mit der Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und der Energiemanagement-Technologien beim gemeinsamen Ausbau von Erneuerbaren Energien, Elektromobilität und *Smart Communities* dem ersten Fachthema. Speichertechnologien für *Smart Communities* wurden am zweiten Tag diskutiert. Abgerundet wurde das Forum durch die Vorstellung von Modellprojekten in Deutschland und Japan.

Die Pausen und der Empfang am 17. November in der Residenz des deutschen Botschafters in Tokyo nutzten die Teilnehmer gezielt zu vertiefenden Gesprächen und zur Anbahnung wertvoller Kontakte.

Die abschließende Befragung ergab, dass die Mehrheit der Teilnehmer die Veranstaltung für eine ausgezeichnete Plattform zum Knüpfen neuer Kontakte und Finden gemeinsamer Projektansätze hält und ausdrücklich eine Fortsetzung befürwortet.

Das Deutsch-Japanische Umweltdialogforum hat sich damit endgültig als Plattform für den bilateralen Expertenaustausch und den Anstoß von gemeinsamen Projekten etabliert.

### 3. Ergebnisse der einzelnen Fachforen

#### 3.1. Eröffnung und Grußworte

##### **Eröffnung durch Kazuo Furukawa, Präsident der New Energy & Industrial Technology Development Organization (NEDO)**



K. Furukawa

Kazuo Furukawa gab einen kurzen Überblick über die Themen, die in den bisherigen Umweltdialogforen behandelt wurden. Die intelligenten Netze, die in Japan im Rahmen von so genannten *Smart Communities* erprobt werden, bieten nach Überzeugung der NEDO nicht nur ein übergreifendes Technologiemo- dell, sondern darüber hinaus auch ein neues Gesellschaftsmodell.

Die Smart Community Alliance, ein Zusammenschluss von Unternehmen aus den unterschiedlichen Technologie- und Geschäftsbereichen, hat seit dem letzten Jahr einen großen Zuwachs erfahren. Während im November 2010 504 Mitglieder der Alliance angehörten, waren es 2011 im gleichen Monat bereits 699 Mitglieder. In Japan existieren bisher vier *Smart Communities* als Modellprojekte.

Furukawa hält den Handlungsdruck nicht nur im Hinblick auf die Katastrophe von Fukushima im März dieses Jahres, sondern auch in Anbetracht der jährlichen Zunahme der Weltbevölkerung um ca. 80 Millionen Menschen gegeben. Dies erfordere ein Handeln auf allen gesellschaftlichen Ebenen.

##### **Begrüßung durch Dr. Stefan Herzberg, Gesandter der Deutschen Botschaft in Japan**

S.E. Dr. Herzberg knüpfte an die Rede von Kazuo Furukawa an, indem er verdeutlichte, dass es in Anbetracht der aktuellen Probleme geradezu überlebensnotwendig ist, Fahrzeuge zu entwickeln, die zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden können. Im Hinblick auf die jüngste

S. Herzberg

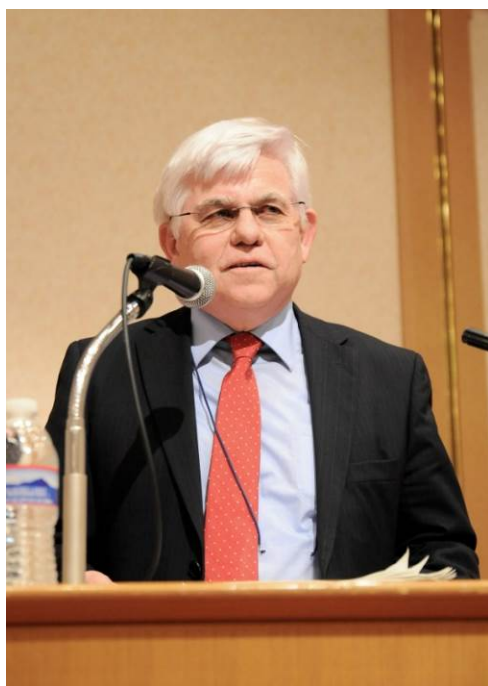


Katastrophe von Fukushima hat Japan inzwischen mit zahlreichen Sondermaßnahmen reagiert. So wurde Ende August ein neues Gesetz zur Förderung der erneuerbaren Energien verabschiedet, das im nächsten Jahr in Kraft treten wird.

Japan wie Deutschland weisen nach Überzeugung des Botschafters eine hohe Kompetenz auf dem Weg zu einer nachhaltigen Wirtschaft auf. Dies spiegelt sich auch deutlich im Deutsch-Japanischen Umweltdialogforum wieder, das hier als Katalysator wirken und damit auch zur weiteren Entwicklung von Lösungen beitragen kann.

Damit reiht sich das Forum ideal in die über 700 Veranstaltungen zum 150jährigen Jubiläum der deutsch-japanischen Handelsbeziehungen in 2011 ein.

***Einführung durch Hubert Steinkemper, Ministerialdirektor, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)***



H. Steinkemper

Hubert Steinkemper stellte unter anderem die Strategie der Bundesregierung für eine nachhaltige Mobilität im Zusammenhang mit einer klimafreundlichen Energieversorgung vor. Dabei stehen die erneuerbaren Energien, die Energieeffizienz und der Ausbau von intelligenten Netzen im Zentrum des deutschen Energiekonzepts. Die Energie soll für Verbraucher und Unternehmen langfristig erschwinglich bleiben, aus regionalen Quellen gewonnen werden und die heimische Wirtschaft stärken. Schon jetzt gibt es in den Bereichen der erneuerbaren Energien in Deutschland 370.000 Arbeitsplätze und die Umsatzzahlen wachsen von Jahr zu Jahr – so z.B. im Jahr 2009 auf rund 37 Milliarden Euro. Dabei soll der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2020 von heute 17% auf mindestens 35% verdoppelt werden und bis 2050

auf 80% ansteigen. Weiterhin soll Deutschland Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität werden. Bis 2020 sollen eine Millionen und bis 2030 sechs Millionen Elektrofahrzeuge auf den Straßen fahren. Dabei werden von der Bundesregierung weiterhin Leuchtturmprojekt und Schaufenster gefördert, um die Elektromobilität den Verbraucher näher zu bringen.



Deutschland steht somit laut Steinkemper vor einer großen Herausforderung - dies ist der Bundesregierung durchaus bewusst. Allerdings sind die oben genannten Punkte wichtige Faktoren, um die Erderwärmung bis 2050 auf 2°C zu begrenzen. Dies ist ohne substantielle Fortschritte u.a. in den Bereichen der Mobilität nicht realisierbar. Gerade der Verkehr spielt hier eine Schlüsselrolle: Global gesehen ist der Verkehr für 1/5 der gesamten Treibhausgasemissionen verantwortlich und kaum ein anderer Sektor wächst so schnell – Schätzungen zufolge soll sich der Verkehr im Vergleich zum Jahr 2000 im Jahr 2050 nahezu verdoppeln. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Verknappung der fossilen Ressourcen bedeutet dies für führende Automobilnationen wie Deutschland und Japan mittelfristig eine Veränderung in der Wertschöpfungskette. Die Entwicklung neuer Technologien und der Ausbau der erneuerbaren Energien als Energiequelle für einen nachhaltigen und umweltchonenden Verkehr sind dabei essentiell. Die Mobilität muss in Zukunft intelligent sein.

Durch gemeinsame Dialoge und Forschungen können beide Nationen viel voneinander lernen und einen gemeinsamen Nutzen ziehen. Dabei betonte Steinkemper, dass die Mobilität zur Erhöhung des Wachstums, der Wertschöpfung und der Wettbewerbsfähigkeit beitragen kann.

### **3.2. Key Notes**

#### ***Zukunftsaussichten hinsichtlich der Energieversorgung und die Rolle der Smart Community in Japan - Hiroaki Niihara, Generaldirektor der Abteilung Energieeinsparung und Erneuerbare Energien, Agency for Natural Resources and Energy (ANRE)***



H. Niihara

Nach den Ereignissen von Fukushima hat in Japan das Konzept der *Smart Community* eine sehr große Bedeutung in der Energieversorgung bekommen. Dies wurde laut Hiroaki Niihara bereits bei einer Konferenz der Regierung am 29. Juli dieses Jahres deutlich. Der weitere Ausbau der Kernenergie werde zudem als nicht mehr möglich angesehen.

Das aktuelle Problem der Energieknappheit durch den Ausfall der Fukushima-Reaktoren bzw. der temporären Abschaltung weiterer Reaktoren zur Untersuchung besteht weiterhin. Nur Dank der effektiven Einsparungen der japanischen Bevölkerung ist in diesem Sommer die Energieknappheit etwas geringer

ausgefallen als zunächst erwartet. Durch weitere geplante Kontrollen von Reaktoren und den damit verbundenen Abschaltungen ist im kommenden Jahr, insbesondere im Westen Japans, in den Sommermonaten mit weiteren Einschränkungen in der Stromversorgung zu rechnen.

Das Konzept der *Smart Community* ist nach Überzeugung der NEDO jedoch in der Lage, hierzu langfristig eine Lösung zu bieten. Bisher wurde die Stromversorgung fast ausschließlich über die Angebotsseite diskutiert, mit dem Hintergedanken, alle Bedürfnisse der Kunden zu befriedigen. Wird jedoch bei der Nachfrage angesetzt, und realisiert Energieeinsparungen bereits bei den Produkten sowie durch intelligente Steuerungen des Energieverbrauchs, dann wird eine Lösung greifbar.

Auch hat sich gegenüber der bisherigen Praxis die Bewertung der Energienutzung geändert. Während früher der gesamte Jahresverbrauch ausgedrückt in **kWh** für Energieeinsparungen entscheidend war, nicht zuletzt bedingt durch notwendige Einsparungen auf der Primärenergieträgerseite (wie z.B. Erdöl), ist heute eine intelligente Regelung des Netzes, wozu die Reduzierung der Leistungs-Peaks, ausgedrückt in **kW**, von größerer Bedeutung.

***Smart Energy – Entwicklungen und Bestandsaufnahme in Deutschland - Jens Brinckmann, Regierungsdirektor, Entwicklung konvergenter IKT, BMWi***



J. Brinckmann

Jens Brinckmann begann seine Ausführungen mit einer Begriffsdefinition. Demnach wird „smart“ als Attribut für technologische Entwicklungen verwendet, die hauptsächlich durch intelligente, elegante und clevere Funktionen gekennzeichnet sind. Viele Produkte und Systeme würden ihre Wettbewerbsfähigkeit verlieren, wenn sie nicht um intelligente (smarte) Eigenschaften erweitert würden. Bereits heute sind viele dieser Systeme realisiert

worden. In absehbarer Zukunft werden diese sowohl quantitativ, als auch qualitativ in ihren funktionalen Eigenschaften sowie Service Fähigkeiten weiter an Bedeutung gewinnen. Die IKT ist dabei der zentrale Schlüssel zur Realisierung dieser Smart Technologies.

In Deutschland existieren bereits mehrere Programme zur Förderung der IKT im Energiebereich:

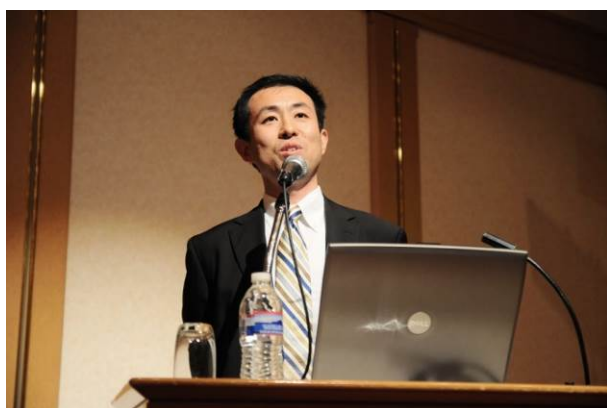
- “E-Energy - Smart Grids made in Germany“ in Kooperation des BMWi mit dem BMU mit Teilbereichen Smart Home und Smart Building
- “IKT für Elektromobilität II“ (der erste Teil ist bereits abgeschlossen) mit den Teilbereichen Smart Car, Smart Grid und Smart Traffic.
- “IT2Green“ mit energieeffizienter IKT für KMUs, Verwaltung und Wohnen
- Sowie der Unterstützung des Projektes “Connected Living“ der Deutschen Bauindustrie

Das Programm E-Energy verfolgt dabei eine große Anzahl von Zielen, von der Schaffung neuer Arbeitsplätze bis hin zur Beschleunigung innovativer Prozesse.

Im weiteren Verlauf des Vortrags wurde deutlich, dass entgegen der früheren konsumentenorientierten Stromerzeugung ein Wechsel notwendig ist, und zwar hin zum erzeugungsbezogenen Stromkonsum, d.h. weg von der Einbahnstraße vom Stromerzeuger zum Konsumenten hin zur aktiven Einbindung des Verbrauchers in einem intelligenten Netzwerk.

Sechs Modellprojekte laufen derzeit im Rahmen des E-Energy Programms an verschiedenen Orten in Deutschland. Erste Daten der Feldversuche liegen bereits vor. Weitere Modellprojekte sind in Planung. Im Februar 2012 werden die ersten Ergebnisse der bereits bestehenden Modellprojekte dem Bundeswirtschaftsminister vorgestellt. Darüber hinaus wurde zur Bündelung der Aktivitäten und des Know-hows aus den Bereichen der Politik und der Wirtschaft die nationale Plattform für „Zukunftsfähige Netze“ ins Leben gerufen mit dem Ziel Konzepte und Lösungen für das deutsche Energienetz zu entwickeln.

**Marktentwicklung und Fördermaßnahmen für Smart Communities in Japan - Kiyoshi Sawaki, Direktor, Abteilung Informationswirtschaft, Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)**



K. Sawaki

Kiyoshi Sawaki gab zunächst einen kurzen Bericht über den Unfall in Fukushima ab. Es wurde deutlich, dass viele geplante Maßnahmen der japanischen Regierung vor dem Unfall die Kernenergie im Mittelpunkt hatten. Durch die aktuelle Situation und der daraus entstandenen Notwendigkeit, die dezentrale Energieerzeugung weiter auszubauen, wird nun die Smart Community als Schlüsseltechnologie

zur Lösung der Energieprobleme Japans angesehen. Der Vortrag verdeutlichte die politischen und administrativen Maßnahmen anhand von konkreten Beispielen. Eine schnelle Energiereform mit wirtschaftlichen, technischen und sozialen Mechanismen, ist dabei ein Kernpunkt der aktuellen Energiepolitik. Kurzfristig soll die vorhandene Elektrizität so rationell wie möglich genutzt werden, um zukünftige Energieengpässe wie z.B. durch weitere Untersuchungen an japanischen Kernkraftwerken zu vermeiden. Erreicht werden soll das durch intelligente Messung (*Smart Metering*) und konsequente Reduzierung der Leistungsspitzen im Stromverbrauch, um so dezentrale Energieerzeuger (z.B. Photovoltaik) bzw. Speicher wie z.B. Ladestationen von Elektromobilen stärker einzubinden. Langfristig beabsichtigt das METI zumindest teilweise aus der Nutzung der Kernenergie auszusteigen.

Des Weiteren ging Sawaki auf die vier Pilotprojekte zur *Smart Community* in Japan ein. Intelligente Häuser mit entsprechendem Energiemanagement spielen in allen vier Projekten eine zentrale Rolle. Bei zwei Projekten ist darüber hinaus die Elektromobilität als wesentlicher Bestandteil der Energiespeicherung integriert.

### **3.3. Sektion 1: Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) als Schlüssel für Smart Communities und die Integration von Elektrofahrzeugen und erneuerbaren Energien**

*Moderation: Dr. Gereon Meyer, VDI/VDE Innovation & Technik GmbH*

#### **Panasonics Ideen für ein Gebäude-Energiemanagement-System (HEMS) - Yasuyuki Shintani, Direktor, Abteilung Eco-Management Development, Panasonic Corporation**



Y. Shintani

Panasonic hat in den vergangenen Jahren einen großen Wandel vollzogen. Neben dem auch in Europa bekannten Elektro- und Elektroniksektor, zu dem auch die 100%ige Tochter Sanyo zählt, ist Panasonic auch im Bereich der Technologien zum Management intelligenter Netze und Baumaterialien tätig. Das Ziel zum 100-jährigen Unternehmensjubiläum im Jahr 2018 ist es, die Nummer 1 im Bereich der „grünen“ Innovationstechnologien zu werden.

Im Rahmen der *Smart Communities* bietet das Unternehmen unterschiedliche Lösungen an wie z.B. das „Smart Town Konzept Fujisawa“. Das Ziel ist hier, eine nachhaltige und weitgehend eigene Energieerzeugung mit CO<sub>2</sub>-Einsparungen bis zu 70 % gegenüber konventioneller Technologien zu gewährleisten. Hierzu gehört auch eine entsprechende Optimierung der Energieerzeugung (wie z.B. über selbst entwickelte Brennstoffzellen oder den Abbau der Fluktuationen bei erneuerbaren Energien zur Stabilisierung des Versorgungsnetzes) sowie zur Energienutzung wie z.B. über intelligente Home Energy Management Systems (HEMS).

***IKT-Lösungen für eine intelligente Mobilität in der Zukunft - Ludwig Karg, Geschäftsführer, B.A.U.M. Consult GmbH***



L. Karg

Im Rahmen seines Vortrags verdeutlichte Ludwig Karg die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) als Schlüssel zur Realisierung einer intelligenten Mobilität. Die Ziele der Bundesregierung zur Einführung der Elektromobilität sind hoch gesteckt: zum Ende des Jahres 2020 soll eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren, nach Szenarien vom RWE in Zusammenarbeit mit Daimler sollen es

bereits 2,4 Millionen, laut Siemens gar 4,5 Millionen Fahrzeuge sein. Die Nationale Plattform Elektromobilität hat hierzu bereits ihren zweiten Bericht vorgelegt. Die erste Projektreihe unter dem Titel „IKT für die Elektromobilität“ mit sieben Modellprojekten und einer Beteiligung von 47 Unternehmen und Instituten läuft inzwischen erfolgreich, die zweite Projektreihe IKT-EM II ist bereits Mitte 2011 gestartet und beinhaltet weitere acht Modellregionen.

Die Zukunft wird nach Überzeugung von B.A.U.M. Consult jedoch nicht nur den Antriebsstrang von Fahrzeugen verändern, sondern auch ein neues Design und neue Fahrwerke schaffen. Auch werden innovative Materialien zum Einsatz kommen. Neue Herausforderungen beim intelligenten Auto liegen vor allem im Bereich der Geräusentwicklung (durch das leise Motorengeräusch werden andere Geräusche wie Pumpen, Scheibenwischer etc. überdeutlich hörbar), der Regelungstechnik, des Batteriemangements, der Fahrzeugidentifizierung beim Laden, und der Stabilisierung des Netzes mit Hilfe des Speichers „Elektroau-

to“. Als neue Formel für die Nutzung von Elektroautos schlägt B.A.U.M. Consult vor: „grids to vehicle“ (G2V) + „vehicle to grid“ (V2G) = „vehicles for the grid“ (V4G). Im Smart Grid wird neben der IKT das Elektrofahrzeug in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

**Testergebnisse zum Smart Network Projekt der Projektstadt Minato Mirai 21 in Yokohama City - Yuichi Kato, Leiter Abteilung Mobil Design Promotion, NTT docomo**



Y. Kato

Yuichi Kato stellte das *Smart Home*-Projekt in Minato-Mirai, einem Stadtteil von Yokohama, vor. NTT docomo ist das größte Telekommunikationsunternehmen in Japan mit einem Marktanteil von ca. 48 %. Neben der Telekommunikation ist NTT docomo auch im Gesamtbereich der IKT tätig und arbeitet dort z.B. mit der NEDO im Rahmen von verschiedenen Feldtests zusammen. Im beschriebenen Projekt arbeitet NTT docomo dabei zusammen mit einem der größten japanischen

Fertighaushersteller Sekisui House (verkauft ca. 20.000 Häuser im Jahr). Ein Ziel des Projektes ist der Test des Zusammenspiels von Photovoltaik, einer Elektroauto-Ladestation sowie eines intelligenten Energiemanagements in Einfamilienhäusern.

Die bisherigen Erfahrungen mit dem intelligenten Modellhaus waren durchweg positiv. Durch intelligente Steuerung und geschicktem zeitlichen Management des Ladens- und Entladens der Autobatterie sowie des Energieverhaltens der elektrischen Geräte, ist bereits jetzt ein Selbstversorgungsgrad des Hauses von ca. 70 % möglich. Eine weitere Optimierung, auch im Hinblick auf weitere geplante Häuser zu 100 %-iger Eigenversorgung wird angestrebt.

**Diskussion:**

In der anschließenden Diskussion wurden Probleme der akustischen Erkennung von Elektrofahrzeugen angesprochen (Vortrag Karg). Es zeigte sich, dass es hier unterschiedliche Vorgehensweisen gibt: So wird in den USA an der zusätzlichen Geräuschkentwicklung bei Elektrofahrzeugen gearbeitet, so dass diese von Passanten auch gehört werden können. Ludwig Karg (B.A.U.M. Consult) vertritt jedoch die Ansicht, dass Elektrofahrzeuge besser mit

einer Personenerkennung ausgestattet werden sollten, so dass das Auto bereits Passanten „wahrnimmt“.

Im weiteren Verlauf der Diskussion wurde über die Kosten des von NTT docomo getesteten *Smart Home* gesprochen. Während die PV-Anlage bereits für Einfamilienhäuser im vertretbaren Kostenrahmen liegt, und dem Nutzer eine Förderung im Rahmen einer Einspeisevergütung gezahlt wird, sind Elektroautos sicher noch längere Zeit zu teuer für einen Einsatz im realen Smart Home. Jedoch sind aufgrund der aktuellen Energieengpässe,



*Dr. Meyer: Moderation der Sektion 1*

die auch im kommenden Jahr noch anhalten werden, kurzfristig auch kostenverträgliche Lösungen gefragt. NTT docomo hält es hier für wichtig, sich im *Smart Home* zunächst auf das Energiemanagement und die Batterie zu konzentrieren. Hier sollte der Einsatzort genau geprüft und danach die Entwicklung in Richtung Kostenreduzierung vorangetrieben werden.

Weiterhin wurde während der Diskussion das Lademanagement im Hinblick auf die Fluktuationen im Energieangebot bei den erneuerbaren Energien, insbesondere bei der Photovoltaik und der Windkraft angesprochen. Es wurde deutlich, dass z.B. im Falle des von NTT docomo vorgestellten *Smart Home* bei der Photovoltaik unabhängig vom Sonnenstand immer der Ladezustand der Batterie beachtet werden und die Ladung in Relation zur Energieverbrauchsstruktur der Bewohner des Hauses erfolgen sollte. Ähnlich ist auch beim Windstrom der Eigenverbrauch des Nutzers zu beachten. Eine Einspeisung des Windstroms sollte natürlich nur vorgenommen werden, wenn dieser nicht weiter zur Abdeckung des Eigenbedarfs genutzt werden kann. Panasonic schlug hierzu vor, ggf. Anreize zu geben, die dem Verbraucher Vorteile bei der Nutzung der erneuerbaren Energien zum Eigenverbrauch verschafft.

Als weiteres Diskussionsthema wurde die Informationssicherheit aufgegriffen, die bei den vorhergehenden Vorträgen noch nicht angesprochen wurde. NTT docomo ermittelt in seinem *Smart Home* komplette Benutzerprofile jedes einzelnen Bewohners. Yuichi Kato wies aber darauf hin, dass diese natürlich nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verbrauchers ermittelt werden. Darüber hinaus werden die meisten Daten zum Energieverbrauch, anonym erstellt. Über die Energieverbrauchsmessung hinaus verfügt NTT docomo als

Telekommunikationsanbieter jedoch auch über Ortdaten der Mobilfunkgeräte seiner Kunden. Diese erwiesen sich während und nach dem Erdbeben im März als sehr nützlich, da sie wertvolle Auskünfte über das Verhalten von Bürgern bei Naturkatastrophen gaben.

Zweifel wurden geäußert, ob die Energiespeicherkapazität der heute verfügbaren Autobatterien für die Nutzung im *Smart Home* ausreicht. *Smart Home*-Projektpartner Nissan beabsichtigt laut NTT docomo, bereits im August 2012 Batterien mit großer Kapazität und kompakten Abmessungen auf den Markt zu bringen, die nicht nur für Fahrzeuge, sondern auch für alle im *Smart Home* notwendigen Vorgänge wie Laden, Speichern und Entladen geeignet sind.

Unter den drei Themenbereichen *Smart Traffic*, *Smart Grid* und *Smart Car* sind laut B.A.U.M. Consult voraussichtlich die größten Energieeinspareffekte im Bereich *Smart Traffic* zu erwarten. Aber auch von der Batterietechnik ist in Zukunft ein erheblicher Beitrag zur Energieeinsparung zu erwarten. Batterien werden über das Elektroauto hinaus nicht nur mobil, sondern auch stationär Bedeutung erlangen.

### **3.4. Sektion 2: Energiemanagement-Technologien zur Netz-Integration von erneuerbaren Energien und Elektromobilität**

*Moderation: Prof. Kazuhiko Ogimoto, Institute of Industrial Science, Universität Tokyo*



K. Ogimoto

Zu Beginn der Sektion 2 wies Prof. Ogimoto als Moderator auf die drei Bereiche hin, in denen intelligentes Energiemanagement in Zukunft vorrangig Bedeutung erlangen wird: in Privathäusern, in *Smart Communities* oder auch in ganzen Netzen.



**Umwelteffekte von Elektromobilität und Wechselwirkungen mit dem Stromsektor - Florian Hacker, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Öko-Institut e.V.**



F. Hacker

Florian Hacker berichtete über das Forschungsprojekt OPTUM (Optimising the environmental benefits of electric vehicles – An integrated consideration of vehicle use and the electricity sector in Germany). Ziele dieses Projektes sind im Wesentlichen die Ermittlung des Marktpotenzials für Elektrofahrzeuge, die Interaktion der Fahrzeuge mit dem Strommarkt sowie ihr Effekt auf die Treibhausgasemissionen.

Das vom Öko-Institut entwickelte Marktszenarium für die kommenden 20 Jahre beinhaltet sowohl rein batterieelektrische Fahrzeuge als auch Plug-In Fahrzeuge, die schon kurzfristig verfügbar sein werden. Zur Ermittlung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen wurden 1500 Neuwagenkäufer in Deutschland befragt. Die Hochrechnung der Ergebnisse zeigte, dass in 2030 etwa ein Drittel der Neukäufer noch beim herkömmlichen Fahrzeug

bleiben würde, im Großfahrzeugbereich darüber hinaus fast ausschließlich das Plug-in Fahrzeug genutzt, im Kleinwagenbereich jedoch auch das Elektroauto zu einem Anteil von ca. 25% Anwendung finden würde. Hier ist auch der Maschinentyp entscheidend, da das reine Elektrofahrzeug als besonders umweltfreundlich wahrgenommen wird. Von besonderer Bedeutung haben sich bei der Auswahl des Fahrzeuges die Verbrauchskosten herausgestellt. Veränderungen im Anschaffungspreis hingegen haben eine geringere Bedeutung als bisher angenommen. Generell konnte festgestellt werden, dass Personen ohne eigenen Parkraum größeres Interesse an Elektrofahrzeugen zeigten. Dies galt besonders für Personen mit guter Anbindung und regelmäßiger Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs. Weiter zeigten erste Hochrechnungen, dass das Ziel der Bundesregierung, bereits im Jahr 2020 eine Millionen Elektrofahrzeuge zu erreichen, voraussichtlich erst zwei Jahre später realisiert werden kann.

Weitere Untersuchungen zeigten, dass das Elektrofahrzeug durchaus in der Lage ist, Spitzen im fluktuierenden Energieangebot der erneuerbaren Energien zu kappen und Täler im Stromangebot bei Bedarf auch auszugleichen. Die Treibhausgas-Bilanz ist natürlich bei

verstärktem Ausbau der erneuerbaren Energien zur Nutzung im Elektrofahrzeug wesentlich geringer. Ein gegenwärtiges *business-as-usual*-Szenarium mit dem aktuellen Anteil der erneuerbaren Energien ist zur effizienten Treibhausgasemission beim Elektrofahrzeug nicht ausreichend. Ein intelligentes Lademanagement sowie ein geändertes Fahrverhalten der Nutzer sind ebenfalls Voraussetzung für eine erfolgreiche Markteinführung und Netzintegration der Elektromobilität.

**Die Rolle der NEDO im Hinblick auf Smart Community Projekte - Dr. Satoshi Morozumi, Senior Researcher, Abteilung Smart Community, New Energy & Industrial Technology Development Organization (NEDO)**



S. Morozumi

Dr. Morozumi stellte in seinem Vortrag heraus, dass Japan bereits weltweit über eines der hochentwickeltesten Stromnetze verfüge und gegenwärtig auf ein intelligentes und umweltfreundlicheres System zusteuert, in dem die Koordination zwischen Energielieferant und Verbraucher über moderne IKT ein wichtiger Schlüsselfaktor ist. Der aktuelle Fortschritt in der IKT kommt diesem Vorhaben entgegen. Seit dem Fiskaljahr 2005 fördert die NEDO Projekte im Bereich der

intelligenten Netzwerke für erneuerbare Energien mit Energiespeicherung bzw. intelligenter Steuerung zur Kompensation von Fluktuationen. Ein Beispiel für eines der ersten Projekte in Verbindung mit Batteriespeicher und einer zentralen Steuerung über IKT (Beginn bereits im Fiskaljahr 2002) ist die Solarstadt Ota mit insgesamt 553 Häusern, die mit PV-Anlagen und Batteriespeichern ausgestattet sind. Hinzu kommen Großsolarprojekte mit mehreren MW Leistung sowie mehrere Regionale Projekte (sog. Micro Power Grids), in denen unterschiedliche Energieformen genutzt werden.

Um die in Demonstrationsprojekten gewonnenen Erfahrungen für die Entwicklung einer Roadmap zu nutzen bzw. auch um die weltweite Standardisierung in diesem Bereich voranzutreiben, ist die Japan Smart Community Alliance (JSCA) mit Projektpartnern aus der Industrie, Verbänden etc. im April 2010 ins Leben gerufen worden. Inzwischen hat diese Organisation 664 Mitglieder aus allen Bereichen der Energieversorgung, der Information–

und Kommunikationstechnologie, des Elektromaschinenbaus, der Konstruktionstechnik sowie dem öffentlichen und Forschungssektor.

Jedoch nicht nur in Japan, sondern auch in mehreren Übersee-Projekten (u.a. in Frankreich, Spanien und USA) ist NEDO aktiv, um Erfahrungen und Ergebnisse aus Smart Community Projekten unter verschiedenen infrastrukturellen und klimatischen Voraussetzungen zu sammeln, zu optimieren und die internationale Standardisierung auf diesem Gebiet voranzutreiben.

**Lösungen für die Elektromobilität: Optimierung des zukünftigen Verkehrs und der Infrastruktur - Karl-Josef Kuhn, Principal Engineer, Corporate Technology ECar, Siemens AG**



K.-J. Kuhn

Karl-Josef Kuhn ging in seinem Vortrag zunächst auf die drei großen Megatrends ein, die auch die Mobilität in Zukunft signifikant beeinflussen werden: der Klimawandel, die weiter zunehmende Verstädterung in der Welt und der demographische Wandel. Hinzu kommt das Bedürfnis nach Mobilität, das weltweit alle Bevölkerungsschichten betrifft. Kuhn sieht im Wesentlichen nur eine Möglichkeit diesen Herausforderungen mit nachhaltigen

Lösungen zu begegnen: die Nutzung erneuerbarer Energien. Die Biomasse wird dabei als nicht geeignete Lösung angesehen, da in Bezug auf die ansteigende Nahrungsknappheit hier die Nutzung als Nahrungsmittel sicher Vorrang haben sollte. Im Fahrzeugsektor sieht Siemens die Elektromobilität, angetrieben mit erneuerbaren Energien bei bi-direktionaler Nutzung der Batterie (auch als temporär stationärer Stromspeicher) als konsequente Lösung für die Zukunft.

Elektrofahrzeuge können bereits heute schon die unterschiedlichsten Bedürfnisse befriedigen, ob als Sportwagen mit bis zu 365 PS (270 kW) oder als Kleinwagen für den Stadtverkehr. Für Siemens eröffnet die Elektromobilität neue Geschäftsfelder im Bereich der Schlüsseltechnologien rund ums Elektrofahrzeug wie z.B. der Motorentechnik und der Gleichrichter. Hinzu kommt die intelligente Einbeziehung des Elektroautos in das (bi-direktionale) Smart Grid. Hierzu gehören Lösungen zur Schaffung der Ladeinfrastruktur mit leistungsgebundenen Ladestationen (Gleich- und Wechselstrom) sowie induktiven Systemen, die z.B. für den privaten Ladebereich sehr nützlich sein können, da der Nutzer

nach Abstellen seines Autos zu Hause den Wagen nicht mehr an seine Ladestation anschließen muss. Hinzu kommen intelligente Trackingsysteme, die sowohl dem Autofahrer bei der Navigation helfen, als auch Möglichkeiten z.B. zur sicheren Verkehrssteuerung und zur Mautabrechnung eröffnen.

**Modernes Energiemanagement durch EMS für die Integration von erneuerbaren Energien & Elektrofahrzeugen - Dr. Hideki Hayashi, General Manager-Smart Grid Technology, Toshiba Corporation**



H. Hayashi

Zur Integration der erneuerbaren Energien in das Stromnetz zeigte Dr. Hayashi zwei Möglichkeiten auf: den lokalen Ansatz sowie den Systemansatz. Der lokale Ansatz beinhaltet die Stromerzeugung z.B. über Photovoltaik in Kombination mit einem intelligenten Energiemanagement zur Speicherung und Ladung des Elektrofahrzeugs. Der Systemansatz stützt sich auf des „Energy Management System for Micro/Smart Grid“ (EMS). Um schnelle Fluktuationen des Stromangebots der

erneuerbaren Energien zu kompensieren, sind entsprechend schnell reagierende Batterien notwendig. Als Beispiel wurden Li-Ionen und SCiB™ (Super Charge Ion Battery) Batterien genannt, die von Toshiba entwickelt wurden.

Auch bei Toshiba ist die dezentrale Energieerzeugung, vorrangig über erneuerbare Energieträger, wichtiger Bestandteil des *Smart Grids*. Hier ist Toshiba sowohl im Gebäudebereich (Home Energy Management System-HEMS), als auch im Netzbereich (Energiespeicherung und Elektromobilität) und im Bereich der *Smart Communities* tätig. Im Inselbetrieb hat Toshiba erfolgreich ein *Smart Grid* in Okinawa aufgebaut; Photovoltaikanlagen (4 MW-Leistung) und Batteriespeicher zur Glättung der Fluktuationen im Solarstrom-Angebot.

Im Bereich Elektromobilität laufen bei Toshiba zurzeit unterschiedliche Projekte, sowohl im öffentlichen Bereich (Advanced Energy Management EMS bei Ladestationen) als auch im privaten Bereich (Ladung von Elektroautos zu Hause, auch zur Netzunterstützung).

**Diskussion:**

In der anschließenden Diskussion wurde der mögliche Einsatz von *Smart Grids* in ländlichen Regionen angesprochen. Hier sind durch die verstärkte Nutzung von PV-Anlagen in Zukunft vermehrt Fluktuationen im Stromangebot zu erwarten. Dr. Morozumi (NEDO) sieht hier vor allem Bedarf, den Ausgleich der Fluktuationen an der Verbraucherseite und nicht bei den Umspannwerken vorzunehmen, da die Belastung in der Regel am Ende des Netzes am größten ist.

Der nächste Diskussionspunkt behandelte die Perspektiven für die Umsetzung einer netzintegrierten Elektromobilität. Dr. Hayashi (Toyota) bemerkte, dass aktuelle Probleme, wie z.B. eine einheitliche Abrechnungsmethode für die Ladung des Autos noch nicht hinreichend gelöst sind. Karl-Josef Kuhn (Siemens) betonte, dass zwar die Technologie da ist, das Elektroauto aber - nicht zuletzt auch durch Medienberichte, die auf Komforteinschränkungen hinweisen - immer noch unter gesellschaftlichen Akzeptanzproblemen leidet. Umfragen bei jungen Leuten haben jedoch gezeigt, dass die Statusbedeutung des Autos abnimmt und Elektroautos z.B. als Leihwagen eher angenommen werden als bei der älteren Generation.

Abschließend wurde die Situation der Strombereitstellung angesprochen. In Deutschland stammt der Strom zu 60 % aus Wärmekraftwerken, betrieben z.B. mit CO<sub>2</sub>-emissionsintensiven Brennstoffen wie Steinkohle, Braunkohle oder Erdgas. Karl-Josef Kuhn bemerkte hierzu, dass ohne weitere Veränderungen im Strom-Mix in Deutschland der Einsatz von Elektromobilität in der Fläche bezüglich CO<sub>2</sub>-Einsparungen wenig sinnvoll ist, im Gegenteil könnte sich der Emissionseinsparungseffekt bei Nutzung des gegenwärtigen Strom-Mix sogar negativ auswirken. Ein verstärkter und intelligenter Ausbau der erneuerbaren Energien wird daher wichtiger Bestandteil der zukünftigen Planungen sein.

### **3.5. Sektion 3: Elektrische und thermische Speichertechnologien für Smart Communities**



K. Iba

*Moderation: Prof. Kenji Iba, Department of Science and Engineering, Universität Meisei*

In seiner Einleitung zur Sektion wies Prof. Iba auf die zukünftige Bedeutung der Batteriespeichertechnologien und den engen Zusammenhang mit der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hin. Eine

zentrale Fragestellung der Sektion 3 ist demnach auch eine wichtige Frage für die Zukunft der Stromspeichertechnologie, nämlich wie Batterien in Zukunft ausgeführt und wo ihre wichtigsten Einsatzgebiete sein werden.

***Zukunftsansichten der wiederaufladbaren Batterietechnologie für die Stromspeicherung - Dr. Kuniaki Tatsumi, Senior Researcher, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)***



K. Tatsumi

Dr. Tatsumi wies darauf hin, dass gerade nach der Katastrophe von Fukushima das Spitzenlastmanagement in der Stromversorgung Japans an Bedeutung gewonnen hat. Stromspeicher sind hier eine wichtige Schlüsseltechnologie. Nach einer kurzen Vorstellung der gegenwärtigen Speichertechnologien wie Pumpspeicherwerke, Druckluftspeicher, supraleitende Speicher und Schwungräder wurden Anwendungen und Ausführungen der Batteriespeichertechnologie gezeigt.

Die Anforderungen an Batterien im Stromnetz sind hoch. Damit diese dem Vergleich zum Pumpspeicherwerk standhalten können, sollte unter anderem Ihre Effizienz mindestens 70 % betragen, die Lebensdauer über 20 Jahre liegen und das System weitgehend wartungsfrei sein

Im weiteren Verlauf des Vortrags wurden unterschiedliche Batteriesysteme vorgestellt. Besonders hervorgehoben wurde dabei die Natrium-Schwefel Batterie mit einer hohen Effizienz, hohen Energiedichte und verhältnismäßig niedrigen Herstellungskosten (aufgrund relativ geringer Rohmaterialkosten). Dieser Typ findet inzwischen als Batterie in Stromnetzen, z.B. als Stromspeicher für Windparks seine Anwendung. Die Nickel-Metallhydrid-Batterie weist eine besonders hohe Schnellladefähigkeit und Energiedichte auf. Aufgrund der hohen Selbstentladung und hohen Kosten für die Kathoden wird diese Batterieart nur bedingt eingesetzt, jedoch hat sie bereits in Hybridfahrzeugen Anwendung gefunden. Für Großanwendungen ist in diesem Zusammenhang auch die „Gigacell“ von Kawasaki Industries zu nennen. Die höchste Energiedichte besitzt zurzeit noch die Lithium-Ionen-Batterie. Ebenfalls positiv sind hier auch die Schnellladeeigenschaften.

Für *Smart Grids* sind nach Überzeugung von Dr. Tatsumi alle drei genannten Batterietypen (Ni-MH, Na-S, Li-Ion) und sogar die herkömmliche Blei-Säure Batterie geeignet.

Wenn in Zukunft Elektromobile in ausreichender Zahl auf dem Markt sind, wird ihre Rolle als Stromspeicher in *Smart Grids* interessant, da PKWs in vielen Teilen Japans während der Woche kaum genutzt werden. Intensiv arbeitet die Forschung daher an der Erhöhung der Energiedichte von Lithium-Batterien mit dem Ziel, Elektroautos nicht nur für große Reichweiten, sondern auch als statischen Stromspeicher für intelligente Netze einsatzfähig zu machen.

***Energiespeichertechnologien in regenerativen Energiesystemen - Prof. Andreas Jossen, Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik, Technische Universität München***



A. Jossen

Prof. Jossen beleuchtete das Thema Energiespeichertechnologie aus deutscher Sicht. Im Bereich des Inselbetriebs haben Batteriespeicher in Verbindung mit erneuerbaren Energien vorwiegend in Entwicklungsländern eine Bedeutung. Die meisten Systeme sind verhältnismäßig klein und aufgrund der geringen Kosten werden zu mehr als 99 % aller Einsatzfälle Bleisäurebatterien eingesetzt. Typische Systeme sind das *Solar Home System* für

Einfamilienhäuser. Größere Anlagen mit Bleisäurebatterien wie z.B. zur Energieversorgung von Dörfern über Photovoltaik sind relativ unwirtschaftlich. Daher geht der Trend in Richtung Kleinanlage.

Für den Netzbereich zeigten Untersuchungen der TU München, dass Batteriespeicher in der Lage sind, Fluktuationen beim Angebot von PV-Strom auszugleichen und damit zur Optimierung zur Eigenstromnutzung erfolgreich beizutragen. Weiterhin haben die Untersuchungen gezeigt, dass die Lebensdauer der Batterie mindestens 15 Jahre betragen und mindestens 5000 Ladezyklen überdauern sollte. Die typische Größe für einen Einfamilienhaushalt sollte in Deutschland zwischen ca. 5 und 20 kWh Speicherkapazität liegen, für größere Anlagen auch darüber. Als Richtwert sollten ca. 1 bis 3 kWh Speicherkapazität pro kWp installierter PV Leistung kalkuliert werden.

Nach Einschätzung von Prof. Jossen stellen Bleisäurebatterien immer noch die preisgünstigsten Stromspeicher dar, sind jedoch in ihrer Lebensdauer begrenzt. Redox-Flow und Natrium-Schwefel Batterien sind für größere Speicher bis in den Gigawattstunden-Bereich geeignet, jedoch erst ab einer Mindestgröße von ca. 100 kWh. Herkömmliche Lithium-Ionen-Batterien aus dem Automobilbereich sind geeignet, müssen jedoch nach einem bestimmten Betriebssystem genutzt werden, um die erforderliche Lebenszeit zu gewährleisten. Sehr interessant ist zurzeit eine neue Generation der Lithium-Ionen Batterien, die eine hohe Lebensdauer (im Hinblick auf Zeit und Ladezyklen) aufweist. Weitere Entwicklungsarbeit ist hier jedoch noch notwendig.

**Auswirkungen für Wärmespeicher durch den Einsatz von Wärmepumpen - Shogo Tokura, Direktor, Abteilung International, Heat Pump & Thermal Storage Technology Center of Japan**



S. Tokura

Ergänzend zum Bereich Stromspeicher lenkte Shogo Tokura den Blick auf das Thema Wärmespeicher. In Japan werden gegenwärtig unterschiedliche Wärmepumpen zur Kühlung, Klimatisierung, Heizung und Trocknung genutzt, die mittlerweile im Wirkungsgrad entscheidend verbessert wurden. So konnte der COP (Coefficient Of Performance) der in Japan sehr erfolgreichen Luft-Wasser Wärmepumpe *Eco Cute* innerhalb von

sieben Jahren von ca. 3,5 bis auf mehr als 5,0 gesteigert werden. Noch intensiver wurde die Effizienz von Klimaanlage gesteigert: in 10 Jahren von 3,5 auf mehr als 6,5. Die Wärmepumpe, als Aggregat zur Heizung, Warmwasserbereitung und Klimatisierung ist nach Überzeugung von Shogo Tokura sehr gut für das *Smart Home* geeignet, insbesondere in Kombination mit der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

Auch zur Lastverschiebung im intelligenten Haus ist die Wärmepumpe ein effizientes Instrument. Hier kann z.B. der Strom in den Nachtstunden zur Kälteerzeugung und -speicherung genutzt werden. In den vergangenen zehn Jahren hat die Entwicklung der thermischen Speicherung zur Klimatisierung rapide zugenommen. Wärme und Kältespeicher sind heute in der Lage, eine ähnliche Verschiebung von Leistungsspitzen im Kälte- bzw. Wärmeverbrauch vorzunehmen, wie dies bei Batteriespeichern im Strombereich der Fall ist



und tragen damit zur Energieeinsparung (auch im Strombereich) und zur Minderung von Treibhausgasemissionen bei. Die Wärmepumpe *Eco Cute* besitzt dabei gute Voraussetzungen, in Verbindung mit Wärmespeichern zur Energieeinsparung (ca. 30 %) beizutragen.

***Lithium-Ionen-Technologie für die Bereitstellung von Regelenergie und anderen Systemdienstleistungen - Carsten Kolligs, Senior Project Manager, Evonik Industries AG***

Carsten Kolligs beleuchtete in seinem Vortrag vor allem die Bedeutung, Erzeugung und den Einsatz von Regelenergie zur Kompensation von Fluktuationen im Stromangebot aus erneuerbaren Energiequellen. Die aktuellen Trends in der Energieversorgung wie etwa der Ausstieg aus der Kernenergie, der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien, das Nord-Süd Gefälle bei der Stromerzeugung durch Windenergie sowie steigender Wettbewerb in der Stromerzeugung erfordern intelligente Maßnahmen zum weiteren Ausbau des Netzes. Virtuelle Kraftwerke, *Smart Grids* und Energiespeicherung sind nur einige technische Maßnahmen den aktuellen Herausforderungen zu begegnen.



C. Kolligs

Wie ernst die Notwendigkeit einer Kompensation fluktuierender Energieangebote ist, zeigt die Tatsache, dass allein geringfügige Abweichungen der Stromnetzfrequenz (einige 100mHz), bedingt z.B. durch unplanmäßige An- und Abschaltungen großer Verbraucher, Blackouts von Kraftwerken und Ungleichgewicht bei der Einspeisung erneuerbarer Energien, zur Abschaltung des gesamten Netzes führen können. Zurzeit übernehmen vorwiegend Kraftwerke, die im Teillastbetrieb arbeiten und Kraftwerke, die speziell schnell zugeschaltet werden können, diese Aufgabe. Die Nachteile sind jedoch, dass die Kraftwerke damit nicht optimal und effizient genutzt werden und bei hoher Stromerzeugung durch erneuerbare Energien nur eine verhältnismäßig geringe Energiereserve als Regelenergie zur Verfügung steht.

Effiziente Batterien werden daher in Zukunft eine wichtige Komponente bei der Bereitstellung von Regelenergie sein. Die Lithium-Ionen-Technologie wird hierbei eine wichtige Rolle, sowohl bei der Elektromobilität als auch bei der stationären Anwendung spielen. Ein in Zukunft einsetzender Massenmarkt bei der Elektromobilität wird auch die Wirtschaftlichkeit

stationärer Anwendungen beeinflussen. Bei der stationären Anwendung können Stromspeicher mit Lithium-Ionen-Batterien nahezu beliebig erweitert werden und mit kurzer Lade- und Entladezeit als Regelenergie genutzt werden. Aber auch als mobile Anwendung können diese in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Kompensation von Fluktuationen im Stromangebot der erneuerbaren Energien sowie zur Bereitstellung von Regelenergie leisten.

**Diskussion:**

In der anschließenden Diskussion wurden nochmals unterschiedliche Batterieanwendungen angesprochen. Es wurde deutlich, dass sich Evonik in seinen Forschungsarbeiten in der Batterietechnik vorwiegend auf die Bereitstellung von Regelenergie konzentriert hat, da hier kurzfristig für den Nutzer auch Profite zu erwarten sind. In Zukunft werden natürlich auch andere Anwendungen wie z.B. die Blindleistungskompensation weiter untersucht. Auch



wurden Beispiele in der Batterieentwicklung zur Bereitstellung von Regelenergie in anderen Ländern wie z.B. Chile und die U.S.A. aufgezeigt. Dies unterstreicht die Bedeutung dieses Themas. Wie die Politik in Deutschland das Thema Regelenergie behandelt, ist zurzeit noch nicht klar, jedoch ist zu erwarten, dass auch diese in Zukunft bei politischen Entscheidungen stärker berücksichtigt wird.

Eine weitere Frage betraf den Schwungradspeicher. Dr. Tatsumi (AIST) sieht hier besonders die Vorteile der kurzen Reaktionszeit als Energiespeicher und die lange Lebensdauer, jedoch auch den Nachteil der schlechten Skalierbarkeit. Auch in Japan werden Schwungräder als Energiespeicher eingesetzt, wie z.B. bei der Keihin Koku Line (Zuglinie) zur Energiegewinnung im Bremsvorgang. Auch Carsten Kolligs (Evonik) sieht beim Schwungrad den Vorteil der Bereitstellung von relativ hohen Leistungen in kurzen Zeiträumen (ähnlich wie beim Kondensator), aufgrund der Nachteile des Systems sieht er einen wichtigen Punkt in der Kombinierbarkeit verschiedener Speichertechnologien, der sicher noch nicht hinreichend geklärt ist.

Im weiteren Verlauf der Diskussion wurde die Wirtschaftlichkeit von Batterie-Energiespeichern in Bezug auf ihre Größe angesprochen, insbesondere mit Blick auf Prof. Jossens Vortrag, der vor allem die Speicherung von PV-Strom ansprach. Prof. Jossen sieht die

treibende Kraft in der Optimierung des Eigenverbrauchs, die insbesondere für Länder mit schwach ausgelegten Stromnetzen interessant ist. In Deutschland ist dies kurz- bis mittelfristig auch der Fall, jedoch ist es möglich, dass nach dem Ausbau der Stromnetze der reine Netzparallelbetrieb von PV-Anlagen ohne Batterie auch wirtschaftlich sinnvoll sein kann.

Eine weitere Frage sprach die Nutzung und Lebensdauer von Elektrofahrzeugbatterien an, die für beide Anwendungen, im Fahrbetrieb und als Speicher im *Smart Grid* eingesetzt wird. Insbesondere im Hinblick auf ihre zu erwartende Lebensdauer wurde gefragt, ob beide Nutzungen sinnvoll sind oder ob ggf. doch eine Batterie, die nur für einen Zweck verwendet wird, eine höhere Lebensdauer erwarten lässt. So könnte z.B. die Batterie zuerst im Elektrofahrzeug für den Fahrbetrieb und in ihrem „zweiten Leben“ als stationäre Batterie verwendet werden. Prof. Jossen bemerkte dazu, dass es nach dem heutigen Stand der Technik mit noch relativ kurzen Lebensdauern der Batterien (bei Lithium-Ionen-Batterien weniger als 10 Jahre) noch verfrüht ist, hierzu eine Antwort zu geben. Es wird jedoch bereits jetzt daran gearbeitet, die Batterien für das Elektroauto auch für die Anwendung Vehicle-To-Grid zu optimieren und ihre Lebensdauer so weit zu verlängern, dass diese der Lebensdauer des Fahrzeugs entspricht. Auch bezüglich eines zweiten Lebens der Autobatterie liegen noch zu wenige Erfahrungen vor, um hierzu Aussagen zu machen. Es gibt Diskussionen, solche Batterien zu reparieren, damit diese wieder voll einsatzfähig werden. Denkbar wäre auch die Batterie in ihrem zweiten Leben zur Frequenzregulierung oder als Leistungsspeicher einzusetzen, jedoch sieht man derzeit noch wenig Möglichkeiten, diese noch als Energiespeicher nutzen zu können. Auch Dr. Tatsumi bemerkte, dass die Erfahrungen in Japan zurzeit noch nicht ausreichen, um Aussagen zur Lebensdauer von Batterien zu machen. Eine Lebensdauer von 15 Jahren ist für Lithium-Ionen Batterien noch schwer erreichbar. Eine Lösung könnte hierzu ein weiter optimiertes Lademanagement sein. Für ein zweites Leben von Litium-Ionen-Batterien wären kaskadenartige Anwendungen denkbar, die ggf. größere Energiemengen speichern könnten.

### 3.6. **Sektion 4: Zukunftstechnologien und Visionen für Smart Communities**

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



L. Karg

Einleitend zur Sektion 4 wies Ludwig Karg auf die wichtigsten Herausforderungen einer *Smart Energy City* hin. Insbesondere die Themen flexibler Energieverbrauch, Elektromobilität, *Smart Home* und die Batterietechnik wurden im Rahmen des 4. Deutsch-Japanischen Umweltdialogforum behandelt. In Sektion 4 sollen nun Zukunftsperspektiven für diese Schlüsselthemen aufgezeigt werden.

#### **Aktuelle Aktivitäten und Themen im Bereich der Batterietechnologien in Japan - Eiji Ohira, Leiter Abteilung Electric Storage, New Energy & Industrial Technology Development Organization (NEDO)**

Im Bereich der Energiespeicherung bündelt die NEDO Forschungsaktivitäten von Instituten und Firmen, u.a. im Bereich der *Smart Communities* und Batterietechnologien.



E. Ohira

Eiji Ohira sprach zunächst den generellen Wechsel im Energiebereich von der bisherigen Echtzeit- zur „Right Time“-Übertragung an, in der auch die Energiespeicherung eine zunehmende Rolle spielen wird. In die Batterieentwicklung investiert die NEDO zurzeit (2011) etwa eine Mrd. Yen. Zur weiteren Zielsetzung erstellt NEDO in Zusammenarbeit mit der Industrie, den Forschungsinstituten und der Politik eine „Battery Roadmap“ mit Forschungszielen, die auf den Marktaussichten basieren. Die Roadmap

unterscheidet insgesamt sieben Batterietypen mit unterschiedlichen Anwendungen. Die Aufgabenstellungen betreffen vor allem vier Punkte:

- Die Erhöhung der Energiedichte (insbesondere für rein Elektromobile Anwendungen mit dem Ziel, bis 2030 eine Reichweite von 480 km zu realisieren, Plug-In Fahrzeuge und Gabelstapler)
- Die Erhöhung der Leistungsdichte (insbesondere für Plug-In und Dieselhybridelektrische Fahrzeuge mit dem Ziel in 2020 eine Dichte von 2500W/kg Batteriegewicht zu erreichen)
- Die Erhöhung von Lebensdauer und Ladezyklen (für alle Anwendungen, mit dem Ziel bis 2020 eine Lebensdauer von 20 Jahren zu erreichen)
- Die Preisreduzierung (für alle Anwendungen, mit dem Ziel bis 2020 einen Preis von 20 Yen/kWh zu erzielen)

Zu den aktuellen Programmen der NEDO zählen Entwicklungen von neuen Materialien für Lithiumbatterien und Batterien der „nächsten Generation“ (auch unter Sicherheitsaspekten) sowie Analysen zum Batterieverhalten (wie z.B. der Erfassung des Ladezustandes per Röntgenstrahlen um das Verhalten auf molekularer Ebene z.B. während der Ladung und Entladung zu ermitteln). Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden für Batterieentwicklungen von Instituten sowie der Industrie weiter genutzt.

***Aktuelle Aktivitäten und Schwerpunkte im Bereich der Batterietechnologien in Deutschland - Prof. Andreas Jossen, Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik, Technische Universität München***



Prof. Jossen stellte in seinem Vortrag unterschiedliche europäische Forschungs- und Entwicklungsprogramme im Batteriebereich vor. Viele werden gefördert durch das 7. Rahmenprogramm der EU im Rahmen der „Green Car Initiative“. Das Ziel dieser Initiative ist die Entwicklung von vollelektrischen Fahrzeugen und der dazugehörigen Infrastruktur. Das Programm läuft bis 2013. Bis dahin sollen insgesamt 500 Millionen € von der EU sowie der gleiche Betrag von der Industrie mit eingebracht werden.

Die von der EU erwarteten Vorteile des vollelektri-

A. Jossen

schen Fahrzeugs sind groß: mindestens 40 % Energieeinsparung gegenüber herkömmlicher Fahrzeugtechnik, Schaffung von 12 Millionen Arbeitsplätze und eines internationalen Wettbewerbs. Die im Rahmen der „Green Car Initiative“ entstandene Roadmap umfasst Projekte zur Fahrzeug- und Batterieentwicklung sowie zur Schaffung einer geeigneten Infrastruktur (inkl. Serviceleistungen). Zur Optimierung werden hier Batterieentwicklung und Fahrzeugentwicklung gemeinsam vorgenommen. So ist z.B. die weitere Entwicklung der Lithium-Batterie und ihrer Optimierung das Ziel, bis 2020 eine Energiedichte von 350 Wh/kg zu erreichen, was nach dem aktuellen Entwicklungsstand von Elektrofahrzeugen einem notwendigen Batteriegewicht von 180 kg entspricht, um eine Reichweite von 200 km zu erreichen. Wird die Fahrzeugentwicklung mit einbezogen, wird durch weitere Optimierung des Energieverbrauchs eine Reduzierung des Batteriegewichts auf nur noch 80 kg möglich sein, um die gleiche Reichweite zu erreichen.

Der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität wurde im August 2009 ins Leben gerufen mit dem Ziel, Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich der Elektromobilität zu bündeln, zu optimieren und Elektro- bzw. Plug-in Hybridfahrzeuge in den Markt einzuführen. Im Rahmen des Konjunkturpakets II (KOPA II) fördert die Bundesregierung die Entwicklungsaktivitäten im Bereich der Elektromobilität mit ca. 500 Millionen €. Inzwischen sind 15 Kernprojekte identifiziert, in denen mit Hilfe dieses Pakets Forschungs- und Entwicklungsprojekte in den Bereichen Batterieantrieb, Hybridantrieb und Brennstoffzellen vorangetrieben werden. Im Bereich der Batterieentwicklung ist die Innovationsallianz "Lithium Ionen Batterie LIB2015" gegründet worden, zu der Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik angehören. Das Ziel dieser Allianz ist es, Hochleistungs-Lithium-Ionen-Batterien für mobile (für hybridelektrische und rein elektrische Fahrzeuge) und stationäre Anwendungen (im Hinblick auf effizientere Nutzung der erneuerbaren Energien) zu entwickeln.

Eine weitere Forschungsplattform ist durch das Programm "Schlüsseltechnologien für die Elektromobilität (STROM)" gebildet, zu der inzwischen 28 Projekte gehören. Schwerpunkte liegen hier u.a. im Recycling von Batterien, Recycling von Metallen, der Weiterentwicklung von Batterien (LiS, Li-Ionen, Redox-Flow und Zn-Luft), hochleistungsfähige Doppelschichtkondensatoren, sogenannte Supercaps, der Substitution kritischer Materialien wie seltene Erden (Dy, Nd), dem Roadmapping und der Simulation. Für den ersten Aufruf (bis August 2011) wurden insgesamt 200 Millionen € Fördermittel zur Verfügung gestellt.

Über die genannten Programme und Plattformen hinaus werden eine Anzahl von Modellregionen in Deutschland über das BMVBS, das BMWi und das BMU gefördert.

**Diskussion:**

Der erste Beitrag der anschließenden Diskussion betraf den Restwert einer Batterie. Prof. Jossen wies dazu auf Metalle wie z.B. Kobalt und Nickel hin, die wertvolle Recyclingmaterialien sind. Auch das mögliche zweite Leben einer Batterie stellt einen wichtigen Restwert dar. Dieser ist jedoch stark abhängig von der zukünftigen Anwendung der Batterie und auch vom Zustand der Batterie selbst, so dass hierzu zurzeit kaum Aussagen möglich sind.



Der zweite Diskussionsbeitrag behandelte die Industrieförderung z.B. zum Aufbau der Energiewirtschaft in Japan nach der Fukushima-Katastrophe. Eiji Ohira wies dabei auf Anreizförderungen z.B. in Form von Standardsubventionen hin.

Eine weitere Frage beschäftigte sich mit dem Thema der Wettbewerbsfähigkeit der beiden Länder Deutschland und Japan im Bereich der Batterieentwicklung. Prof. Jossen merkte dazu an, dass im Bereich der Batterie-Produktionstechnologie Deutschland gegenüber Japan, aber auch Korea zurückliegt. Darüber hinaus sieht man auch in Deutschland die Gefahr, von kostengünstigen Batterieprodukten aus China überfahren zu werden. Da es sich hierbei voraussichtlich jedoch meist um weniger effiziente und ausgereifte Systeme handeln wird, ist hier auch ein Vorsprung von Deutschland zu sehen, in dem unterschiedliche Projekte im Bereich der Batterieforschung im Hinblick auf effiziente und langlebige Produkte durchgeführt werden. Zur Konkurrenzsituation mit anderen Ländern bemerke auch Eiji Ohira, dass Japan im Hinblick auf die Batterie-Produktionskapazität inzwischen bereits von Korea überholt wurde.

Positive Impulse, auch für die deutsch-japanische Zusammenarbeit werden vor allem im Forschungsbereich gesehen, der inzwischen bereits einige Kooperationen mit Partnern aus beiden Ländern aufzuweisen hat. Nicht nur die Forschung, sondern auch die Analytik wird in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Eiji Ohira nannte hierzu die Feststoffanalytik in der von japanischer Seite her Partner aus Deutschland gesucht werden.

**Elektromobilität in der Praxis; Ergebnisse der weltweiten Pilotprojekte von BMW - Gerhard Wörle, Abteilung Konzernkommunikation und –politik, BMW AG**

Stellvertretend für Dr. Becker hielt Gerhard Wörle den oben genannten Vortrag. Er



G. Wörle

verdeutlichte zunächst die zunehmende Urbanisierung der Menschheit. Bereits seit 2007 leben weltweit mehr Menschen in Städten als auf dem Lande. In 2030 werden es voraussichtlich über 60 % der Weltbevölkerung sein. Die aktuellen Klimaschutzziele der Industriestaaten sind mit konventionellen Technologien allein nicht erreichbar, daher nimmt der Druck nicht nur auf den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien, sondern auch auf die Weiterentwicklung der Elektromobilität zu.

Auch im Bereich des herkömmlichen Automobylantriebs konnte in den vergangenen 15 Jahren der CO<sub>2</sub>-Ausstoß erheblich verringert werden, wie das Beispiel von BMW zeigt (ca. 29 % Verringerung). BMWs zukünftige Strategie zielt jedoch langfristig auf das Elektro- sowie das Wasserstoffauto. Während sich gegenwärtig die Entwicklungsaktivitäten auf den Hybridantrieb konzentrieren, ist das erste Elektroauto bereits 2008 mit dem *Mini E* als erste Kleinserie vom Band gegangen, 2011 wurde der *ActiveE* vorgestellt und 2013 soll der *BMW i3* folgen.

Aktuelle Studien zeigen, dass der Verbrennungsmotor bis 2020/2030 voraussichtlich weiterhin die größte Bedeutung als Fahrzeugantrieb haben wird. Die Elektrifizierung des Fahrzeugstrangs wird jedoch auch nach Einschätzung von BMW voraussichtlich stetig zunehmen, so dass für 2010 ein Marktanteil zwischen ca. 5 und 15 % erwartet wird. Die Kundenerwartungen an die Mobilität ändern sich, besonders infolge des Klimawechsels und der steigenden Ölpreise, dennoch bleibt die Debatte über den zukünftigen Erfolg der Elektromobilität in Deutschland.

In der Fahrzeugentwicklung liegen beim Schritt vom Diesel- und Benzinfahrzeug zum Elektroauto die größten Herausforderungen vor allem in der Reduzierung der wichtigen Parameter Gewicht und Raumbedarf. Diese reichen von der Weiterentwicklung der Batterie hin zu immer größeren Energiedichten über der Gewichtsreduzierung von Fahrzeug, Batterie und Antriebsstrang bis hin zu einer neuen Fahrzeugarchitektur. Hierzu zählen auch neue



Materialien zu deren Weiterentwicklung ein Joint-Venture zwischen BMW und der SGL-(Carbon) Group besteht.

Unterschiedliche Feldtests mit BMW Elektrofahrzeugen nahmen vor allem das Fahrverhalten, die Akzeptanz der Nutzer und die Erfordernisse an eine Ladeinfrastruktur unter die Lupe. Die Ergebnisse der Feldtests zeigten dass für die Mehrheit aller Fahrten, die bereits jetzt erreichte Reichweite von Elektroautos ausreichend ist. Die durchschnittliche Entfernung, die täglich mit dem PKW gefahren wird, liegt in Deutschland bei ca. 40 km. Weitere Ergebnisse zeigten, dass die meisten Nutzer die Ladung ihres Elektroautos zu Hause vornahmen, auch wenn bereits zahlreiche öffentliche Ladestationen vorhanden waren.

Feldtests mit BMW Elektroautos wurden auch international durchgeführt. So wurde z.B. der Mini E auch im Feldversuch in Tokyo getestet. Unterschiede zu Feldtests in Deutschland zeigten sich z.B. im Ladeverhalten (die Japaner kümmerten sich intensiver um die regelmäßige, tägliche Aufladung des Fahrzeugs, während das Interesse in Deutschland sehr schnell abnahm und nur noch alle 2-3 Tage geladen wurde). Aber auch in Japan erfolgten, wie in Deutschland, die Aufladungen meist zu Hause. Als ein Fazit der bisherigen Feldversuche sieht BMW eine Standardisierung der Ladetechnik (wie. z.B. Stecker, Steckdosen etc.) als sehr wichtig an.

***Toyotas Perspektive im Hinblick auf die Smart Community - Yutaka Matsumoto, Manager, Abteilung Technology Management, Toyota Motor Corporation***

Yutaka Matsumoto zeigte in seinem Vortrag, dass die *Smart Community* in einer kohlenstoffarmen Gesellschaft viele unterschiedliche Aspekte des Lebens betreffen wird: eine neue Mobilitäts-Infrastruktur, neue Umwelttechnologien sowie ein neuer Lebensstil sind nur einige Herausforderungen einer intelligenten Vernetzung von Energieerzeugung, Energieverbrauch und Mobilität. Zur Realisierung von *Smart Communities* verfolgt Toyota ein umfassendes Konzept aus Sicht der Elektromobilität, der Haustechnik und des Informations- und Energiemanagements.



Y. Matsumoto

Inzwischen haben die Vorbereitungen zum Feldtest in Toyota City begonnen. Unter der Projektleitung von Toyota arbeiten hier Unternehmen und Institute aus den Bereichen *Smart House* (Energiemanagement, Klimatisierung, Photovoltaik etc.), Transport (Automobilindustrie) und dem öffentlichen Bereich zusammen. Insgesamt sollen 67 Häuser mit Home-Management Systemen ausgestattet sowie Ladestationen für Elektro- und Plug-in-Fahrzeuge und PV-Anlagen eingerichtet werden. Weitere Bereiche, die im Rahmen dieses Feldtests berücksichtigt werden sollen sind die Netzstabilisierung und intelligente Navigationssysteme.

**Diskussion:**

Die anschließende Diskussion betraf zunächst die von Toyota genutzte Batterietechnik und ihre mögliche Verwendung im Automobil wie auch im *Smart Home*. Es stellte sich heraus, dass Toyota hier getrennte Batterien entwickelt hat.

Eine weitere Frage bezog sich auf die Realisierung größerer Reichweiten von Batterien bei BMW und Toyota im Hinblick auf die Nutzung einer Batterie oder ggf. die Kombination mehrerer Batterien. Es zeigte sich, dass beide Unternehmen noch keine endgültigen Aussagen dazu tätigen können, da BMW weiterhin dabei ist zunächst Batteriegröße und -kosten zu optimieren und Toyota erste Marktentwicklungen abwarten will.



Die nächste Frage bezog sich auf Toyotas *Smart Community* und deren Betreiber. Yutaka Matsumoto antwortete, dass der Betreiber letztendlich noch nicht fest steht, zurzeit in der Aufbauphase Toyota intensiv als Koordinator involviert ist.

Die letzte Frage betraf die Akzeptanz der Elektromobilität. Es wurde deutlich, dass das Automobil als Besitz weiter an Bedeutung verliert. Dies ist vor allem der Fall, je urbaner das Umfeld ist und je jünger die Befragten sind. Für neue Wege, wie z.B. des Car-Sharing mit Elektroautos sind daher gute Voraussetzungen vorhanden.

#### 4. Abschlusserklärung – Politische Ergebnisse – Ausblick

„Mit der Elektromobilität und den *Smart Communities* sind zwei Möglichkeiten gegeben, den Herausforderungen von Klimawandel und Ressourcenverknappung entgegen zu wirken und eine langanhaltende globale Nachhaltigkeit zu entwickeln. Dabei sollten diese beiden Systeme in beiden Ländern ausgebaut und gefördert werden“ – so lautete der gemeinsame Tenor in der Abschlusserklärung der Organisatoren BMU und NEDO am Ende des Forums. Elektrofahrzeuge könnten so zu einem intelligenten Netzsystem beitragen und auf lokaler Ebene Luftverschmutzung, Feinstaubbelastung und Lärm durch Fahrzeugverkehr reduzieren.

Beide Seiten betonten weiterhin, dass die bisherigen Umweltdialogforen die Bedeutung der Zusammenarbeit beider Länder gezeigt und die Grundlage für engere Zusammenarbeit gelegt haben. Konkret wurde vereinbart, dass

- beide Seiten einen fortgesetzten Informationsaustausch auf Expertenebene zu aktuellen Themen im Bereich Elektromobilität und „smart community systems“ (z.B. Demonstrationsprojekte, Integration von Elektrofahrzeugen und erneuerbaren Energien) ausdrücklich befürworten;
- beide Seiten sich einig sind, das Deutsch-Japanische Umweltdialogforum 2012 in Berlin zu einem ähnlichen Thema fortzuführen;
- beide Seiten Möglichkeiten weiterer Kooperation prüfen.

Konkrete Gespräche dazu fanden bereits während des Forums statt.



*M. Samson und H. Watanabe*

Das Deutsch-Japanische Umweltdialogforum hat sich damit als Plattform für den vertieften deutsch-japanischen Dialog in zentralen technologischen Fragen des Umwelt- und Klimaschutzes bewährt und wird auch in Zukunft fortgesetzt werden.

## 5. Eindrücke von der Veranstaltung



Auditorium des 4. Deutsch-Japanischen Umweltdialogforums in Tokyo



Auditorium des 4. Deutsch-Japanischen Umweltdialogforums in Tokyo



Abschlusserklärung am 18.11.2011: M. Samson (BMU) und H. Watanabe (NEDO)



Empfang am 17.11.2011 in der Deutschen Botschaft in Tokyo: H. Steinkemper (BMU), H. Watanabe (NEDO) und F. Ueda (NEDO)



Empfang am 17.11.2011 in der Deutschen Botschaft in Tokyo



Empfang am 17.11.2011 in der Deutschen Botschaft in Tokyo: F. Ueda (NEDO) und M. Samson (BMU) (rechts)



Teilnehmer der Exkursion am 16.11.2011 zum *Smart Network* Projekt im Bezirk Minato Mirai in Yokohama