



**Elektromobilität:**  
*Schlüsseltechnologien auf dem Weg  
zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Gesellschaft*

**Drittes  
Deutsch - Japanisches  
Umweltdialogforum**

**7. und 8. September 2010**

**Presse- und Besucherzentrum  
der Bundesregierung, Berlin**

**ABSCHLUSSBERICHT**



ECOS  
GESELLSCHAFT FÜR  
ENTWICKLUNG UND  
CONSULTING MBH  
Westerbreite 7  
D-49084 Osnabrück  
Tel. (0541) 9778-200  
Fax (0541) 9778-202  
e-mail:  
info@ecos-consult.com  
homepage:  
www.ecos-consult.com

# INHALT

1. Hintergrund .....	3
2. Resümee der Veranstaltung .....	5
3. Ergebnisse der einzelnen Fachforen .....	6
Grußworte und Key Notes .....	6
Sektion 1: Politische Strategien und Maßnahmen .....	8
Sektion 2: Intelligente Netzintegration und Standardisierung .....	9
Sektion 3: Stromspeicher und Ladetechnik .....	14
Sektion 4: Modellprojekte und Geschäftsmodelle.....	17
4. Abschlusserklärung – Politische Ergebnisse – Ausblick .....	21
5. Ergebnisse der Teilnehmerbefragung .....	22
6. Eindrücke von der Veranstaltung .....	23

## 1. Hintergrund

### ***Elektromobilität als wichtiger Baustein zum Klimaschutz***

Nach aktuellen Studien wird sich die weltweite Pkw-Flotte bis 2030 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. Fahrzeuge aus Japan wie auch aus Deutschland werden weltweit als innovativ, sicher und zuverlässig geschätzt. Die Zukunftsfähigkeit dieser Schlüsselindustrie ist für beide Länder existenziell.

Die Bundesregierung und die deutsche Wirtschaft haben am 3. Mai 2010 gemeinsam erklärt, die Entwicklung von Elektrofahrzeugen soweit voranzubringen, dass bis zum Jahr 2020 bereits eine Million am Stromnetz aufladbare Elektrofahrzeuge und so genannte Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge auf deutschen Straßen fahren werden. Damit soll Deutschland in den kommenden zehn Jahren zum Leitmarkt für Elektromobilität werden. Dabei geht es nicht nur um Umweltschutz, sondern auch um die Zukunft des Automobilstandorts Deutschlands. Strategische Grundlage bildet der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung vom 19. August 2009.



*Foto: Deutsche Messe AG*

In Deutschland ist nicht nur die Weiterentwicklung von Antriebstechnik und Batteriespeicherung, sondern auch von intelligenten Schnittstellen zur Integration in Stromnetze (Stichwort *smart grid*) ein Thema, wie etwa bei der Kooperation der BMW AG mit dem Stromversorger Vattenfall und den E-Energy-Modellregionen. Elektroautos können in Zukunft eine wichtige Komponente im Energiemarkt darstellen, können sie doch als Pufferspeicher genutzt werden, um Fluktuationen im Energieangebot auszugleichen. Die große Herausforderung wird sein, hier technische und infrastrukturelle Lösungen zu finden, die sowohl die Akzeptanz der Nutzer findet als auch die verstärkte Integration von EE-Strom ermöglicht.

Japan ist auf der anderen Seite derzeit der weltweite Schlüsselanbieter umweltfreundlicher Fahrzeuge mit (teil-)elektrischem Antrieb, da hier sowohl führende Automobilhersteller wie Toyota oder Honda als auch innovative Elektronikunternehmen erfolgreich an neuen technischen Lösungen arbeiten wie Denso oder Sanyo Electric. Auch bilateral gibt es bereits gemeinsame Entwicklungsprojekte, etwa von Volkswagen und Toshiba im Bereich Traktionsbatterien.

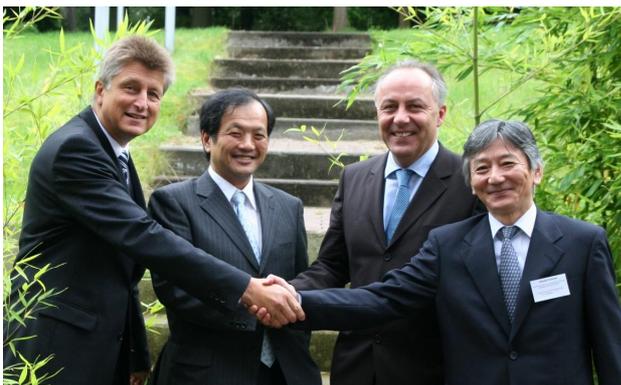
Bei den Zielen für den Ausbau der Elektromobilität geht Japan noch einen Schritt weiter als Deutschland: bis 2020 soll jedes zweite in Japan hergestellte Auto ein Elektro- oder Plug-in-Hybridfahrzeug sein. Erste Umsetzungen wie etwa der Einsatz von Elektrofahrzeugen bei der Abfallsammlung oder der Auslieferung von Waren an 24 h-Shops sind bereits Realität.

### **Bilaterale Zusammenarbeit notwendig**

Die Entwicklung im Bereich Elektromobilität geht in großen Schritten voran. Die Keimzelle und Motoren hierbei sind in Japan wie in Deutschland die Forschungsinstitute, die F&E - Abteilungen in Unternehmen sowie die Ministerien und ihre angegliederten Institutionen. Strategische Kooperationen bei der Elektrifizierung des Antriebs könnten einen erheblichen Innovationsschub für die Automobilindustrie beider Länder bewirken und so die Grundlage für eine schnelle Umsetzung neuer klimaschonender Antriebstechniken in die Praxis bilden. Ein bilateraler Austausch erscheint daher aktuell besonders fruchtbar.

Ein Forum, auf dem sich Experten aller drei Akteure - Forschung, Industrie und Politik - über den aktuellen Stand der Technik und zukünftige Strategien austauschen, ist am besten geeignet, schnell und effizient eine Bestandsaufnahme der Situation in den beiden, im Bereich Elektromobilität weltweit führenden Ländern vorzunehmen und Impulse sowohl für die eigene strategische Ausrichtung als auch für gemeinsame Projekte zur Weiterentwicklung von Technologien oder zur Normierung und Standardisierung gleichermaßen zu geben und zu erhalten.

### **Fortführung der erfolgreichen „Deutsch-Japanischen Umweltdialogforen“**



*Schlussbild des 1. Deutsch-Japanischen Umweltdialogforums 2007 in Osnabrück: Dr. Fritz Brickwedde (DBU), Jun Arima (METI), Matthias Machnig (BMU), Kazuaki Koizawa (NEDO)*

Mit dem 2. Deutsch-Japanischen Umweltdialogforum, das am 9. und 10. Juni 2009 im Tokyo International Forum stattfand, wurde das Forum als Plattform für den vertieften Dialog in zentralen technologischen Fragen des Umwelt- und Klimaschutzes etabliert. Titelthema war diesmal „Effiziente Energieversorgung, -speicherung und -nutzung als Schlüssel zum Klimaschutz“. Im Mittelpunkt stand dabei die Anpassung des Stromnetzes an den wachsenden Anteil der „Erneuerbaren“ und Weiterentwicklung von Technologien zur Stromspeicherung. Die Rolle der Elektrofahrzeuge wurde hier mehrfach angesprochen.

Mit dem Thema „Elektromobilität“ konnte das 3. Deutsch-Japanische Umweltdialogforum auf die beiden ersten Veranstaltungen aufbauen und diese logisch fortsetzen.

Mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt hat ECOS Japan Consult (Osnabrück) im September 2007 das 1. Deutsch-Japanische Umweltdialogforum zum Thema „Strategien und Technologien für eine Nachhaltige Energieversorgung“ mit den Schwerpunkten Photovoltaik, Solarthermie und Biomassenutzung durchgeführt.



*Abschlussklärung des 2. Deutsch-Japanischen Umweltdialogforums 2009 in Tokyo: Prof. Martin Jänicke (DBU), Matthias Machnig (BMU), Kazuaki Koizawa (NEDO)*

## 2. Resümee der Veranstaltung

Das 3. Deutsch-Japanische Umweltdialogforum in Berlin war mit über 180 Teilnehmern – etwa ein Drittel davon Japaner – ein großer Erfolg.

Mit Volkswagen, Toyota, BMW, Siemens, E.ON und Tokyo Electric Power (TEPCO) waren die japanische und deutsche Industrie hochrangig vertreten. Auch der Forschungsbereich bot mit Experten der New Energy and Industrial Technology Development Organisation (NEDO), des Nippon Automobile Research Institute (JARI) und der Universität Tokyo sowie auf deutscher Seite dem Öko-Institut, dem ifeu-Institut sowie dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ideale Voraussetzungen für tiefgehenden fachlichen Austausch.



No  
aus  
zu-  
tau-  
sch  
en

Staatssekretärin Ursula Heinen-Esser aus dem Bundesumweltministerium vertrat die deutsche Regierung, die japanische Seite entsendete hochrangige Vertreter aus zwei bedeutenden, dem Wirtschaftsministerium zugehörigen Institutionen: der New Energy and Industrial Technology Development Organization und dem Ministry of Economics, Trade and Industry (METI).

Die Kombination von Politik, Forschung und Industrie erwies sich abermals als gelungen: Visionen einer umweltgerechten Mobilität und politische Strategien wurden im ersten Teil formuliert, bevor in drei weiteren Fachforen Einzelaspekte wie Standardisierung und Netzintegration, neueste Entwicklungen in der Speicher- und Ladetechnik sowie Erfahrungen aus konkreten Modellprojekten jeweils aus deutschem und japanischem Blickwinkel beleuchtet wurden.

Die Pausen sowie der Empfang am 8. September im Historischen Kassensaal der KfW Bankengruppe nutzten die Teilnehmer gezielt zu vertiefenden Gesprächen und zur Anbahnung wertvoller Kontakte.

Die Teilnehmerbefragung ergab, dass Kooperationsansätze etwa in den Bereichen Ladetechnik, Standardisierung und Modelprojekte gefunden werden konnten. Eine überwältigende Mehrheit der befragten Teilnehmer hält die Veranstaltung für eine ausgezeichnete Plattform zum Knüpfen neuer Kontakte und Finden gemeinsamer Projektansätze und befürwortet ausdrücklich eine Fortsetzung.

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

#### *Grußworte und Key Notes*

Nach der offiziellen Eröffnung durch Dr. Ulrich **Höpfner** vom ifeu-Institut, dem Moderator des ersten Teils der Veranstaltung, folgten Grußworte von deutscher und japanischer Seite. Ursula **Heinen-Esser**, Parlamentarische Staatssekretärin im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, bescheinigte der Elektromobilität große ökologische und wirtschaftliche Potenziale, die für Hersteller und Zulieferer aber auch einen Kraftakt bedeuteten. Bei der Entwicklung elektrischer Antriebe könnten Dialog und gemeinsame Forschung daher nur von Nutzen sein.



*U. Heinen-Esser*

NEDO-Vorstandsmitglied Fumio **Ueda** skizzierte die Bedeutung der NEDO bei der Umsetzung der Klimaschutzziele der japanischen Regierung. Im Verkehrssektor verantwortet die NEDO u.a. Projekte zur Entwicklung innovativer Batterietechnologien, intelligenter Transportsysteme (ITS), Plug-In-Hybridfahrzeuge und Biomasse-Treibstoffe. Für die Zusammenarbeit mit Deutschland äußerte Ueda hohe Erwartungen in Bezug auf die Einbeziehung erneuerbaren Energien und energieeffizienter Systeme im Bereich Elektromobilität.



*F. Ueda*

Prof. Dr. Martin **Wietschel** vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) stellte in seiner Key Note das Thema Elektromobilität in den Kontext der Klimaschutzanforderungen. Im Fahrzeugsektor seien vor allem intelligente Lösungen gefragt. Während Biokraftstoffe hauptsächlich für den Ferntransport eine sinnvolle Lösung darstellten, könne alleine die Elektromobilität beim Pkw langfristig CO<sub>2</sub>-Emissionen verringern. Die Lebensdauer der Batterie als Schlüsselkomponente sollte nach Überzeugung von Dr. Wietschel für eine erfolgreiche Markteinführung in Zukunft bei mindestens 10 Jahren liegen. Neben der Batterietechnologie sei jedoch auch die Infrastruktur ein wichtiger Faktor bei der Umsetzung der Elektromobilität, wobei fraglich sei, ob diese ausschließlich von öffentlichen Investitionen getragen werden müsse. Vielversprechender scheine eine Kombination von privaten und halböffentlich betriebenen Ladestationen.

Im Fahrzeugsektor seien vor allem intelligente Lösungen gefragt. Während Biokraftstoffe hauptsächlich für den Ferntransport eine sinnvolle Lösung darstellten, könne alleine die Elektromobilität beim Pkw langfristig CO<sub>2</sub>-Emissionen verringern. Die Lebensdauer der Batterie als Schlüsselkomponente sollte nach Überzeugung von Dr. Wietschel für eine erfolgreiche Markteinführung in Zukunft bei mindestens 10 Jahren liegen. Neben der Batterietechnologie sei jedoch auch die Infrastruktur ein wichtiger Faktor bei der Umsetzung der Elektromobilität, wobei fraglich sei, ob diese ausschließlich von öffentlichen Investitionen getragen werden müsse. Vielversprechender scheine eine Kombination von privaten und halböffentlich betriebenen Ladestationen.

Im Fahrzeugsektor seien vor allem intelligente Lösungen gefragt. Während Biokraftstoffe hauptsächlich für den Ferntransport eine sinnvolle Lösung darstellten, könne alleine die Elektromobilität beim Pkw langfristig CO<sub>2</sub>-Emissionen verringern. Die Lebensdauer der Batterie als Schlüsselkomponente sollte nach Überzeugung von Dr. Wietschel für eine erfolgreiche Markteinführung in Zukunft bei mindestens 10 Jahren liegen. Neben der Batterietechnologie sei jedoch auch die Infrastruktur ein wichtiger Faktor bei der Umsetzung der Elektromobilität, wobei fraglich sei, ob diese ausschließlich von öffentlichen Investitionen getragen werden müsse. Vielversprechender scheine eine Kombination von privaten und halböffentlich betriebenen Ladestationen.



*M. Wietschel*



H. Ishitani

Einen weiten Bogen schlug Prof. Dr. Hisashi **Ishitani** von der Universität Tokyo in seinem Beitrag. Nach einer Übersicht der Entwicklung der politischen Maßnahmen zur Verbreitung der Elektromobilität in Japan bewertete er die gegenwärtig verfügbaren Varianten von Elektrofahrzeugen (HEV, PHEV, BEV, FCV) nach technischem Optimierungspotenzial, Anwendungsbereichen sowie CO<sub>2</sub>-Reduzierungseffekt. Bei der Entwicklung der Batterie als Schlüsseltechnologie sollten nach seiner Überzeugung der

tatsächliche Bedarf, die Anforderungen der Nutzer und die regional häufig unterschiedlichen Anwendungen der Fahrzeuge berücksichtigt werden. Die Elektrofahrzeuge der Zukunft sollten ferner im Gleichklang mit der Entwicklung von Energieversorgungssystemen (Atomkraft, Erneuerbare Energien) vorangetrieben werden.

Prof. Ishitani führte weiter aus, dass eine massenhafte Verbreitung von Elektrofahrzeugen notwendig sei, um signifikante CO<sub>2</sub>-Reduktionen zu erreichen. Die günstigeren herkömmlichen Verbrennungsfahrzeuge würden aber vor allem in den Entwicklungsländern weiterhin einen großen Markt haben. Abschließend stellte Prof. Ishitani die aktuellen Fördermaßnahmen der japanischen Regierung wie das Projekt „Next Generation Vehicle Batteries“ und F&E-Aktivitäten wie die „Study Group on Next Generation Vehicle Strategy“ vor, die sich mit den Bereichen Gesamtfahrzeug, Batterieentwicklung, Ressourcen (Rohmaterialien und Recycling), Infrastruktur, Systemstrategie (Netzintegration, Smart grids), Internationale Standardisierung (Sicherheit, Leistung, Schnittstelle Fahrzeug und Infrastruktur, Anpassung an industrielle Anforderungen) befassen.



Im Laufe der anschließenden von Dr. Höpfner geleiteten **Diskussion** wurde die unterschiedliche Zielsetzung zur langfristigen Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes beider Länder deutlich (Deutschland: 80 % bis 2050, Japan 50 %). Der Beitrag, den die Elektromobilität dazu liefern soll, sei in beiden Ländern noch nicht klar definiert, so ein Ergebnis. Die aktuellen Strategien konzentrierten sich in Japan stark auf die Batterie- und

Schnelladetechnik, die Untersuchung von Kundenakzeptanz und regionalen Unterschieden in der Nutzung von Elektrofahrzeugen soll folgen. Ansätze für einen weiteren Erfahrungs- und Informationsaustausch könnten die Modellprojekte in Japan und Deutschland bieten.



U. Höpfner

## Sektion 1: Politische Strategien und Maßnahmen



H. Steinkemper

Die Strategie der Bundesregierung stellte Hubert **Steinkemper**, Abteilungsleiter im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vor. Elektromobilität als eine Säule der nachhaltigen Mobilität werde hier als wichtiger Faktor gesehen, um die Erderwärmung bis 2050 auf 2°C zu begrenzen. Für führende Automobilnationen wie Deutschland und Japan bedeute der Trend zur Elektromobilität mittelfristig Veränderungen in der Wertschöpfungskette und Effekte für die Beschäftigung. Je nach Entwicklung des Ölpreises seien verschiedene Szenarien für die Entwicklung des Automobilmarktes bis 2020 denkbar. Bei den neuen Antrieben erwartet H. Steinkemper zunächst eine starke Position des Hybridfahrzeugs. Deutlich machte er den Standpunkt der Bundesregierung bei der Frage nach der Stromquelle: wirklich nachhaltig werde das Elektroauto erst beim Betrieb mit Strom aus erneuerbaren Energien. Die Symbiose zwischen dem fluktuierenden Angebot von Strom aus erneuerbaren Energien und dem Elektroauto sei dabei durchaus als realistisch anzusehen. Abschließend stellte H. Steinkemper den Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung und verschiedene bereits laufende Modellprojekte zu Netzintegration und Batterierecycling vor.



Y. Kawaguchi

Den Standpunkt der japanischen Regierung vertrat Yukihiro **Kawaguchi**, stellvertretender Abteilungsleiter im japanischen Ministry of Economy, Trade & Industry. Auch er erwartet eine zunehmende Nachfrage nach konventionellen, kostengünstigen Pkw in den Schwellenländern. Y. Kawaguchi erläuterte die strategischen Ziele und *Road Maps* für die technologische Entwicklung der Fahrzeuge und Batterietechnik der „nächsten Generation“ sowie deren Verbreitungsrate in Japan. Er wies darauf hin, dass die Prognosen von Experten deutlich von den offiziellen Zielsetzungen der Regierung abweichen: für 2020 werde ein Anteil von max. 20% Fahrzeuge der „nächsten Generation“ erwartet, für 2030 ein Anteil von 30-40%. Die Zielsetzung der japanischen Regierung sehe dagegen für 2020 einen Anteil der neuen Fahrzeuggeneration von 20-50% vor, für 2030 sogar 50-70%. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, sei eine sehr effiziente Förderpolitik notwendig. Im Mittelpunkt der F&E-Aktivitäten müsse die Batterie stehen. Als zweite wichtige Aufgabe sieht das METI die Schaffung einer entsprechenden Ladeinfrastruktur sowohl für zu Hause oder am Arbeitsplatz als auch als Schnelladesysteme. Bis 2020 sollen nach seinen Angaben japanweit 2 Mio. Normal- und 5000 Schnelladesystemen eingerichtet werden. Als Zielgruppe (Käufer der Ladestationen) würden hier Kommunen gesehen, die reine Elektro- bzw. Plug-In-Fahrzeuge als Leihwagen zur Verfügung stellen. *Best Practice*-Beispiele hierzu gebe es schon: so nutze die Stadt Kyoto Elektroautos vorwiegend für touristische Stadtrundfahrten zu Tempeln und Schreinen. Dort könnten die Nutzer dann „heiligen Strom“ tanken. Aufgrund der

bisherigen Erfahrungen halte das METI eine Standardisierung von Ladestationen für notwendig.

In der anschließenden **Diskussion** wies Dr. Wietschel auf die hohen Kosten für Schnellladestationen hin, die ein ökonomisches Konzept erforderten. Laut Y. Kawaguchi werden Schnellladestationen zur Zeit in Japan mit 50% der Investitionskosten gefördert, doch müssten in Zukunft natürlich ökonomische Lösungen zur Investition und zum Betrieb gefunden werden, z.B. durch die Kooperation mit Supermärkten und Touristenzentren. Einig waren sich die Beteiligten, dass sich die Ladeinfrastruktur sicherlich von der bisherigen Tankstellen-Infrastruktur unterscheiden wird. Das eigene Haus / die eigene Wohnung und intensiv genutzte Orte wie z.B. Arbeitsplatz oder Einkaufszentren würden dabei im Mittelpunkt stehen.



Im weiteren Verlauf wurden die beiden grundsätzlichen Strategien Batterieladung und Batteriewechsel angesprochen. Laut Y. Kawaguchi wird das Thema Ladestationen zurzeit sicher in Japan stärker angegangen, doch werde auch die Batteriewechsel-Strategie als Optionsmodell in die Gesamtstrategie des METI mit aufgenommen. Die Kosten würden jedoch sogar noch höher eingeschätzt als bei der Schnellladung. Vorteile könne der schnelle Batteriewechsel bei Taxen oder öffentlichen Verkehrsmitteln bieten. Auch hier müsse zunächst über Standardisierung diskutiert werden.

### **Sektion 2: Intelligente Netzintegration und Standardisierung**

In den Zusammenhang der Netzstruktur versetzte Dr. Gernot **Spiegelberg** (Siemens AG) das Elektroauto im Eröffnungsbeitrag zu Sektion 2. Als zukünftige Vision skizzierte er dabei eine Energiewirtschaft, in der als Endenergie nur noch Strom genutzt wird und miteinander vernetzte Fahrzeuge eine intelligente Mobilität ermöglichen. Dazu sei allerdings ein Umbau des Energienetzes notwendig. Heute sei das Energienetz weltweit linear und unidirektional aufgebaut. Der Kraftwerksbetrieb werde nur „reaktiv“ vollzogen, d.h. der Energienachfrage „hinterhergefahren“. Sonne und Windkraft



*G. Spiegelberg*

ließen sich jedoch nicht reaktiv steuern. Bereits heute führe ein solches fluktuierendes Energieangebot von Sonne und Wind zu Problemen beim Betrieb herkömmlicher Kraftwerke, die nur auf gleichmäßige Leistungsabgabe angelegt sind. Eine Energiespeicherung sei daher wichtiger Bestandteil zum Aufbau eines intelligenten Netzes. Das Elektroauto sei dabei als „schaltbarer Verbraucher“ eine sinnvolle Option. Ausgehend von einer durchschnittlichen Leistung eines Elektroautos von nur 40 kW würden weniger als 500.000 Autos benötigt, um mit ihren Batterien das gesamte deutsche Stromnetz kurzfristig zu stabilisieren. Das intelli-

gente Stromnetz der Zukunft wird nach Überzeugung von Dr. Spiegelberg ein bidirektionales Netz sein, von der Niederspannungsebene bis herauf zur Hochspannung. Im Gegensatz zum unidirektionalen Netz werde hier der Verbrauch der Stromerzeugung „hinterhergefahren“. Die Energie der Autobatterie könne dabei sowohl zur Netzstabilisierung (z.B. über das Auto abgestellt am Arbeitsplatz) als auch zur intelligenten Energienutzung im Wohnhaus dienen. Das Auto werde sich hierbei vollständig ändern.

Feldversuche zur Einspeisung erneuerbarer Energien ins Netz stellte Dr. Satoshi **Morozumi** (NEDO) zu Beginn seines Beitrags vor. In vier Regionen Japans (sog. *smart communities*) werde der Aufbau eines intelligenten Netzes beispielsweise mit Einsatz von geclusterten Photovoltaikanlagen und Elektroautos untersucht. Ein reines *smart metering*, wie es in den USA getestet wurde, reicht nach Ansicht der NEDO nicht aus. Ein intelligentes und faires Gebührensystem sowie die Einspeisung und der Verkauf von überschüssigem Strom, auch des Batteriestroms von Elektroautos, werden hierzu als notwendig angesehen.



S. Morozumi

Zum Abschluss schlug Dr. Morozumi die Realisierung eines Projekts in Deutschland zur Speicherung von Stromüberschüssen in Elektroautos und den Aufbau eines *smart grids* vor. Auch im Bereich der weltweiten Standardisierung sei die NEDO an einer Zusammenarbeit mit Deutschland interessiert.



M. Weltin

Aus Sicht eines Stromversorgers beleuchtete Michael **Weltin** von EON das Thema und lenkte den Blick auf die zukünftigen Anforderungen an das Einfamilienhaus, das *smart grid* und an die übergeordnete Netzstruktur, in der mehrere Netze miteinander kommunizieren. M. Weltin erläuterte, wie in den *smart grids* die Welt der Energie und Kommunikation verschmelzen und *smart meter* als Schnittstelle zwischen Netz, Wohnhaus und auch Elektrofahrzeug fungieren. Die treibende und steuernde Kraft werde aber der Verbraucher sein. Hier entscheide sich, ob

gesteuertes Laden zum Schwankungsausgleich von Stromlasten realisiert werden könne. Für die nahe Zukunft sieht M. Weltin vorrangig das langsame Laden als realisierbar. Das induktive Laden könne ebenfalls Erfolg haben, da dies für den Kunden aufgrund fehlender Steckverbindungen komfortabler sei. Langfristig sehe EON jedoch auch für die Schnellladung ein großes Zukunftspotenzial.

In der folgenden von Dr. Ishitani moderierten **Diskussion** ging es zunächst um die Möglichkeiten der Kostenreduktion bei Elektroautos. Das größte Potenzial liege hier klar bei den Batterien, doch seien auch Kosteneinsparungen beim - im Vergleich zum konventionellen Fahrzeug - einfacheren Aufbau des Antriebs denkbar. Als guten Übergangsweg vom herkömmlichen Fahrzeug zum Elektroauto sieht EON für die kommenden 10 bis 20 Jahre das Hybridauto, um vor allem die heute noch bestehenden Schwächen in der Batterietechnik zu überwinden.

Eine zweite Publikumsfrage zielte auf den Stand der Technik bei der Induktionsladung. Momentan werden bei EON



Praxistests basierend auf der deutschen Norm durchgeführt. Gute Erfahrungen seien hier mit Abständen von ca. 15 cm zwischen beiden Induktionsplatten gesammelt worden. Um den Elektrosmog zu reduzieren sei es auch denkbar, die untere Induktionsplatte hydraulisch anzuheben. Eine internationale Normung sei hier noch erforderlich.

Die Kosten für Induktionsladungen zu Hause sind verhältnismäßig hoch. Eon sieht daher in naher Zukunft hier die besten Chancen für Flottenfahrzeuge (z.B. Mietwagen).

Um die spannende Frage des Nutzerverhaltens ging es am Ende dieser Diskussionsrunde. Dr. Ishitani wies darauf hin, dass in Tokyo der Besitz eines Autos oft ein Problem darstellt, da bei neugebauten Apartmenthäusern häufig nur für die Hälfte der Parteien Parkplätze vorgesehen werden. In ländlichen Regionen sehe diese Situation anders aus. Die Problematik sollte also sehr differenziert angegangen werden.

Eine Unterscheidung erscheint auch je nach Nutzergeneration notwendig. Aktuelle Untersuchungen hätten z.B. in Frankreich ergeben, dass kaufkräftige junge Leute zwischen 25 und 30 Jahren sich kaum noch ein Auto kaufen würden. Vielmehr bestehe Interesse, sich wenn nötig einen Wagen zu mieten („Car-to-go“). Dies wäre auch ein erster großer Markt für Elektroautos. Die deutsche Autoindustrie solle daher die konservative Schiene (Hybridantrieb) nicht zu lange fahren und rechtzeitig das reine Elektromobil, intelligent eingebunden ins Netz, auf den Markt bringen, sonst kämen eventuell andere Anbieter mit einfacheren und ineffizienten Elektromobilitätskonzepten auf den Markt.

Auch Dr. Morozumi gab zu bedenken, dass nicht abzusehen ist, wie weit sich der Kunde auf das „gesteuert werden“ einlassen wird. Der Autokauf werde wohl auch in Zukunft von Emotionen und dem Gedanken, frei und mobil zu sein, geprägt sein.



S. Heusinger

Im zweiten Teil der Sektion 2 ging es um die Frage der Standardisierung von Batterie- und Ladetechnik. Dr. Stefan **Heusinger** von der Deutschen Kommission Elektrotechnik (DKE) – Elektronik/Informationstechnik im DIN und VDE sieht hier einen entscheidenden Faktor für Erfolg oder Misserfolg der Elektromobilität. Im DKE sind an der Ausarbeitung einer Standardisierungs-Roadmap für die Bereiche Netz, IKT, Ladestationen, Kabel bis hin zum Fahrzeug mehrere Gremien beteiligt. S. Heusinger gab einen Überblick über die derzeit diskutierten Steckersysteme für AC- und DC-Laden. Momentan sei eine

Normung für Ladestecker, die IEC 62196-2 mit 3 Varianten, aus Japan, Deutschland und Italien in der Diskussion.

Hidenori **Tomioka** vom Japan Automobile Research Institute (JARI) gab einen Einblick in den derzeitigen Stand der Standardisierungsmaßnahmen in Japan. Im Mittelpunkt stehe hier vor allem die Normung von Li-Ionen-Batterien hinsichtlich Leistung, Sicherheit und Lebensdauer. Zuständig sei eine Batterie-Standardisierungs-Arbeitsgruppe unter Weisung des METI, der NEDO und des JARI. Deutsche und japanische Vorschläge auf diesem Gebiet seien unterschiedlich, schlossen sich jedoch gegenseitig nicht aus. Während die deutsche Seite das gesamte Systempaket standardisieren wolle, konzentriere sich Japan auf die Standardisierung und Testverfahren für Einzelzellen. Um die Prüfungskosten dabei deutlich zu reduzieren, sollten Tests nur gemäß der Anwendung der Batterie ausgelegt werden, so dass nicht alle Prüfungen notwendig seien. Hersteller von Batteriezellen und Batteriesystemen müssten hierbei stärker kooperieren. Im Bereich der IEC- und ISO-Standardisierung bestehe bereits eine Kooperation zwischen Japan und Deutschland.



H. Tomioka



M. Buchert

Einen anderen Aspekt beleuchtete der Vortrag von Dr. Matthias **Buchert** vom Öko-Institut in Freiburg. Nach Ablauf der Lebensdauer der Batterie stelle sich die Frage des umweltgerechten Recyclings so genannter kritischer Metalle. Dr. Buchert stellte dazu zwei aktuelle Forschungsprojekte vor. Im Projekt LiBri (Lithium Batterie Recycling Initiative) wurde im Verbund von Industrie und Forschungsinstituten erstmals ein Recyclingverfahren für Li-Ionen und Ni-MH Batterien entwickelt. Die Kapazität liege aktuell bei ca. 4.000 t/Jahr. In Zukunft würden jedoch jährlich etwa 100.000 t an recycelbaren Batteriemateria-

lien erwartet, was einen großen Ausbau der Kapazitäten erfordere. Das Projekt LithoRec (Recycling von Li-Ionen-Batterien) wendet hydrometallurgische Schritte (im Gegensatz zu pyrometallurgischen Schmelzprozessen beim LiBri-Projekt) an. In einem weiteren Projekt mit Unterstützung durch das BMU untersucht das Öko-Institut die Ressourcenaspekte der übrigen Komponenten (ausgenommen der Batterie) im System Elektromobilität bis hin zur Ladestation. Das Resultat werden Handlungsempfehlungen im Bereich der Ressourcensicherung und -effizienz sein.



In der anschließenden **Diskussion** interessierten sich die Zuhörer zunächst für die ökonomischen Aspekte des Batterierecyclings. M. Buchert erklärte, dass das Recycling von Lithium erst dann lukrativ werde, wenn andere Batterieteile ebenfalls recycelt würden. Er gab zu bedenken, dass in Zukunft mit steigenden Rohstoffpreisen gerechnet werden müsse.

Die Runde kam weiterhin auf das Thema Standardisierung zu sprechen. Da diese nach Überzeugung von S. Heusinger ein bedeutender Erfolgsfaktor für neue Technologien sei, würden Sinn und Notwendigkeit für eine internationale Zusammenarbeit deutlich. Eine Kooperation zwischen Deutschland und Japan sollte bereits frühzeitig erfolgen, da beide Länder eine internationale Führerschaft in der Branche anstrebten. H. Tomioka gab hierbei jedoch zu bedenken, dass sich dies zumindest in Bezug auf die Stromnetze aufgrund hoher Unterschiede im Aufbau als schwierig gestalten werde.

Große Bemühungen zur Standardisierung gebe es gerade in der Zertifizierung zuverlässiger Batterien, wobei die Technologie hier noch in den Kinderschuhen stecke. Letztendlich liege die Entscheidung beim Verbraucher und seinen Leistungsansprüchen. Besonders wegen der täglichen Weiterentwicklungen sei zu beachten, dass die Standardisierung nicht zu einem Hemmschuh in der Technologieentwicklung werde. Die deutschen Automobilhersteller führten hierzu bereits Gespräche.

### Sektion 3: Stromspeicher und Ladetechnik



M. Winter

Die Sektion drei eröffnete Prof. Dr. Martin **Winter** vom Batteriekompetenzzentrum MEET der Universität Münster mit einer einordnenden Betrachtung der derzeitigen Forschungstrends in der Energiespeichertechnik. Für Hybridfahrzeuge als mittelfristige Übergangstechnologie zum reinen Batterie-Elektrofahrzeug seien die mittlerweile standardmäßigen NiMH-Zellen gut geeignet. Für das Batterie-Elektrofahrzeug seien jedoch leistungsstarke Li-Ionen-Batterien nötig, die derzeit noch nicht die Ansprüche an Leistung und Reichweite erfüllten. Lithium-Luftbatterien könnten ebenfalls eine Alternative sein.

Anschließend gab Dr. Winter einen Überblick über die Leitlinien der Bundesregierung im Bereich Elektromobilität, darunter langfristige F&E-Programme, das integrierte Energie- und Klimaprogramm (IKEP), der Nationale Entwicklungsplan Elektromobilität (NEP) und das Konjunkturpaket II. Beispielhafte Projekte seien hier etwa twinDRIVE (BMU, Volkswagen, E.On), die bereits von M. Buchert vorgestellten Batterierecyclingprojekte sowie Kompetenznetzwerke und Forschungsverbünde rund um die Batterie.

Dr. Shuji **Yumitori** von der New Energy and Industrial Technology Development Organisation (NEDO) knüpfte mit einem Überblick über die Aktivitäten zur Entwicklung von Hochleistungsbatterien in Japan an, die hier hauptsächlich von der NEDO getragen würden. Das Jahresbudget der NEDO für die Entwicklung von Batterien für die stationäre und mobile Anwendung sei in den vergangenen Jahren stetig erhöht worden und erreichte im Fiskaljahr 2010 ca. 8 Mio. EUR. Fast die Hälfte davon fließe in die Projekte RISING und LI-EAD mit dem Ziel, bis 2015 die Leistung und Lebensdauer von Li-Ionen-Batterien zu verdreifachen und die Post-Li-Ionen-Batterie zu entwickeln.



S. Yumitori

Ein weiterer Förderschwerpunkt sei die Realisierung von integrierten Energiespeichersystemen. Dabei unterstütze die NEDO in Japan großangelegte Feldversuche (*smart communities*) in vier Regionen Japans. Ziel sei eine beschleunigte praktische Anwendung von Batteriesystemen. Mit ihren Aktivitäten wolle die NEDO zum einen die Wettbewerbsfähigkeit Japans durch Schaffung einer „Batterie-Community“ erhöhen, zum anderen aber auch die Standardisierung durch internationale Kooperation fördern. Mit dem BMBF sei jüngst eine Absichtserklärung zur Zusammenarbeit im Bereich der Batterietechnik-Forschung unterzeichnet worden.



C.-F. Eckhardt

Den Blick von der Batterie auf die Ladetechnik lenkte der Vortrag von Dr. Carl Friedrich **Eckhardt** von der Vattenfall GmbH. Beim Thema Elektromobilität lege Vattenfall das Hauptaugenmerk auf die Verknüpfung mit der Windenergie und damit zusammenhängende Fragen des Netzmanagements und gesteuerten Ladens. Problem sei, dass die Verfügbarkeit von Privat-Pkw als Speichermedium schwer vorherzusehen ist. In dem Modellprojekt „MINI E“ testete Vattenfall das Ladeverhalten von 40 Nutzern (zumeist mit eigenem Stellplatz) in Berlin.

Die Nutzer gingen nur etwa alle 3 bis 4 Tage mit ihrem Auto ans Netz, zumeist nachts an der eigenen Wohnung. Die 50 öffentlich verfügbaren Ladestationen wurden dagegen kaum genutzt. Weitere Feldversuche seien mit größeren Fahrzeugflotten geplant, da diese für die Integration der Windenergie am geeignetsten erschienen. Für eine erfolgreiche flächendeckende Markteinführung von Elektrofahrzeugen sei nach Überzeugung von Dr. Eckhardt neben der engen Zusammenarbeit von Kommunen, Politik und Stromversorgern sowie einer Kostenreduktion durch Serienproduktion auch die genaue Kenntnis des Nutzerverhaltens eine wichtige Voraussetzung. Für Elektroautos im privaten Bereich werde das Laden zuhause in der Zukunft die größte Bedeutung haben. Da im urbanen Bereich wenig private Parkplätze vorhanden seien, werde die alleinige Ladung im privaten Umfeld allerdings problematisch. Im öffentlichen Bereich würden vorwiegend die Schnellladetechnik Bedeutung haben. Das induktive Laden sei hier ideal, da es praktischer und weniger zeitaufwendig für den Nutzer ist.



T. Anegawa

Takafumi **Anegawa**, Experte für Schnellladetechnik bei der Tokyo Electric Co. (TEPCO), gab den Teilnehmern des Forums einen Einblick in Ergebnisse von Versuchen mit Schnellladesystemen. Zunächst ging er hierbei der Frage nach, warum überhaupt öffentliche Schnellladestationen notwendig seien. Bei den Teilnehmern eines Projektes im Großraum Tokyo mit Dienstwagen mit einer Reichweite von ca. 80 km habe es häufig Bedenken gegeben, das Auto könne unterwegs liegen bleiben. Allein durch das Aufstellen mehrerer Ladestationen konnten diese Bedenken zerstreut werden, obwohl die Stationen kaum genutzt

worden seien. Ähnlich wie Vattenfall wolle auch TEPCO zweiseitig fahren, langsame Haushaltsladegeräte zur Entlastung des Stromnetzes nutzen und die Schnellladegeräte im öffentlichen Bereich als Ergänzung dazu installieren. Als optimale Balance zwischen Kosten, Leistung und tolerierbarer Ladezeit bei Schnellladestationen sieht T. Anegawa ca. 50 kW und eine Ladezeit von 10-15 min an. Zu beachten sei jedoch, dass die optimale Ladezeit auch vom Typ der Batterie abhängt und zu schnelles Laden Schaden an der Batterie verursachen könne.

Die im Rahmen des CHAdeMO-Projektes von TEPCO im Verbund mit Nissan, Toyota, Mitsubishi und Subaru entwickelte Station „kommuniziere“ daher mit der Batterie und passe die Ladegeschwindigkeit an. Zum Schluss beurteilte T. Anegawa die möglichen Auswirkungen von Schnellladestationen auf das Stromnetz. Da die Anzahl der öffentlichen Ladestationen gering gehalten werden könne, werde auch das Stromnetz kaum beeinträchtigt, zumal in Japan die Schnellladestationen leicht über das Hochvolt-Netz versorgt werden könnten.

Tsuyoshi **Suzuki** (NEDO Europe) leitete die anschließende angeregte **Diskussion**, in der es zunächst um die Frage der Sicherheit von Li-Luft-Batterien ging. Sowohl Dr. Yumitori als auch Dr. Winter bestätigten, dass es hierzu bereits technische Lösungen gebe, indem beispielsweise brennbare Elektrolyten in Batterien durch nicht-brennbare ersetzt würden. Es wurde auch deutlich, dass zukünftige Batterien sich unter Umständen stark von den heutigen unterscheiden werden und dass Li-Luft-Batterien sicher nicht vor 2020 marktreif sein werden.

Eine weitere Frage zielte auf die Akzeptanz der Elektroautos in unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen. Bei dem Modellprojekt von TEPCO wurde laut T. Anegawa nicht bevölkerungsgruppenspezifisch analysiert. Derzeit liefen jedoch Feldversuche in acht Regionen, um die Akzeptanz nach Regionen und Bevölkerungsgruppen zu untersuchen. T. Anegawa ist überzeugt, dass auch ältere Japaner der Elektromobilität gegenüber aufgrund ihrer Umweltfreundlichkeit aufgeschlossen sein würden und dafür auch genügend finanzielle Mittel verfügbar haben würden.

Die detaillierte Auswertung des MINI-E-Projektes dauert derzeit noch an. Für Dr. Eckhardt stellt sich die Frage, ob öffentliche Ladestationen überhaupt notwendig sind. Da die dafür benötigte Schnellladetechnik teuer sei, solle das Hauptaugenmerk auf privaten Ladestationen liegen. Dagegen stehe allerdings zum einen der von T. Anegawa



angesprochene psychologische Aspekt und zum anderen auch, dass viele Personen gar nicht über ein eigenes Haus oder einen eigenen Stellplatz verfügten. Ein weiteres Problem könne sein, dass öffentliche Ladestationen als kostenloser Parkplatz in der Innenstadt missbraucht würden, indem die Nutzer nur vorgeben zu „tanken“.

#### **Sektion 4: Modellprojekte und Geschäftsmodelle**

Die von Prof. Dr. Martin **Jänicke** (DBU) moderierte vierte und letzte Sektion des Forums vertiefte das Thema der Finanzierung und praktischen Umsetzung der Elektromobilität.



*J. Lehold*

Den Auftakt machte Prof. Dr. Jürgen **Lehold** von der Volkswagen AG mit einer Einschätzung der Potenziale und Herausforderungen einer flächendeckenden Einführung von Elektroautos aus Sicht der Automobilbauer. Der in naher Zukunft zu erwartende Förderpeak beim Erdöl werde eine Lücke in der Energiebereitstellung hinterlassen – intelligente Lösungen in der Mobilität seien also gefragt. Hierzu habe VW ein 3-Stufen-Programm entwickelt, das die Optimierung des Antriebsstranges, CO<sub>2</sub>-neutrale

Antriebsstoffe (z.B. Biokraftstoffe) und die Integration alternativer Energiequellen beinhalte.

Für die Batterie erscheine zukünftig eine Energiedichte von 200 Wh/kg als möglich, was einer Reichweite von 100 bis 200 km entspräche und damit für viele Nutzer bereits akzeptable sei. Eine noch höhere Energiedichte wäre wünschenswert, sei jedoch mit der herkömmlichen Li-Ionen-Technologie nicht erreichbar. Aufgabe der Energieversorger werde sein, eine intelligente Strom-Infrastruktur zu schaffen. Bei der Verwirklichung der Elektromobilität müssten nach Überzeugung von Dr. Lehold erneuerbare Energiequellen verstärkt zur Stromerzeugung genutzt werden, da sonst die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Elektroautos nur geringfügig besser sein werde als die mit herkömmlichem Antrieb.



*H. Okajima*

Hiroshi **Okajima** von Toyota Motors hingegen sieht für die nahe Zukunft das Öl noch als wichtigen Primärkraftstoff in Verbindung mit der Hybridtechnologie an. Der Toyota Prius mit seinem Hybridantrieb habe dank des ausgefeilten Antriebsmanagements einen deutlich geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß als herkömmliche Fahrzeuge. Für das Plug-In-Hybridmodell als nächsten Schritt sehe Toyota noch weiteres CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzial.

Der Plug-In-Hybrid umschiffe die gegenwärtige Batterieproblematik, da die Batterie hier kleiner sei als beim reinen Elektrofahrzeug. Eine weitere Batterieentwicklung sei jedoch auch für das PHV unerlässlich. Das reine Elektrofahrzeug werde in naher Zukunft nach Überzeugung von H. Okajima vor allem die kurzen Entfernungen bedienen, während Hybrid- und Plug-In-Hybridfahrzeuge für größere Entfernungen genutzt würden. Der Brennstoffzellenantrieb werde bei größeren Fahrzeugen wie Bussen und Lkw zum Einsatz kommen. Langfristig gehe die Entwicklung bei Toyota aber auch in Richtung Elektroantrieb - das erste rein batteriebetriebene Auto wolle Toyota in 2012 auf den Markt bringen.

Die folgende **Diskussion** begann mit der Frage nach den Visionen der Hersteller für die Zukunft. Für Dr. Lehold sind 1 Mio. Elektroautos bis 2020 in Deutschland realisierbar, das bedeute aber immer noch einen hohen Anteil von benzinbetriebenen Fahrzeugen. Toyota sieht vor allem große Chancen für den Plug-In-Hybrid. Bei der Batterieherstellung seien derzeit Japan und Korea führend, daher würden die Unternehmen dort auch voraussichtlich weiterhin den heimischen Markt bestimmen. Bei größeren Fahrzeugstückzahlen würden jedoch auch zunehmend Produkte aus Europa auf dem Markt erwartet, das Rennen sei noch völlig offen.



Zu der derzeit noch ungünstigen Emissionsbilanz bei der Herstellung von Batterien, die in etwa so hoch ist

wie bei der gesamten Fahrzeugherstellung, wies H. Okajima auf Bemühungen von Toyota sowohl zur Kostenreduzierung als auch zur Emissionsverminderung während des gesamten Lebenszyklus‘ der Batterie hin. Auch Dr. Lehold betonte, dass VW gemeinsam mit Zulieferern an einer Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz arbeite.

Als letztes wurde die Förderpolitik beider Länder zur Batterieentwicklung angesprochen. Zwar attestierte H. Okajima der japanischen Regierung intensive Bemühungen zur Förderung der Batterieentwicklung, die Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik liege jedoch wie bisher allein bei den Automobilbauern. Als „Flaschenhals“ sei derzeit sicher noch die Ladeinfrastruktur anzusehen. Hier müsse eine sinnvolle Nutzung des stehenden (parkenden) Elektroautos erfolgen, wozu noch weitere Fördermaßnahmen erforderlich seien.



T. Suzuki

Takahiro **Suzuki** von der Präfekturverwaltung Nagasaki eröffnete den zweiten Teil der letzten Sektion mit einer Vorstellung eines Flottenprojektes in einer sehr entlegenen Region. Im Rahmen des Förderprogramms „EV/PHV Town“ der NEDO stellt die südjapanische Präfektur Nagasaki 100 Elektrofahrzeuge und 2 Plug-In-Hybride als Mietwagen auf den Goto-Inseln vor Kyushu zur Verfügung. Der Strom erreicht die Inseln über ein Unterwasserkabel vom Festland. Die Inselgruppe kämpft seit einigen

Jahren mit einem starken Bevölkerungsrückgang. Zugleich bieten die Inseln mit den zahlreichen historischen Kirchen eine touristische Attraktion. Eine Verknüpfung mit dem Tourismus im Sinne eines „Advanced ITS Tourism“ lag daher nahe. 15 Schnellladestationen wurden an acht touristisch attraktiven Orten errichtet. In Summe konnte dieses Projekt laut T. Suzuki die meisten Fahrten mit EVs in ganz Japan verzeichnen. Auch hier sei allerdings bei Umfragen eine gewisse Unsicherheit bezüglich der Reichweite der Fahrzeuge ermittelt worden. Bis 2013 sollen in der Präfektur Nagasaki 500 EVs und PHVs auf den Straßen fahren und 500 Ladestationen mit 200 V sowie eine ausreichende Anzahl an Schnellladestationen errichtet werden.



G. Schmidt

Den von Dr. Eckhardt bereits angesprochenen Feldversuch „MINI E“ in Berlin stellte G. **Schmidt** von BMW im Detail vor. Die zentralen Fragestellungen des mit Vattenfall gemeinsam durchgeführten Projektes waren demnach: Wie geht der Nutzer mit dem EV um? Welche Herausforderungen werden an die Ladeinfrastruktur gestellt? Wie kann eine Systemökologie realisiert werden? Die Reichweite der 50 in Berlin eingesetzten MINI-E von 150 km bezeichneten die Nutzer als für 90% der Fahrten

ausreichend. Die durchschnittliche tägliche Fahrstrecke lag bei 38 km. Auf die Frage welche Reichweite für ein EV wünschenswert wäre, antworteten die meisten Nutzer, dass 100 km inakzeptabel, 200 km akzeptabel und 250 km optimal wären. 93% aller Nutzer erwarten, dass die Autos mit „grünem Strom“ geladen werden. Bei der weiteren Auswertung des Feldversuchs habe sich gezeigt, dass öffentliche Ladesäulen kaum in Anspruch genommen wurden. Diese müssten sicherlich noch an das Fahrverhalten der Nutzer angepasst werden. Der MINI-E-Feldtest solle 2011 auf Japan erweitert werden.

Nach Überzeugung von G. Schmidt werden die USA, die EU, China und Japan in Zukunft die treibenden Märkte bei der Verbreitung der Elektrofahrzeuge sein. Grundsätzlich sehe BMW für 2020 den Anteil der reinen Elektrofahrzeuge bei 5-15% weltweit. Das bedeute im Rückschluss, dass auch in naher Zukunft weiter an der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes beim konventionellen Antrieb gearbeitet werden müsse. Als nächsten Schritt zum Elektroauto der Zukunft arbeite BMW jedoch derzeit auch an einer radikal neuen Pkw-Architektur mit dem Fokus auf dem Gewicht unter Verwendung nachhaltiger und recycelbarer Leichtbaumaterialien.

Auf mögliche Geschäftsmodelle zum wirtschaftlichen Betreiben öffentlicher Schnellladestationen kam T. **Anegawa** (TEPCO) in seinem zweiten Vortrag zu sprechen. Wichtig sei hierbei die Auswahl der Aufstellorte. In Frage kämen als eine Möglichkeit Verwaltungsgebäude, Shopping Malls oder öffentliche Parkplätze. TEPCO halte auch die Installation von Schnelladern an Autobahnen für sinnvoll, da diese von zahlreichen Pendlern genutzt würden. Eine zweite Möglichkeit seien Tankstellen und die in Japan sehr beliebten und verbreiteten *Convenience Stores*. TEPCO habe hierzu ein Geschäftsmodell entwickelt, bei dem die teilnehmenden Fahrzeugbesitzer mit einem relativ geringen Mitgliedsbeitrag von z.B. 10 \$ / Monat die Ladestationen nutzen könnten. Für die Geschäftsinhaber stelle dieses System eine Möglichkeit dar, die Attraktivität des Einkaufs für die Kunden zu erhöhen.

In der anschließenden **Diskussion** ging es zunächst um das DC-Laden. T. Anegawa räumte ein, dass die Technik dafür zwar noch teuer sei, jedoch in beiden Ländern zurzeit weiter entwickelt werde. Erneut angesprochen wurde das Thema Batterie-Recycling, das laut G. Schmidt immer noch kontrovers diskutiert werde. Hierzu gehöre auch eine mögliche Zweitnutzung der Batterie nach ihrem Einsatz in einem Elektrofahrzeug.



Eine weitere Frage zielte auf die Auswirkungen des Fahrzeug-Leichtbaus auf die konventionellen Fahrzeuge. G. Schmidt bestätigte, dass die Verwendung neuartiger Materialien auch Auswirkungen auf das Gewicht konventioneller Fahrzeuge bei BMW haben werde. BMW habe zu diesem Thema ein Joint-Venture mit der US Firma SGL-Carbon abgeschlossen.

Die Sprache kam dann auf das Fahrverhalten der Nutzer in dem MINI-E-Projekt. G. Schmidt führte aus, dass sich die Nutzer bei ähnlichen Versuchsanordnungen in den USA und Großbritannien nicht wesentlich anders verhielten, jedoch Unterschiede in der durchschnittlichen Fahrleistung pro Tag deutlich wurden. In allen Fällen hätten diese jedoch unter der maximalen Reichweite des Fahrzeugs von 150 km gelegen.

Abschließend ging es um die praktische Frage der Bezahlung der Schnellladeinfrastruktur. Die meisten Teilnehmer des TEPCO-Projektes in Tokyo wären laut Befragung zu einer monatlichen Zahlung von umgerechnet zwischen 30 und 40 € pro Monat bereit gewesen. T. Anegawa vermutet, dass viele Nutzer dabei von ihren gegenwärtigen monatlichen Benzin-kosten ausgegangen sind. TEPCO habe daher als Mitgliedsbeitrag für sein Business-Modell nur 10 € pro Monat angesetzt. Bei dem Flottenversuch auf den Goto-Inseln kommt ein anderes Modell zum Einsatz: hier werden die Mietwagen als All-Inclusive-Paket angeboten. Natürlich ist laut T. Suzuki zu berücksichtigen, dass in der ländlichen Region andere Fahrstrecken zurückgelegt werden als in urbanen Gegenden.

## 4. Abschlusserklärung – Politische Ergebnisse – Ausblick

„Die Elektromobilität bietet die Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit der Fahrzeug- und Zulieferindustrie zu erhöhen und zugleich die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Transportsektors und die Abhängigkeit vom Öl zu senken und die Integration erneuerbarer Energien zu fördern“ – so lautete der gemeinsame Tenor in der gemeinsamen Abschlusserklärung der Organisatoren BMU, DBU 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 drei Umweltdialogforen in 2007, 2009 und 2010 die Bedeutung der Zusammenarbeit beider Länder gezeigt haben 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 2011 in Tokyo zu einem ähnlichen Thema fortzuführen;
- beide Seiten Möglichkeiten weiterer Kooperation prüfen.

Konkrete Gespräche dazu fanden bereits während des Forums statt.

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.



*Fumio Ueda (NEDO), Mathias Samson (BMU) nach Verlesen der Abschlusserklärung*



*Zufriedene Gesichter bei den Organisatoren: Dr. Martin Jänicke (DBU), Fumio Ueda (NEDO), Mathias Samson (BMU), Wilhelm Meemken (ECOS)*

## 5. Ergebnisse der Teilnehmerbefragung

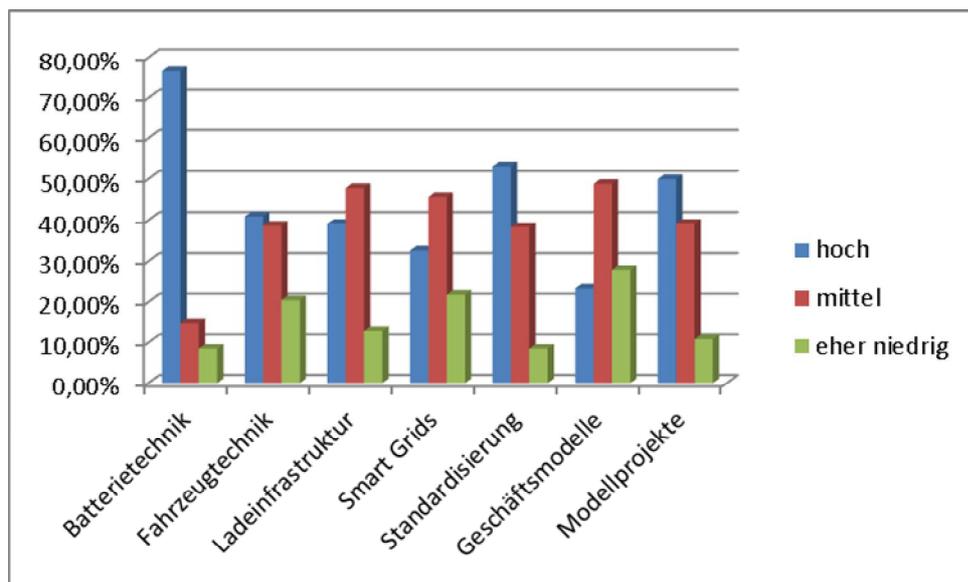
Im Anschluss an die Veranstaltung wurden alle Teilnehmer anhand von Fragebögen zu Ihren Eindrücken befragt. 51 von 180 Teilnehmern gaben die Fragebögen ausgefüllt zurück.

Nahezu alle Befragten gaben an, dass die Veranstaltung für ihre eigenen unternehmerischen Überlegungen bedeutsam war und sie einige interessante Kontakte knüpfen konnten. 18 Teilnehmer nannten Details zu bilateralen/internationalen Projektideen mit Partnern zu Themen wie Normung und Standardisierung, Modellprojekten in Japan, Batterieforschung, Ladetechnik und *Smart Grids*. Für ihr eigenes Unternehmen oder Institut sieht die Mehrheit der Befragten Möglichkeiten für eine Zusammenarbeit mit Japan.

Die allgemeinen Potenziale für eine deutsch-japanische Kooperation schätzten die Teilnehmer je nach Gebiet sehr unterschiedlich ein. Das größte Kooperationspotenzial sahen die Teilnehmer bei der Batterietechnik, gefolgt von Standardisierung, Modellprojekten sowie der Fahrzeugtechnik. Den Bereichen Ladeinfrastruktur, *Smart Grids* und Geschäftsmodelle wird ein Potenzial auf mittlerem Niveau zugestanden.

**Wie schätzen Sie allgemein die Potentiale für eine Deutsch-Japanische Zusammenarbeit in den folgenden Bereichen der Elektromobilität ein?**

(Mehrfachnennungen möglich)



Nahezu alle Befragten halten das Deutsch-Japanische Umweltdialogforum für eine sinnvolle Veranstaltung zur Förderung der deutsch-japanischen Zusammenarbeit in wichtigen Zukunftstechnologien zum globalen Klimaschutz und würden eine Fortsetzung begrüßen.

## 6. Eindrücke von der Veranstaltung



*Ansprechender Rahmen: das Presse- und Besucherzentrum der Bundesregierung in Berlin Mitte*



*Über 180 Teilnehmer aus Industrie, Forschung und Politik – etwa ein Drittel davon japanische Gäste – verfolgten die Vorträge und Diskussionen*



*Angeregte Diskussion über die Zukunft des E-Fahrzeugs: Hubert Steinkemper (BMU), Yukihiro Kawachi (METI).*



*Die teilnehmenden Experten aus Industrie, Forschung und Politik beteiligten sich intensiv an den Diskussionsrunden..*



*Die Pausen boten eine willkommene Gelegenheit für persönliche Gespräche.*



Empfang im Historischen Kassensaal der KfW



Masahiro Kawaguchi (METI), Dr. Gereon Meyer (VDI/VVDE-IT)



Botschafter Dr. Takahiro Shinyo, Dr. Martin Jänicke (DBU), Hubert Steinkemper (BMU)



*Im Rahmen einer Exkursion war die japanische Delegation unter anderem zu Gast bei Vattenfall.*



*Die Ladestation des MINI-E-Projektes stieß auf großes Interesse.*