

# Energy Talks Ossiach 2016

## Vernetzte Generationen

Die Energy Talks 2016 standen unter dem Motto „Vernetzte Generationen“. Damit setzte sich das Symposium mit einer unaufhaltsamen Entwicklung auseinander, die über alle Branchen hinweg in den kommenden Jahren tiefgreifende Veränderungen mit sich bringen wird, von denen auch die Energiewirtschaft nicht verschont bleiben kann. Die Digitalisierung wird neue Player an die Märkte rufen und bestehende Markt- und Konzernstrukturen disruptiv beeinflussen. Auch „Größe“ wird keine Garantie für wirtschaftliches Überleben sein. Es stellt sich die Frage, wie man sich auf die Entwicklungen einstellt und sie vielleicht sogar als Chance wahrnehmen kann.

### Ossiacher Talente Forum

Den Auftakt des Symposiums stellte nunmehr zum bereits dritten Mal am Mittwochnachmittag, den 1. Juni 2016, das Ossiacher Talente Forum dar. Der Initiator Dr.-Ing. Albrecht Reuter, Vorstand, Fichtner IT Consulting AG, Deutschland und Mag. Tobias Wiener, MBA, Manager Energy & Resources bei Deloitte Österreich führten traditionell durch den Abend, den nicht nur die hochkarätigen Talente-Teams, sondern auch alle Beteiligten aktiv gestalteten. Was für den Außenstehenden vielleicht wie eine Art „Kennenlern-Spiel“ erscheinen mag, ist in Wirklichkeit ein gelungener Impuls für den fachlichen Gedankenaustausch und zur Vernetzung.

### Komplexitätsmanagement im Verteilnetz – Wo kommen wir her und wo gehen wir hin?

Dr.-Ing. Jonas Danzeisen, CEO, Venios GmbH in Deutschland sprach die Keynote des dritten Ossiacher Talente Forums 2016 im Holiday Inn-Hotel in Villach. Er betonte den mehrfach bereits von namhaften Wissenschaftlern postulierten gravierenden Wandel in der gesamten Ökonomie. Die Digitalisierung ist unaufhaltsam und viele physische Produkte und Dienstleistungen werden durch digitale Lösungen ersetzt. So werden Unternehmen, die sich den Veränderungen verschließen oder mit ihnen nicht Schritt halten können, vom Markt verschwinden. Dies bezeichnete Danzeisen als „Digitalen Dar-

winismus“ in Anlehnung an die damit verbundene Assoziation vom „Survival of the fittest“. Dies betrifft nicht zuletzt die Unternehmen der Energiebranche, die von Unternehmen aus vollkommen anderen Bereichen mit disruptiven Geschäftsmodellen massive Konkurrenz bekommen werden.

Neben der digitalen Transformation beeinflusst ein weiterer Trend die Entwicklungen in der Energiewirtschaft: Der im vollen Gang befindliche Ausbau von Erzeugeranlagen aus regenerativen Energiequellen. Bereits im Jahr 2015 gab es mehr als 1,6 Millionen Anlagen jeder Größe. Bis zum Jahr 2025 wird nahezu eine Verdoppelung auf 3 Millionen Anlagen erwartet. Die ehemaligen reinen Konsumenten werden zu Prosumern.

Die Netze müssen umgestaltet und von der zentralen Versorgung an die Anforderungen dezentraler und zudem volatiler Bottom-Up-Erzeuger adaptiert werden. Hier liegen sowohl Lasten als auch Chancen vorwiegend bei den Verteilnetzbetreibern. Der Wandel auf der Erzeugerseite und weitere Entwicklungen wie dezentrale Speicherlösungen und die Elektromobilität werden allein im Bereich der Verteilnetzbetreiber bis zum Jahr 2030 in Deutschland Kosten von rund 40 Milliarden Euro verursachen. Die Verteilnetzbetreiber stehen vor den Aufgaben, ihre Netze physisch auf die neuen Anforderungen auszurichten. Gleichzeitig steigt der Kostendruck, während die wirtschaftliche „Lebenszeit“ der Bestandswerte durch die Innovationsgeschwindigkeit getrieben, immer geringer wird. Allerdings können gute Smart-Grid-Lösungen durchaus auch Kosten von 40% bis 60% einsparen, wenn es gelingt, die Lastkurven signifikant zu glätten. Das und auch die Chance, neue Märkte zu generieren, erfordert jedoch stabile Analysegrundlagen als Basis für die richtigen Entscheidungen.



**Dr.-Ing. Jonas Danzeisen ist CEO der Venios GmbH in Frankfurt/Main.**

Daten bringen Transparenz über den aktuellen und künftigen Netzzustand. Sie entscheiden über Strategien beim Netzausbau und werden zur Grundlage im Einspeisemanagement. In einer klassischen zentralen Struktur liefern die Messpunkte des Netzes ausreichende Daten. In einem dezentralen Energiesystem wächst jedoch insbesondere in den Verteilnetzen der Bedarf an Informationen, die von den bestehenden IT-Systemen nicht lieferbar sind.

Veränderungen werden zusätzlich die gesetzlichen Rahmenbedingungen bewirken. EEG-geförderte Anlagen

werden auch nach dem Auslaufen der Vergütungen arbeiten, jedoch keine garantierten Preise mehr erwirtschaften. Auch für diese Anlagen gelten dann die harten Bedingungen des Marktes. Somit ist zu erwarten, dass die Anlagen um Speichersysteme erweitert und der Schwerpunkt auf den Eigenverbrauch verlagert wird. Für die Verteilnetzbetreiber stellt diese zu erwartende Entwicklung eine neue Herausforderung dar, die mit einem aktiven Netzkapazitätsmanagement bewältigt werden kann. Die dafür erforderlichen Systeme lassen sich mit den heute in Europa bereits weit verfügbaren Know how in der Automatisierungstechnik realisieren.

## Vorträge und Projekte des Ossiacher Talente Forums

### **Kann ein EVU Mobilität?**

Michael-Viktor Fischer und Martin Pitzing sahen die Energieversorger als einen der herausragenden Enabler der Elektromobilität. EVU suchen einerseits zwangsweise nach neuen Geschäftsfeldern, denn allein im Erzeugermarkt sind die Erträge rückläufig. Die Elektromobilität bietet neue Chancen, denn EVU beschäftigen sich bereits intensiv mit der Digitalisierung und bieten gute Voraussetzungen zur Schaffung einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur. Nicht zuletzt wird die Elektromobilität mit wachsender Akzeptanz einen wichtigen Anteil bei der Schaffung von Speichermöglichkeiten darstellen.

Elektrofahrzeuge sind allerdings nicht nur elektrische Speicher und können - „Daten gesteuert“ als antizyklische Verbraucher dazu beitragen, die Lastkurven der Netze zu glätten, man versteht Mobilität künftig vor allem als Service. Dies erkennen zunehmend auch die Hersteller der Fahrzeuge und Start-Ups, die sich auf die Bedürfnisse der Endkunden spezialisieren und Mobilität als Dienstleistung verkaufen, ohne selbst die kostenintensiven Infrastrukturen betreiben zu müssen.



**Martin Pitzing ging der Frage nach, wie weit EVU die Elektromobilität als Geschäftsmodell begriffen haben.**

Wollen die klassischen EVUs nicht in den kommenden disruptiven Entwicklungen vom Markt verschwinden, so müssen sie lernen, ihre Kunden zu verstehen. Dazu haben sie heute noch gute Chancen, denn sie sind aufgrund ihrer noch gegebenen Marktstruktur sehr nahe am Kunden.

Das wird jedoch nicht immer so bleiben, denn die OEMs besetzen immer mehr Kernbereiche im Energiemarkt und verdrängen die EVUs. Darüber hinaus werden die Endverbraucher weitgehend autonom und reduzieren damit die Absatzmärkte für die EVUs, die zunehmend mehr reine Versorger in einem kleiner werdendem Markt sein werden. Allein durch die Struktur der großen Konzerne sind EVUs zudem viel zu träge in ihrer Reaktionsfähigkeit und verlieren deswegen den Anschluss an die Digitalisierungs- und Wachstumspotenziale, die wiederum schlank organisierte und innovative Start-Ups für sich erschließen können.

Die Herausforderung für das moderne EVU ist es, den Kunden zu verstehen. Das erfordert Daten, wobei jedoch auch der Kunde einen Mehrwert für die Bereitstellung seiner Informationen bekommen muss. EVU und Kunde sind

### *e-emotion.net Buchtipps:*

Jeremy Rifkin, „Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft“

Das Internet der Dinge, kollaboratives Gemeingut und der Rückzug des Kapitalismus

Campus-Verlag, 2014

ISBN 978-3-593-39917-1



künftig jederzeit im Dialog. Auch Kunden und deren Geräte agieren untereinander in interaktiven Umgebungen. Das schließt Strom, dessen Nutzung und auch die Mobilität ein.

Die heute noch als „Tier-2“-Akteure (Product-Owner und Service-Provider) einzustufenden EVUs müssen zu Tier-1-Akteuren (Mediator, Broker, Marketplace) aufsteigen und somit zu Plattformbetreiber, Service-Broker und Daten basierten Upsellern wachsen. Sie erschließen sich somit neue Handlungsrahmen im Stromgeschäft und für die E-Mobilität. Durch die Datennutzung entstehen aus den bisherigen Aufgaben „Infrastrukturbetrieb“ und „Erzeugung“ modern aufgestellte Energieunternehmen, die wie überregionale Stadtwerke wirken.

### Energiemarkt im Umbruch

Lisa Lackner und Julian Liebhart wagten einen Blick in die Zukunft der Energieversorger im Jahr 2020. Der Energiemarkt ist bereits heute in einem signifikanten Umbruch, was in den Entscheidungsetagen der EVU ein radikales Umdenken erforderlich macht. Energieversorger müssen sich auf neue für die Gesellschaft durchaus positive, für die bisherigen Geschäftsmodelle jedoch disruptive Entwicklungen einstellen.

Der zentrale Kraftwerkspark mit langjähriger Bestandsgarantie hat ausgedient. Diesem gegenüber steht die zunehmend dezentrale Erzeugung aus erneuerbaren Energien. Aus den bisherigen reinen Abnehmern werden Prosumer, die Energie nicht nur konsumieren, sondern auch selbst in das Netz einspeisen. Eine Zunahme privater elektrischer Speicherkapazitäten wird sogar zu vermehrter Energie-Autarkie führen. Dies wird zudem durch immer energieeffizientere Verbraucher und ein neues energie- und umweltbewusstes Denken gefördert. Hier werden die EVU künftig nur noch als „Reststromlieferant“ in Erscheinung treten können.

Insgesamt sehen sich die Energieversorger einem steigenden Wettbewerbsdruck bei gleichzeitig fallenden Strompreisentwicklungen auf der Erzeugerseite ausgesetzt. Die Margen werden erheblich kleiner und die Wirtschaftlichkeit bisheriger Geschäftsmodelle steht in Frage. Das begründet sich nicht zuletzt mit den zu erwartenden hohen Kosten für die Bestandsanlagen. Insbesondere große Energieversorger in Deutschland werden durch hohe Kosten für den Ausstieg aus der Kernenergie belastet werden.



**Lisa Lackner und Julian Liebhart stellen sich die Situation der EVU im Jahr 2020 vor.**

EVU, die es im Jahr 2020 noch geben wird, haben es geschafft, sich den Realitäten ihrer Kunden anzupassen. Hierbei stellt sich die Herausforderung, dass es verschiedene Kundentypen gibt. Es muss also eine ganz klare Ausrichtung auf den Kunden, nicht auf den „Abnehmer“ von Energie erfolgen.

Sich auf den Kunden auszurichten, bedeutet die eigenen Produkte an die Bedürfnisse des Kunden anzupassen. Die EVUs der Gegenwart wissen zu wenig darüber, wer ihre Kunden sind. Eine Lösung wäre es, Wissen dazu zu kaufen. EVU können aber auch den Weg gehen, als Kooperationspartner zu agieren und gemeinsam mit Unternehmen anderer Branchen, die ebenso von den Folgen der digitalen Transformation betroffen sind, neue Produkte und Dienstleistungen kreieren.

Mit entsprechenden Kooperationen, flexiblen Abrechnungskonzepten und Verbund-Angeboten (z.B. überregionale Verträge, Komplettangebote wie Strom inkl. multimodale Mobilität und Lösungsorientierte Konzepte wie „ein warmes Haus“ anstelle von Strom-, Wärme- oder Gaslieferung werden die EVU der Zukunft überleben.

#### Fazit:

- /// Bisherige Geschäftsmodelle der EVU werden sich in der Reststromversorgung abbilden.
- /// Dienstleistungen wie Energiemanagement und Visualisierung der Energiesysteme treten in den Vordergrund.
- /// Datenerfassung und -Auswertung werden wichtige Aufgaben.
- /// Aus den heutigen EVU werden Energiedienstleister.

### Das EVU 2020 aus Sicht von Kunden

Auch das Team um Prof. Dr. Nina Hampf – Francesca Räuichle und Florian P. Neubert – schauten mit ihrem Vortrag auf das Jahr 2020, jedoch mit einem anderen Blickwinkel. Auf Basis einer kleinen Umfrage im Vorfeld der Veranstaltung versuchten sie die vom Kunden favorisierten Rahmenbedingungen festzustellen, innerhalb dessen sich ein EVU erfolgreich am Markt behaupten kann. Dazu wurden zunächst einmal fünf Umfragekriterien definiert:

- /// Art des Unternehmens
- /// Produkt- und Dienstleistungsangebot
- /// Energiemix
- /// Digitale Service-Leistungen
- /// Bürgerbeteiligung / Partizipation

Hier zeigte sich deutlich mit über einem Drittel (34%) Zustimmung der Befragten, dass Nachhaltigkeit ein wichtiges Kriterium bei der Wahl eines EVU sein wird. Diese spiegelt sich letztlich im Strommix wieder. Der Grad der Digitalisierung innerhalb des Unternehmens beeindruckt dagegen mit gerade einmal 13% ebenso wenig wie die Gestaltung des Produktangebotes. Auch die Partizipation (18%) und die Art des Unternehmens (22%) sind keine signifikant wichtigen Kriterien.

Es lohnt sich jedoch ein Blick in die Details der Abstimmungen: Auch wenn die Art des Unternehmens insgesamt nicht das entscheidende Kriterium für die Auswahl des Energieversorgers der Zukunft sein wird, so ist innerhalb dieser Rubrik ein klares Votum für regionale Anbieter bzw. Stadtwerke zu erkennen. Internationale Energieversorger haben dagegen das geringste Vertrau-



**Das Team um Prof. Dr. Nina Hampl – hier: Francesca Räuchle und Florian P. Neubert – nahm die Sicht der Kunden auf die EVUs der Zukunft ein.**

en der Kunden. In der Bewertung von möglichen Bürgerbeteiligungen dominiert der Wunsch nach einer finanziellen Beteiligung. Noch im Akzeptanzbereich aber doch schon erheblich abgeschlagen ist der Wunsch nach Beteiligung an Entscheidungsprozessen zu finden.

Ein klares Wort sprachen die Befragten hinsichtlich des Strommixes aus: Die Erzeugung aus 100% erneuerbaren Quellen dominierte das Ergebnis. Lediglich ein Anteil von 20% konventionell erzeugten Stroms wurde akzeptiert. Ein „fifty-fifty“-Strommix und mehrheitlich konventionell erzeugter Strom stießen auf breite Ablehnung. Mit konventioneller Erzeugung werden es EVUs künftig schwer haben, Kunden zu binden.

Mögliche Zusatzangebote, die mit der Stromlieferung verbunden sein können, finden derzeit noch keine rechte Akzeptanz. Lediglich ein Energiepaket, das Sicherheitstechnik in einem Kombiangebot vereint, findet bei Frauen starkes Interesse. Männer empfinden den – aus einem solchen Angebot entstehenden – Nutzen jedoch als gering. Sowohl Männer als auch Frauen begrüßen allerdings Energie-Gesamtpakete.

Als Quintessenz der kleinen Studie entwickelte das Team „SENSES – Smart Energy for Everyone“. Nach dem SENSES-Konzept ist das EVU im Jahr 2020

ein „Dorfwerk“: Es ist ein kleiner lokaler Versorger, der nahe beim Kunden ist und diesen auch direkt beteiligt. Somit ist der Kunde kein reiner Abnehmer mehr, sondern ein Partner, der die Entscheidungen mit trägt. Der Strom wird ausschließlich aus 100% erneuerbaren Quellen erzeugt. Über die Lieferung von Energie hinaus wird ein EVU künftig auch ein Lifestyle-Provider werden.

### **Der Netzbetreiber 2020 – Wie viel Digitalisierung verträgt das Netz?**

Sarah Britten von der Westnetz GmbH beleuchtet die Konsequenzen der Energiewende für den Betrieb der Netze. Das klassische hierarchische Netz existiert nicht mehr und es wird sich zunehmend mehr zu einem dezentralen System entwickeln, was nicht allein auf der Niederspannungsebene zu erkennen ist, in die Klein-Prosumer mit ihren privaten Anlagen einspeisen. Auch die großen industriellen Abnehmer werden mittlerweile zu Lieferanten. Sie speisen, ebenso wie große Windparkbetreiber in die Höchstspannungsebenen ein. Windparks, Solarparks und Industrie sind Abnehmer und Erzeuger auf der Hoch- und Mittelspannungsebene. Die Komplexität der Verteilnetze steigt. Für den Betreiber der Netze stellt sich die Frage, wie alle Komponenten im Netz gesteuert und das gesamte System stabil gehalten werden

kann, denn es gibt Wechselwirkungen zwischen den Netzebenen. Es müssen nicht nur neue Erzeuger sondern auch neue starke Abnehmer wie Elektrofahrzeuge berücksichtigt werden. Von der hierarchischen Netzfürung erfolgt ein Übergang zu einer Systemführung.

Die Reaktionszeiten, mit denen diese Abläufe geregelt werden können, sind nur mit Komponenten eines digitalisierten Netzes möglich. Dies beginnt bei einer Online-Netzberechnung und eine Planung auf der Basis von Prognosetools. Mithilfe von Messwerten direkt aus dem Netz ist die Fernsteuerung auch im Ortsnetz möglich. Insgesamt wird der Automatisierungsgrad in den Netzen steigen. Dies ist bis hin zu einer Autonomie der Netze möglich.

All diese Überlegungen werfen jedoch auch Fragen auf:

- /// Geht es vielleicht auch ohne Digitalisierung?
- /// Wo sind die Chancen der Digitalisierung der Netze?
- /// Wo sind die Grenzen der Automatisierung?
- /// Welche Risiken sind zu beachten?
- /// Und: Was lässt der Kunde überhaupt zu?



**Sarah Britten beeindruckte mit Ihrem Vortrag das Publikum und wurde als Teilnehmerin der Podiumsdiskussion am 3.Juni gewählt.**

### **Vernetzte Generationen**

Dr. Reuter fasst eröffnend zu den Energy Talks Ossiach 2016 den interessanten Gedankenaustausch des Ossiacher Talente-Forums zusammen, in dem Begriffe wie das „Dorfwerk“ oder gar das „Kietz-“ oder „Kretzelwerk“ salonfähig werden, wenn man die Mundart der



Deutschen und der Österreicher berücksichtigt. Der heutige Energieversorger wird in den am Vortag geschilderten Gedankenwelten zum „Umsorger“ werden, zu einem Lifestyle-Provider. Nicht mehr die Kilowattstunde wird abgerechnet, sondern Dienstleistungen.



**Dr. Albrecht Reuter eröffnete die Energy Talks 2016, die diesmal unter dem Motto „Vernetzte Generationen“ standen. Foto: Sympos GmbH**

Eine entscheidende Entwicklung dorthin ist die Digitalisierung. „Alles was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert!“, so zitierte Sarah Britten von der Westnetz GmbH Karl Heinz Land, Vordenker zum Thema „Digitaler Darwinismus“. Das bezieht sich auch auf heute physisch greifbare Dinge wie Schlüssel, Geld, Tonträger, Tickets und vieles mehr. Wir leben bereits in einer rundherum digitalen Welt. Internet-Riesen wie Amazon bieten heute schon fast alle denkbaren Produkte und Services auf einer einzigen Plattform an.

In den Nächten zuvor hatte die Deutsche Bundesregierung sich in langen Sitzungen durchgerungen, Windstrom in der Größenordnung von bis zu 2,8 GW zu unterstützen. „Die regenerativen Energien benötigen keinen Welpenschutz mehr, sie sind vielmehr schon zu ausgewachsenen Jagdhunden geworden.“, zitiert Reuter den Deutschen Umweltminister Gabriel.

### Grußworte

Energiewirtschaft und Energietechnik sind keine Themen mehr für die jahrhundertlange Sichtweise. Die Branche ist in einem rasanten Wandel. Sogar Staaten wie Saudi-Arabien bewegen sich und sagen „Ja“ zum Ausstieg aus fossilen Energieträgern. Erst heute (2. Juni 2016) war in den Nachrichten

eine Meldung zu vernehmen, dass mit rund 2,6 Mia. US\$ das Jahr 2015 die stärksten Investitionen in erneuerbare Energien sah.

Die österreichische Energieforschungsstrategie steht unter dem Motto, eine kohlenstofffreie Energieversorgung möglich zu machen. Bei genauer Betrachtung fällt auf, dass es nicht allein genügt, eine neue Technologie zu etablieren. Technisch ist die Gesellschaft bereits gut aufgestellt. Es braucht vielmehr einen vollkommenen Systemwandel. Innerhalb der letzten sieben bis acht Jahre ist eine Vervierfachung der Forschungsaktivitäten zu erkennen. Dies ist eine erfreuliche Entwicklung.

Man betrachtet unter anderem die Bautechnik und Überlegungen zu energiesparenden und energieeffizienten Stadtteilen und Gemeinden. Man darf jedoch all diese Überlegungen nicht nur in der Theorie forschen, sondern muss in die Fläche gehen und beobachten, wie Menschen und die Wirtschaft aber auch Energieversorger mit dem Systemwandel umgehen. Es gilt, zu lernen! Solche Entwicklungen funktionieren nicht allein über Einzelprozesse, sondern es bedarf komplexe Betrachtungen langfristiger Gesamtprozesse. Dies wird von der österreichischen Bundesregierung durch langfristige Fördermöglichkeiten unterstützt.

Dr. Tettenborn betont, dass die Deutsche Bundesregierung an die erneuerbaren Energien glaubt. Es reicht allerdings nicht allein, regenerative Erzeugung ins Netz zu pressen, sondern es bedarf vor allem ein intelligentes Lastmanagement. Das erfordert eine umfassende Digitalisierung der Net-



**Dipl.-Ing. Michael Paula ist Leiter der Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien beim Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie in Österreich. Foto: SYMPOS**

ze. Erprobt werden verschiedene Konzepte im „Schaufenster Energie“, jedoch reichen künftig Schaufenster-Regionen noch nicht aus. Erfahrungen werden ab dem vierten Quartal 2016 in fünf Schaufenster-Regionen gesammelt und diese Erfahrungen für eine Gesamtstrategie heran gezogen.

Die Energie-Informatik ist heute unumgänglich, denn wir haben über zwei Millionen Energieerzeuger im Netz. Dies muss sinnvoll administriert werden, damit die Netze die geforderte Versorgungssicherheit bieten. Smart-Meter sind eine große Voraussetzung dafür. Es bringt jedoch kein übereilter Roll-Out von Smart-Meter-Technik etwas wie es beispielsweise in den Niederlanden geschieht. Dort wurde der Datenschutz weitgehend „vergessen“. Heute weiß man, dass aus den Energie-Verbrauchsdaten erkannt werden kann, welches TV-Programm ein Haushalt auf dem Bildschirm zu laufen hat. Zudem wurde erkannt, dass Smart-Meter tatsächlich Risiko-Potenziale eröffnen. Diese müssen sachlich betrachtet und beseitigt werden.

Die Digitalisierung hat möglicherweise auch steigenden Stromkonsum zur Folge. Rechenzentren sind zum Beispiel sehr energiehungrig und dies bewegt viele Betreiber, solche Systeme in das Ausland zu verlagern, wo Energie bedeutend billiger zu bekommen ist.

Die Digitalisierung ist im nationalen Aktionsplan „Energieeffizienz“ mit enthalten. „Big Data“ ist eine wichtige Voraussetzung für das Management von Infrastrukturen und Energie. Beispiele sind Projekte wie Smart-Regio und Smart Energy Hub am Flughafen Stuttgart. Das letztere Projekt wurde bereits in den Energy Talks 2015 in Ossiach (<http://www.e-emotion.net/index.php/sonderausgaben/475-20-jahre-energy-talks-ossiach>) vorgestellt. Mit dem Projekt „Peer Energy Cloud“ werden Haushalte zu Prosumern und gleichzeitig zu Energie-Dienstleistern.

Das Bundesministerium entwickelt zur Zeit das „Trusted Cloud Label“, das hohe Ansprüche an die Sicherheit stellt. Interessanter Weise erfüllen selbst einige große Unternehmen diese Voraussetzungen noch nicht. Sichere Cloudlösungen gibt es bereits von verschiedenen Anbietern auf dem Markt. Der Bereich Smart Home ist der Nukleus in der Energiewelt. Auch hier werden Daten von Sensoren einen wertvollen Beitrag leisten.

Ein Beispiel für den Erfolg des intelligenten Zusammenspiels aus Einspeisung und Nutzung zeigt eine Bäckerei, die unter anderem durch Einbezug der Elektromobilität in den Lieferfahrzeugen einen hohen Anteil von Energie-Autarkie erreicht hat. Die gewerbliche Elektromobilität hat in den kommenden Jahren das Potenzial von rund 700.000 Fahrzeugen, die auf die Straße gebracht werden. Im Vergleich zu Dieselfahrzeugen sind Elektro-Transporter bedeutend energieeffizienter und umweltfreundlicher. Die Chance liegt in Kleinserien, denn die Deutsche Automobilindustrie hat bereits viele positive Trends verschlafen. Ein Beispiel war das massiv bekämpfte Projekt einer „600 km-Batterie“ durch Rufmord und mysteriösen Bränden. Man könnte einen Krimi daraus verfassen.



**Dr. Alexander Tettenborn, LL.M. ist Leiter des Referats VIB4, Entwicklung digitaler Technologien im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Deutschland. Foto: SYMPOS**

### **Energiewende zu Ende gedacht**

Stellen wir uns einmal vor, jeder würde sein Dach mit einer PV-Anlage ausstatten... Dr. Reuter und Prof. Heilscher haben einmal überlegt, was denn passieren würde, nähme man die Aussagen der Politik wörtlich. Prof. Heilscher hat 30 Jahre Erfahrung in der Solartechnik. Wie würde es jedoch aussehen, wenn man nun 30 Jahre in die Zukunft schauen und diese Entwicklungen vorziehen würde.

Heilscher lehrt an der Hochschule Ulm. Einfach formuliert, kann man dort schon heute „Energiewende“ studieren. Die Ausführungen in seinem Vortrag sind – das betont Prof. Heilscher – seine persönliche Meinung als Fachmann und geben nicht die Ansichten der Schule, Wirtschaft oder eines Ministerium vor. Dennoch erschienen die Thesen sehr plastisch und dennoch plausibel.

Man stelle sich einmal vor, jeder Mensch würde sein Dach mit PV-Modulen ausstatten, wie beispielsweise ein Projekt des Architekten Tisch in Freiburg. In Ulm gibt es zwei Testgebiete bzw. „Reallaboratorien“. Mit 21 Anlagen wird im Gebiet eines Niederspannungstrafoes der Bedarf von 23% des Jahresstrombedarfs gedeckt. Im Testgebiet Hittistetten werden 110 Hausanschlüsse mit 48 PV-Anlagen versorgt. Diese decken 100% des Jahresstrombedarfs. Allerdings sind hier erhebliche Überschüsse zu erkennen, die in gut ausgeleuchteten Zeiten vom Transformator ins Netz abgeführt werden müssen. Das Netz speist über alle vier Jahreszeiten Energie zurück ins Netz, wengleich im Winter erheblich weniger als im Sommer, wie sich von selbst versteht.

Man erkennt also, dass es nicht ausreichen kann, die Versorgung im Blick zu haben, denn obwohl Hittistetten zu 100% aus eigener Solar-Erzeugung versorgt werden kann, gibt es eine Herausforderung zu bewältigen.

Das Potenzial der Dachflächen, was sich aus Größe, Ausrichtung und Abschattungseffekte ergibt, kann heute über Satellitenaufnahmen und Rechenmodelle gut kalkuliert werden. Daraus lassen sich Prognosen erstellen, welche Einspeisung möglich ist. Diese Daten lassen sich dem prognostizierten Bedarf gegenüber stellen.

Klar erkennbar ist, dass eine Vollbelegung oder zumindest erhebliche Nutzung der geeigneten Flächen zu einer Überschwemmung von Solarstrom im Netz führen kann. Es zeigt sich, dass ein Zuwachs von Solarstrom bis zum Maximalausbau dazu führt, dass die zusätzlich angebotene Leistung letztlich nicht in der Region nutzbar ist.

Nun stellt sich die Frage, wie man den Ausbau im „Kupfer“-Bereich vermeiden und die in Hittistetten (Annahme Vollausbau aller geeigneter Dächer) erzeugten Strom aus Solarenergie regional speichern würde. Mit einer Speicherkapazität von 50.000 kWh würde Hittistetten Energie-Autark werden. Das klingt gut, aber es ist der Preis für die erforderlichen Speicher zu bedenken.

*Wie sieht es aus verschiedenen Blickwinkeln aus?*

*Prosumer:* Die Module kosten derzeit 50 Cent pro Watt. Damit liegt der solar erzeugte Strom bei unter 10 kWh (netto). Es wird sich die Frage stellen, wer sich künftig um die Prosumer kümmern

wird? BEEGY von MVV, Ccells oder Konzerne wie Apple?

*Netzbetreiber:* Überlastung sind hauptsächlich in ländlichen Gebieten zu erkennen. Allerdings ist diese Entwicklung mit den Prosumern für die Verteilnetzbetreiber eine große Chance die Zahl der Kunden zu steigern. Dies erfordert aber neue Geschäftsmodelle und ein intelligentes Netzmanagement sowie verschiedene sensible Daten. Man braucht dazu jedoch Standardsoftware. Heute ist Software meist noch das Produkt einer „Manufaktur“

*Kraftwerksbetreiber:* Sie haben mit einer Diskrepanz zwischen Leistung und Marktpreis zu kämpfen. Die Strompreise sinken und Kraftwerke, selbst ältere mit günstiger Erzeugung, werden ihren Strom künftig nicht mehr wirtschaftlich vermarkten können. Sie werden „arbeitslos!“



**Prof. Gerd Heilscher, M.Sc. ist Leiter des Instituts für Energie- und Antriebstechnik an der Hochschule Ulm, Deutschland. Foto: SYMPOS**

*Energiewirtschaft:* Wenn man in der Energiewirtschaft insgesamt erfolgreich aktiv sein will, muss man über die nötigen Daten verfügen. Werden beispielsweise große Batteriekapazitäten installiert, so kann es Situationen geben, in denen auf den Leitungen des Übertragungsnetzes nichts mehr passiert. Es wird weder Strom in das Netz zurück gespeist, da die solare Erzeugung regional die Batterien lädt und es wird kein Strom aus dem Netz abgefordert, weil die PV-Module und die Batteriekapazitäten den Bedarf vollkommen decken können. Trotzdem bietet das Netz Energie an, die nicht abgerufen werden kann.



### *Gewinner und Verlierer wird es geben:*

Es wird immer Energie benötigt, selbst wenn alle geeigneten Dächer belegt werden. Es ergibt sich eine Herausforderung für die Netze, deren Betreiber natürlich Geld verdienen müssen, um ihre Dienste anzubieten

Kraftwerksbetreiber müssen sich überlegen, wo sie künftig investieren wollen, wenn sie mit der Erzeugung kein Geld mehr verdienen können. Die Energiewirtschaft muss erkennen, dass Standard-Last-Profile (SLP) tot sind.

### **Energiewende aus Kundensicht oder die Nachfrage nach vernetzten Services**

Wie beschreibt man eigentlich die Energiewende? Energieeffizienz, Erneuerbare Energien und intelligente Netze ist häufig die Antwort, doch es fehlt etwas Entscheidendes: der Kunde!

Kommunikation ist heute längst der Zeitgeist. Das wesentliche Attribut dieser Entwicklung ist die „unmittelbare Reaktion“. Gefordert ist auch der Datenschutz, jedoch zeigt sich, dass Reaktionen in Echtzeit die größte Bedeutung haben.

Ein weiteres Bedürfnis, vor allem jüngerer Klientel, ist die Individualisierung. Es entwickelt sich eine Single-Gesellschaft mit einem starken Bedürfnis nach Individualisierung. Vermarktungsstrategien gleichen heute dem Werben nach Visionen. Manche Slogans gleichen sogar einem Glaubensbekenntnis „We believe“ - „Wir glauben!“. Nicht zuletzt erwarten die Kunden ein „Erlebnis“ im Zusammenhang mit dem Produkt.

Der letzte Punkt ist das Umweltbewusstsein. Es gibt einen erkennbaren Bio-Boom, es zeigt sich ein Trend zu einer Sharing-Economy und zum Bekenntnis zu Erneuerbaren Energien. Allerdings muss all das näher betrachtet werden, denn von den rund 40% der Menschen, die sich zur Nutzung erneuerbarer Energien bekennen, basiert die Mehrzahl auf Menschen, die Pellets- oder Hackschnitzelheizungen nutzen.

Die Treiber einer Energiewende sind Mobilität, die Suche nach Wohnraum und Lebensqualität. Die Digitalisierung spielt eine wichtige Rolle. Sie ist aber keine Wunschvorstellung, sondern ist der Enabler im Gesamtsystem. Sie bietet eine Querschnittskompetenz über das gesamte System hinweg, nutzt vorhandene Kommunikationsmittel und wird über den Trend „Internet of

Things“ der Treiber in der Automatisierungstechnologie bis hin zur Industrie 4.0. Die Digitalisierung ist aber auch der entscheidende Weg, dem Kunden passende und wünschenswerte Angebote zu unterbreiten, denn zur Zeit ist die Energiebranche, bezogen auf dem Kunden, blind. Der Kunde wird nach wie vor Bequemlichkeit, Leistung und Regionalität aber auch einen Erlebnischarakter erwarten.

Kritisch ist aber auch die Bautechnik. Bauträger werden nicht dem Trend hin zu einer Elektroheizung folgen, da dies nicht in den Wohnbauförderungen abbildbar ist. Er wird aus Kostengründen nach wie vor Radiatorheizungen installieren und bestenfalls auf den Anschluss an Fernwärmesysteme eingehen. An dieser Stelle muss sich einiges in den Förderprogrammen aber auch in den Köpfen der Architekten wandeln.

Die Wien-Energie reagiert mit verschiedenen Schwerpunkten auf die Entwicklungen: Energieeffizienzdienstleistungen, Eigenstromoptimierungen und Elektromobilitätskonzepte. Dies erfordert allerdings neue IT-Infrastrukturen und Plattformen, die grundsätzlich einen Schwerpunkt im Bereich der IT-Sicherheit und keinen Datenschutz mit sich bringen müssen.

### **Verbinden als Life Style – Tesla**

Die Mission von Tesla ist die Beschleunigung des globalen Umstiegs auf nachhaltige Energielösungen. Elektromobilität ist nur eine Sparte des Unternehmens. Sie ist nur dann sinnvoll, wenn der Anteil der erneuerbaren Energien steigt. Das Unternehmen besteht seit 2003 und stellte 2008 den Roadster vor. Das Ziel war ein Hochklasse-Luxus-Auto auf rein elektrischer Antriebsbasis zu entwickeln und davon 2000 Stück zu verkaufen. Heute wird der Roadster nicht mehr gebaut, das Ziel wurde jedoch mit 2400 Fahrzeugen übertroffen. Bereits 2006 stellte Elon Musk einen Masterplan auf. Seine Strategie war, das Geld aus den Gewinnen eines Projektes dazu einzusetzen, ein noch besseres neues Auto zu entwickeln. 2014 wurde die Gigafactory angekündigt. In diesem Jahr wurden zudem bereits 50.000 Elektrofahrzeuge verkauft. 2015 wurde nicht nur das Model X vorgestellt, sondern auch der Einstieg in die stationäre Energie-Technik vollzogen.

Das Model S hat bei der Top-Version eine Beschleunigung von weniger als 3 Sekunden von 0 auf 100 km/h. Die

Leistung beider Fahrzeugmotoren entspricht ca. 700 PS. Das Model X ist ein SUV der Oberklasse mit elektrischem Antrieb. Beim Model III, das für 32.000 Euro verkauft werden soll, gab es bereits 100.000 Bestellungen noch bevor ein Kunde das Auto überhaupt gesehen hat. Die Philosophie für das Model III ist ein Low-Cost-Fahrzeug anzubieten, was mit hochwertiger Ausstattung und Qualität daher kommt. Die Reichweite des Model III wird bei rund 300 km liegen, allerdings investiert TESLA auch in einen flächendeckenden Ausbau von Schnelllade-Infrastrukturen.

Die Gigafactory soll bis 2020 einen Ausstoß von 50 GWh jährliche Energieproduktion haben. Es werden allerdings weitere Gigafactories folgen. TESLA denkt im großen Stil und will mit diesen Säulen die Abkehr von fossilen Energieträgern antreiben und zu beschleunigen.

Bei der Batterietechnik befindet man sich derzeit in der 8. Zellgeneration. Es werden klassische zylindrische Zellen in Module verbaut. Das erleichtert das Recycling und ermöglicht skalierbare Formfaktoren. Bei der Entwicklung der Batterien wird auf Synergien geachtet.



**Mag. Thomas Irschik ist Vorsitzender der Geschäftsführung der Wien Energie GmbH in Österreich. Foto: SYMPOS**

Diese sind sowohl in Fahrzeugen als auch in stationären Energiespeichern direkt einsetzbar. Die Powerwall hat keinen Ein-Ausschalter. Sie funktioniert grundsätzlich nur, wenn sie einen Wechselrichter erkennt. TESLA setzt auf direkte Datenanbindung, um die Produkte jederzeit auf einen aktuellen und sicheren Softwarestand zu halten.

Private Powerwalls steigern den Autarkiegrad, denn solare Energie steht meist nicht zur Verfügung, wenn sie benötigt

wird. Später in den Abendstunden muss Strom aus dem Netz bezogen werden, weil in dieser Zeit die Solaranlage keine Energie liefern kann. Hier steigern die Batterien den Autarkiegrad, wobei nur sehr geringe Flächen benötigt werden.

Die Batterie wird allerdings nicht nur tagsüber geladen und nachts entladen, sondern sie greift auch tagsüber ein: Wenn kurzzeitige Abschattungen die solare Erzeugung mindert, übernimmt auch hier die Batterie die Versorgung.

### Zelluläre Ansätze

Die fortschreitende Marktdurchdringung der erneuerbaren Energieträger erfordert massentaugliche Integrationslösungen. Zelluläre Ansätze sind eine Möglichkeit, vielfältige Marktteilnehmer zu integrieren sowie resiliente, sichere und ausbaufähige Infrastruktursysteme zu entwickeln. Es werden die zellulären Ansätze aus den unterschiedlichen Perspektiven der zukünftigen Gewinner diskutiert.

Kritik an TESLA ist die hohe Bestellungsanzahl, wogegen nur begrenzte Liefermöglichkeiten bestehen. Hier muss bedacht werden, dass TESLA ein klassisches US-Unternehmen ist und zunächst auch den US-Markt beliefert. Der „Rest“ der Welt steht noch hinten an. Diese Situation wird sich aber mit dem Wachstum des Unternehmens ändern.

### Stadt als Energiezelle – Stuttgart

Die Vision des Stuttgarter Oberbürgermeisters ist, dass die Stadt energieautark wird. Stuttgart ist natürlich auch eine Industriestadt, genau genommen: eine Automobilstadt. Die Stadtwerke Stuttgart sind gewissermaßen ein Start-



**Robert Bruchner ist Account Manager Powerwall DACH bei Tesla Energy Sales & Operations in Deutschland. Foto: SYMPOS**

Up, bestehend aus 35 Menschen, die schwierige Aufgaben bewältigen müssen. Künftig werden es sicher rund 500 sein. Hier sieht Kieser Parallelen zu TESLA.

Es stellt sich die Frage: Warum kauft sich ein Schwabe einen Mercedes für 70.000 Euro, der nach drei Jahren nur noch einen Wert von 40.000 Euro hat. Pro Jahr entspricht dies einem Wertverlust von 10.000 Euro. Die Installation einer nachhaltigen Photovoltaik-Anlage auf dem Dach oder aber die Investition in ein Elektroauto werden dagegen als „zu teuer“ betrachtet.

Ein weiteres Beispiel: Derzeit kostet die Energiewende den deutschen Bürgern rund 9 Milliarden Euro. Dagegen werden Zigaretten und Tabakwaren allgemein für rund 27 Milliarden Euro umgesetzt.

Rechtlich gesehen, geben die globalen und die lokalen Klimaschutzziele einen sehr ambitionierten Rahmen für alle Beteiligten vor.

Pariser Abkommen sieht bis 2080 eine Netto-CO<sub>2</sub>-Emission von 0% vor.

Das Klimaschutzpaket Deutschland 2014 setzt bis zum Jahr 2020 eine CO<sub>2</sub>-Emissions-Reduktion um 40% vor.

Das Energiekonzept 2016 Stuttgart setzt an zwei Herausforderungen an: Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien um 20% und (!) Senkung des Energieverbrauchs insgesamt um 20%.

Der Ansatz ist zu begrüßen, denn allein die prozentuale Steigerung regenerativer Energieanteile bewirkt wenig, wenn der Energiekonsum überdurchschnittlich ansteigt. Es bieten sich aber auch große Chancen für den Netzausbau, die Elektromobilität und für die Forcierung im Ausbau der Speicherkapazitäten etc. an.

Die Stadtwerke Stuttgart sehen ihr Betätigungsfeld nicht allein auf die Bereitstellung (regenerativ erzeugten) elektrischen Stromes. Auch die Elektromobilität und die Wärmetechnik sind wesentliche Eckpfeiler der Energiewende. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Der Vertriebsbereich des Unternehmen setzt heute vorwiegend auf Strom aus regenerativer Erzeugung und auf Erdgas-Produkte. Zwei Bereiche werden von den Kunden als wirklich sinnvoll angesehen und akzeptiert. Das sind die Photovoltaik und die Elektromobilität.

Bei der Windenergie ist das Unternehmen mit 80 MW installierter Leistung bei 31 Anlagen noch am Beginn ihrer Aktivitäten. Bisweilen wurden rund 150 Mio. Euro investiert. Die Investitionen in den Netzen – Hochspannungs- und Hochdrucknetze sind derzeit noch an den Ergebnissen juristischer Klärungen mit dem früheren Inhaber der Netze, die EnBW gebunden. Beim Bereich der „Urbanen Energie-Systeme“ hat das Unternehmen ein Budget von rund 100 Mio Euro, wobei die Investitionen vorwiegend auf den Bereich der Großstadt fokussiert werden.



**Dipl.-Ing. Olaf Kieser, MBA ist technischer Geschäftsführer der Stadtwerke Stuttgart GmbH in Deutschland. Foto: SYMPOS**

Der augenscheinliche Nachteil, dass die Stadtwerke Stuttgart noch nicht allzu viel installierte Leistung besitzen, kann sich schnell zu einem Vorteil entwickeln, denn mit dem neuen Aufbau kann direkt in moderne und gute Technik investiert werden. Hemmnisse durch bestehende Abschreibungen gibt es hier nicht. Es lassen sich maßgeschneiderte IT-Infrastrukturen und Prozesse entwickeln.

### Übertragungsnetze als Zellen-Verbinder

In Baden-Württemberg gibt es heute noch sehr viele konventionelle Erzeugeranlagen. Schon in Kürze wird sich das verändern. Es ist Tatsache, dass im Norden Deutschlands sehr große Erzeugerkapazitäten existieren, während im Süden die Lastseite dominiert. Der Übertragungsnetzbetreiber im Süden benötigt deswegen Reservekraftwerke in dessen „Werkzeugkasten“, um Netzstabilität und Versorgungssicherheit zu gewährleisten.



Für die Zukunft wird es neben intelligenter Netzinfrastrukturen auch ein gewisses Maß an neuem „Kupfer“ im Netz brauchen. In einem smarten zellularen System wird die Energiewende und ein Elektrizitäts-Binnenmarkt immer im Rahmen einer Versorgungssicherheit und einer Systemstabilität zu messen sein. Der Elektrizitäts-Binnenmarkt muss für alle Stromakteure zugänglich sein. Trotz zellulärer Netzkonzepte müssen sich letztlich alle Akteure auch in einem gesamteuropäischen Gebilde integrieren. Dazu ist es erforderlich, dass sich einzelne „Zellen“ nicht nur als in sich geschlossenes Gebilde verstehen, sondern mit den Nachbarzellen direkt interagieren. Auf diese Weise bilden sich aus einzelnen Zellen, die sich mit benachbarten Zellen zusammen schließen, überregionale Strukturen. Diese sind immer noch an den Interessen der Region ausgerichtet, aber trotzdem in internationale Strukturen integrierbar.

Für die Energiewende ist hier grundsätzlich eine Gesamtsicht auf das System nötig. Zu betrachten sind nicht allein die Smart Grids, und die Smart Markets welche die BNetzA sieht, sondern vor allem Smart Systems aus dem Blickwinkel der TNG. Heute muss man sich an Beispielen wie Leonardo da Vinci orientieren, der nicht nur Maler, sondern auch Philosoph, Erfinder und Mediziner war.



**Tobias Egeler ist Leiter Netzwirtschaft der TransnetBW GmbH, Deutschland. Foto: SYMPOS**

Spricht man von Verbindungspunkten der Zellen, so muss man diese definieren. Der fließende Strom, der physisch als Fluss durch Kupfer realisiert werden muss, ist nicht die einzige entscheidende Größe des Systems. Hier gilt jedoch nicht so viel wie möglich, sondern so viel wie notwendig. Prozesse und Si-

gnale insgesamt, aus dem Bereich der Fernwirktechnik sind unabdingbar. Die IKT kann hier als „Infrastruktur 2“ beschrieben werden. Dies muss allerdings auch der Regulator verstehen.

Der Bedarf an Kupferleitungen ist gesetzlich und politisch bestätigt. Hier muss auch berücksichtigt werden, dass die europäischen Nachbarn kein Interesse daran haben, im Norden der Republik aus Windkraft erzeugte Energie über ihre Transportnetze in den Süden Deutschlands zu transportieren. Es müssen deswegen transparente und faire Marktstrukturen entstehen, die in ganz Europa verbindlich sind.

Die entstehenden Daten müssen zielgerichtet genutzt und anderen Partnern zur Verfügung gestellt werden. Dabei ist nicht nur Datensicherheit, Datenschutz und Datensparsamkeit zu gewährleisten, sondern vor allem eine schnelle und sichere Verfügbarkeit.

Smart Grid müssen als Systemdienstleistungen bei hohen Einspeisungen aus regenerativen Energiequellen dienen. Hier werden vor allem Speicher zu einem wichtigen Faktor werden, die jedoch künftig auch als Erzeuger anzusehen sein müssen. Nur so kann ein Geschäftsmodell entstehen und auch einen Anreiz bieten, die Speicherkapazitäten auszubauen.

Ein europäischer Binnenmarkt für Energie muss allerdings auch zur europaweiten Glättung von Engpässen von Nutzen sein. Wenn in einem Staat Überschüsse existieren, in einem anderen Land hingegen die Last dominiert, so muss ein unbürokratischer und spontaner Lastausgleich möglich sein. So wird eine gewisse Effizienz des gesamten Systems erreicht.

Blickt man wieder auf einzelne Zellen zurück, so hat der Übertragungsnetzbetreiber die Aufgabe des Zellen-Verbinders. In einem Ampelmodell kann dessen Handlungsbedarf trivial beschrieben werden. In der Zusammenarbeit von VNB und ÜNB werden entsprechend hohe Anforderungen gestellt.

Ein aktuelles Projekt ist C/SELLS. Dieses Projekt beschäftigt sich intensiv mit der Photovoltaik, da in Bayern und Baden-Württemberg die PV-Technik stark vertreten ist. C/SELLS steht für in sich funktionierende Zellen, für Märkte, für eine intelligente Infrastruktur und intelligente Verbindung der Zellen.

Ein europäischer Energiemarkt ist in einer vernünftigen Form noch nicht vor-

handen. Der europäische Gedanke und der Effizienzgedanke sind absolut der richtige Weg. Auch sollten Anlagen dort installiert werden, wo sie sinnvoll sind. Hier gibt es jedoch noch viele Details zu klären. Es kann beispielsweise nicht sein, dass Betreiber von Windkraft- und Solaranlagen in Spanien von Deutschen Fördertöpfen partizipieren, während die Kunden in Deutschland davon (auch monetär) nicht profitieren können. Die Kosten für den Energietransport müssen entsprechend berücksichtigt und der Ausbau der Netze vernünftig limitiert werden. Heute ist zu erkennen, dass die Übertragungskapazitäten europaweit bei weitem nicht ausreichen. Es fehlt tatsächlich noch viel Kupfer und ein Netzausbau ist unabdingbar.

Hauptkritikpunkt ist natürlich auch, dass ein Netzausbau nicht unbedingt nur der Energiewende zugunsten regenerativer Energietechnologien dienen wird, sondern vorwiegend der Schaffung eines höchst lukrativen europäischen Energiemarktes. Dies ist sicher nicht von der Hand zu weisen, aber das Ziel ist und bleibt, bis 2050 80% der Energie aus erneuerbarer Erzeugung zu bedienen. Es macht keinen Sinn, anstelle von Übertragungsleitungen Kohle auf die Straße und die Schiene zu bringen und im Süden der Bundesrepublik zu den dortigen Kraftwerken zu transportieren. Es kann nur Step-by-Step funktionieren. Der Kohlestrom, der heute über moderne Infrastrukturen transportiert wird, wird im Laufe der Jahre rückläufig sein. Profitieren wird die überregionale regenerative Versorgung.

Ein Problem, anstelle von Arbeit die Leistungskapazität als Abrechnungsgrundlage zu betrachten, sieht Egeler theoretisch nicht. Es wurde jedoch bei TransnetBW auch über dieses Thema nachgedacht.

### **Die Energiezellen intelligent vernetzen**

Die NEXT Kraftwerke GmbH ist kein direkter Erzeuger, sondern Betreiber eines virtuellen Kraftwerkes. Die Idee war, einen Beitrag zu leisten, die erneuerbaren Energien besser in den Markt zu integrieren. Dabei sollte die technisch bedingte Fluktuation der regenerativen Erzeugeranlagen ausgeglichen werden. Durch das Management und die Optimierung vieler kleiner Erzeugeranlagen wird der gesamte Pool als großes Gesamtkraftwerk im Netz dargestellt.

Über die Definition des BMWi (Zusammenschaltung vieler kleiner dezentraler

Anlagen mit gemeinsamer Steuerung) hinaus versteht NEXT darunter die Integration verschiedener Anlagentypen, deren Vernetzung, die Überwachung und Steuerung, Skalierbarkeit sowie die Vorhaltung von Redundanzen. Bei den verschiedenen Anlagentypen finden sich nicht nur verschiedene Erzeuger von Ökostrom, sondern auch Nachfrager, die in der Lage sind, ein gewisses Flexibilitätspotenzial im Netz abzubilden.

Für den einzelnen kleinen Teilhaber des Pools bietet NEXT eine Öffnung zu den Märkten und eine Risikübernahme, die auf professionelle Einspeiseprognosen basiert. Die Vermarktung erfolgt zudem über Handelsplattformen wie den EP-EX-Spot in Paris.

Auf der anderen Seite bietet der Pool eine Einsatzoptimierung und ermöglicht so eine strommarktoptimierte Einspeisung. Dies ist vor allem auch durch Bereitstellung von Flexibilitäten möglich. Die Optimierung der gesamten Anlage kann Fernsteuerungen erfolgen.

Weitere interessante Vermarktungswege bietet die Bereitstellung von Regelenergie. Hier werden als Netzdienstleistungen in den Poolkonzepten Sekundär- und Tertiärreserven vorgesehen. Auf der Erzeugerseite stellen diese Services kein Problem dar und werden in Deutschland und Österreich bei Anlagen ab 100 kW umgesetzt.

Zur Gestaltung von Dienstleistungen müssen natürlich an die Rahmenbedingungen des Übertragungsnetzbetreibers orientiert werden. Daraus ergibt sich eine Verpflichtung zur Lieferung in hoher Qualität. Es bietet sich aber auch die Chance, in kurzfristig orientierten Ausschreibungen am Markt aufzutreten.

Für die Teilnahme am virtuellen Kraftwerk wird eine „NEXT-Box“ vorgeschaltet. Es wird natürlich die Erfüllung der technischen Anforderungen des Netzbetreibers geprüft. Dennoch werden die meisten Anlagen für eine Teilnahme geeignet sein.

Virtuelle Kraftwerke leisten bereits heute eine aktive Optimierung des Energieangebotes durch zielgerichtete Steuerung der einzelnen kleinen Anlagen. Hier sind im wesentlichen Biomasse-Anlagen, Klein-Wasserkraftwerke und BHKW zu benennen. Im Regelleistungsmarkt steigern virtuelle Kraftwerke die Konkurrenz und führen somit zu einer Kostenentlastung für die gesamte Volkswirtschaft. Ganz wichtig

ist jedoch, dass nicht allein die Energiewende durch Regulierung beeinflusst werden muss. Das Pool-Konzept zeigt, dass auch der Markt positiven Einfluss haben kann.

### *Generationenfrage und neue Kundengeneration*

Die Energieinfrastruktur ist aufgrund ihres langlebigen, kapitalintensiven Charakters schon immer eine generationenübergreifende Aufgabe gewesen. Im Zuge des „Energiewende-Movements“ wird dies noch deutlicher. Ein breiter gesellschaftlicher Dialog muss die Grundsatzfragen der Umstrukturierung klären und die neuen Anforderungen, Rollen und Erwartungen definieren.

### **Impulsvortrag - Energiekunden 2020:**

Es gilt, unterschiedliche Produkte von Strom, Wärme und Mobilität für individuelle Kundengruppen erfolgreich zu kombinieren. Zusammengefasst ist das Ergebnis einer Studie „Strom, Heizung und Mobilität“, dass ein großer Teil der Befragten ihren Strom selbst erzeugen wollen. Der Bereich „Smart Home“ ist von begrenztem Interesse (rund 25%). Fast 30% setzen auf Elektromobilität, wobei nicht zwingend der Besitz gemeint ist, sondern vor allem deren Nutzung.

Wenn es darum geht, wer Energiedienstleistungen anbietet, ist nach wie vor ein großes Vertrauen in die klassischen Energienetzbetreiber zu erkennen. Allerdings findet man auch das kleine „Kiosk an der Ecke“ und Soziale Netzwerke als potenzielle Anbieter. Entscheidend wird es sein, den Kunden zu kennen und hier lassen sich im Groben fünf „Energietypen“ beschreiben:

- /// Der „kommunal orientierte“ Typ,
- /// der „Sonne ist Zukunft“-Typ
- /// der „umweltbewusste, IT-affine“ Typ
- /// der „Elektro-Autofahrer“-Typ
- /// und schließlich noch der „kostenignorante“ Typ.

Der kommunal orientierte Typ ist im Altersschwerpunkt zwischen 40 und 60 Jahre alt, hat Interesse an der Gemeinschaft und lebt in einer kleinen Wohnung.

Der „Sonne ist Zukunft“-Typ wird vor allem durch junge Frauen im Altersbereich von 16 bis 24 Jahren abgebildet.

Der „umweltbewusste IT-affine“ Typ hat großes Interesse an Umweltthemen,

ist überdurchschnittlich gebildet und nutzt vorwiegend öffentliche Verkehrsmittel. Er hat keine regionalen Schwerpunkte, ist in der Regel männlich und bis 29 Jahre alt.

Beim Elektro-Autofahrertyp handelt es sich um die älteste Gruppe (60+). Es ist also ein hoher Pensionistenanteil, der sowohl eigene Autos als auch „Öffis“ nutzt.



**Dipl.-Kff. Lisann Krautzberger ist Geschäftsführerin der Next Kraftwerke AT GmbH in Österreich. Foto: SYMPOS**

Der kostenignorante Typ wird überdurchschnittlich durch junge (Haus-)Frauen mit geringem Bildungsniveau verkörpert. Sie setzen auf traditionelle Energien und sehen kaum Alternativen zu Diesel und Benzin für den Antrieb eines Autos.

Betrachtet man nun die Entwicklung im Ausbau neuer regenerativer Erzeugeranlagen: Ca. 14% planen, selbst eine PV-Anlage zu installieren. Rund 66% können sich vorstellen, ihre Dachflächen einem Energieversorger gegen Entgelt zur Verfügung zu stellen.

Interesse ist auch bei privaten Stromspeichern zu erkennen. Rund 25% haben sich bereits trotz noch recht hoher Kosten dafür entschieden, ihre PV-Anlage mit einem Batteriespeicher zu ergänzen. Ebenso besteht Interesse an aktiven Bürgerbeteiligungen.

Hinsichtlich der Digitalisierung ist zu erkennen, dass sich rund 81% der Befragten einen Komfortgewinn versprechen. Sie sehen jedoch auch Risiken in der virtuellen Vernetzung.

In den nächsten drei bis vier Jahren wird rund 30% der Wertschöpfung digital getrieben sein. Für die Kunden hat das Thema Digitalisierung bezogen auf die Energietechnik jedoch noch keine Bedeutung. Die Digitalisierung fo-



kussiert auf das Interesse der Kunden und den sich daraus ergebenden Geschäftsmodellen. Der Schwerpunkt der Digitalisierung bleibt im ersten Schritt die Umsetzung auf der Kostenseite. Es entsteht für alle Beteiligten eine Win-Win-Situation. Es ist allerdings zu bedenken, dass diese Entwicklung auch mit Einsparungen in den Personalkosten einher gehen wird.



**Mag. Gerhard Marterbauer ist Partner und Industry Line Leader Energy & Resources bei Deloitte in Österreich. Foto: SYMPOS**

### Podiumsdiskussion

*Frage an Bürgermeister Mock:* „In St. Veit ist die Bürgernähe zur regenerativen Energie deutlich zu erkennen. Wie gewinnt man die Gunst der Menschen für ein solches anspruchsvolles Projekt?“

*Mock:* „Die Bürgerbeteiligung ist nicht besonders einfach, denn der Bürger wird oft durch falsche Informationen oder mit Versprechungen zu nicht erfüllbaren Förderungen verunsichert.“ Mock ist mittlerweile seit 28 Jahren Bürgermeister und kann sich damit an seinen einst gemachten Versprechungen positiv messen lassen. Ihm kommt das Vertrauen der Bürger entgegen und dies öffnet das Interesse der Bür-

ger aber auch der Industrie. Es wurden 1400 Jobs geschaffen im Bereich der nachhaltigen Energietechnik. Es gibt Ausstellungen und es gab Kongressveranstaltungen. Eigentlich kann St. Veit alles bieten außer ein Windkraftwerk. Dies scheitert zur Zeit nicht zuletzt an landespolitischen Entscheidungen. Der Energie-Landesrat Rolf Holub (die Grünen!) erklärte: ‚Klar kann ein Windkraftwerk installiert werden, nur sehen darf man es nicht.‘

*Mock:* „Natürlich setzt die Stadt weiterhin auf den Ausbau regenerativer Energien. Mit einem langem Atem ist dies auch gegen jeden Widerstand möglich!“

*Frage von Prof. Tenbohlen an Dr. Frau Schmidt:* „Was würde passieren, wenn plötzlich in kW und nicht in kWh abgerechnet wird?“

*Schmidt:* „Es sollte vielleicht ergänzend zum Vorredner erwähnt werden, dass der betreffende Landesrat in seinem zivilen Beruf Kabarettist und Musiker ist. - Zur Frage hinsichtlich der Abrechnung ist zu sehen, dass die Entwicklung langfristig keine Tarife auf der Grundlage der Arbeit mehr zulassen wird. Hier werden aber noch grundlegende regulatorische Hürden zu bewältigen sein. Auch Österreichs Energie fordert, einen leistungsbezogenen Anteil an der Abrechnung. Die derzeitigen Tarifförmlichkeiten treiben die kleinen Erzeuger künftig in die Autarkie. Würde man leistungsbezogen abrechnen, lassen sich faire und für Prosumer attraktive Strukturen schaffen.“

*Frage von Dr. Reuter an Herrn Bruchner:* „Was halten Sie von der in Deutschland beschlossenen Förderung von Elektroautos mit bis zu 4000 Euro pro Fahrzeug bis zu einem Kaufpreis von maximal 60.000 Euro?“

*Bruchner:* „Hier ist auf die Einstellung des TESLA-Chefs Elon Musk zu verweisen, der Förderungen grundsätzlich kritisch betrachtet. Würde Energie nach realen Werten abgerechnet, würden derartige Förderprogramme überflüssig sein.“ Frage aus dem Publikum: „Die Powerwall wäre nicht wirklich ‚smart‘, wenn jeder in der Nacht aus dem Netz laden und die Energie zeitgleich in den Morgenstunden ans Netz schalten würde.“ - „Der erste Ansatz heute, mit einer Konstellation 1-1-1 (Ein kW PV-Anlage zu 1kW Speicher und 1 kW Bezug aus dem öffentlichen Netz) würde letztlich zu einer Autarkie von 30% führen. In der bisherigen Entwicklung waren die Netzbetreiber nicht besonders erfreut über den regenerativen Zubau. Heute bedeutet regenerativ erzeugte Energie eine potenzielle Möglichkeit zur Entlastung des Netzes.“

*Frage von Prof. Tenbohlen an Thomas Speidel:* „Sind die Speicher mittlerweile so günstig, dass sich diese für den privaten Erzeuger tatsächlich rechnen?“

*Speidel:* „Der Entwicklungsweg wurde in den letzten Jahren stark branchenspezifisch vollzogen: zum Beispiel Lilon-Batterien für die Medizintechnik. Man muss in die Zukunft schauen, denn in Saudi-Arabien wird derzeit eine große Solar-Anlage installiert, wobei der Arbeitspreis so niedrig sein wird, dass es sich nicht mehr lohnt, Öl zu fördern. Eine ähnliche Meinung hat auch Rockefeller, ein traditioneller Ölbaron in den USA. Dort erkennt man ein Geschäftsmodell für Speicher, allerdings erfordert dies eine Steigerung der Zyklenzahlen. Dann wird ein Speicher per se günstiger, weil sich eine getätigte Investition besser amortisiert. Nicht zuletzt wird der Preis insgesamt mit der steigenden Menge fallen.“



**Teilnehmer von links nach rechts: Robert Bruchner, Mag. Gerhard Marterbauer, Bgm. Gerhard Mock, Dr.-Ing. Albrecht Reuter, Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen, Dr. Barbara Schmidt, Thomas Speidel, CEO/Geschäftsführer, ads-tec GmbH, Deutschland, Dr. Alexander Tettenborn, LL.M. Foto: SYMPOS**

Elektromobilität wird Batterien nicht nur als Fahrzeugbatterie fordern, sondern es wird auch Quartierspeicher geben müssen. Auch wenn beispielsweise ein Haushaltsanschluss mit 63 A abgesichert ist, wird die Elektromobilität den Netzbetrieb letztlich überlasten. Die abgesicherte Leistung ist auf der Verteilnetzebene mit einer Gleichzeitigkeit von 0,3 gegeben. Wenn also alle Haushalte gleichzeitig die maximale Leistung abrufen, entsteht ein Problem. Es folgen Netzüberlastung und möglicherweise eine signifikante Unsymmetrie über die Phasen. Quartierspeicher sind zwar teurer als der Direktbezug, jedoch glätten sie das Lastprofil und entlasten das Netz auch dann, wenn starke Verbraucher gleichzeitig angeschlossen werden.

Das große Problem ist die Regulierung in Deutschland. Ein Energiespeicher wird als ‚Verbraucher‘ betrachtet und mit Netznutzungsentgelten belegt. Fair wäre es bestenfalls, die Wirkungsgradverluste als ‚Verbrauch‘ zu bemessen. Ein Speicher ist kein Verbraucher, sondern bestenfalls ein ‚Durchlaufverzögerer‘.“

*Statement aus dem Publikum:* „Stellen wir uns eine Zeitreise in 100 Jahren vor, wo fossile Energien tabu sind, Häuser vollkommen energieautark gebaut werden und die eigene regenerative Versorgung dominiert. Hier wird man auf Speicher setzen und theoretisch auf Netze verzichten können. Ein Beispiel für eine zeitlich nahe Entwicklungsmöglichkeit wären die Länder der Dritten Welt. Hier existieren keine Netze und ein Aufbau wäre unsinnig. Autarke Erzeugung und lokale Speicherung sind nicht nur sinnvoller, sondern auch wirtschaftlicher bei Strukturen, die auf der grünen Wiese respektive in der Wüste entstehen.“

*Dr. Tettenborn:* „Saudi-Arabien hat großes Interesse an deutscher Elektrospeichertechnik! - Rund 20% der geförderten Ölmenge werden innerhalb des Landes verbraucht und stehen nicht für die Wertschöpfung im Land zur Verfügung. Der große Energiebedarf begründet sich nicht zuletzt auf der Notwendigkeit, Trinkwasser zu erzeugen, was im Wüstenstaat Mangelware ist.“

*Robert Bruchner:* „Tesla stellt sich die Frage, warum man sich heute mit fossilen Brennstoffen beschäftigen soll, wenn man eigentlich technisch längst weit davon entfernt ist. Die gern als ‚Micky-Maus-Speichertechnik‘ be-

zeichneten Kleinanlagen dürfen nicht unterschätzt werden, denn die Preisentwicklung ist radikal: Vor wenigen Jahren kostete das Watt (Peak) noch fünf Euro, heute sind wir bei 50 bis 60 Cent. Hier eröffnen sich auch für den kleinen Privat-Prosumer wirtschaftlich interessante Perspektiven.“

*Thomas Speidel hält dagegen:* „Kleine Energiespeicher um 2 kW bis 3 kW haben zu schlechte Wirkungsgrade, die vielleicht um 70% liegen. Hier ist die Zahl der Zyklen zu berücksichtigen und die Verluste im Wechselrichter.“

*Frage von Dr. Reuter an Herrn Marterbauer:* „Ihrer Umfrage zufolge kauft jeder vierte Betreiber einer PV-Anlage heute bereits einen ‚Mickey-Maus-Speicher‘. Wie ist das trotz der erklärten geringen Wirkungsgrade zu begründen?“

*Marterbauer:* „Speicher werden künftig noch günstiger werden, allerdings sehen bereits heute Betreiber von PV-Anlagen das Bedürfnis, ihre eigene Erzeugerkurve abzufachen und dem Bedarf anzupassen.“



**Thomas Speidel ist CEO/Geschäftsführer der ads-tec GmbH in Deutschland**

*Bruchner:* „Heute ist das Laden eines TESLA-Fahrzeuges aus der Powerwall noch nicht vorgesehen. Die Powerwall wurde für den Einsatz in Einfamilienhäusern entwickelt. Für Schnellladung mit über 130 kW ist diese natürlich nicht geeignet, nicht einmal für 11 kW-Ladesysteme. Dies war allerdings auch nicht das primäre Ziel, denn das Auto kann über Nacht mit geringeren Stromstärken geladen werden. Schnellladung ist dann für größere Reichweiten auf der Strecke vorgesehen, wo es auf kurze Ladezeiten ankommt.“

*Speidel:* „Ein Quartierspeicherkonzept kann auch das Laden von Elektrofahrzeugen aus der Batterie heraus

ermöglichen. Hier stehen allerdings keine kleinen Batterien in den privaten Kellern, sondern große und effektive Anlagen an konzentrierten Punkten. Allerdings erfordern solche Leistungsklassen auch Anpassungen im Mittelspannungsbereich.“

## Vernetzte Generatoren und Speicher

Die unterschiedlichen Energieerzeugungsanlagen zu vernetzen wird zur Mammutaufgabe. Nicht nur weil es viele unterschiedliche Systeme sind und werden; es müssen die bestehenden fossilen und nuklearen Technologien mit den Erneuerbaren und vielfältigen Speichern verbunden werden. Darüber hinaus drängen zahlreiche neue Player mit ihren Lösungen auf auf die Bühne der Märkte.

### Batteriespeicher sind die Flexibilität der Zukunft

Disruptive Entwicklungen lösen heute die kontinuierlichen Entwicklungszyklen ab. Es ändern sich heute schneller die Anforderungen der Kunden, auf die sich Innovationen einstellen müssen. Wer Trends verschläft, wird Marktanteile verlieren, selbst wenn das Unternehmen zuvor langfristige Marktführerschaft inne hatte.

Es wird der Wunsch des Menschen, des potenziellen Kunden oft unterschätzt und politische Vorgaben werden überschätzt. Es ist nach wie vor so, dass Menschen Statussymbole schätzen und deren Besitz anstreben. Hier sind allerdings auch Innovationen als Statussymbol interessant. War beispielsweise vor Jahren noch der Besitz eines Porsche 911 ein angestrebtes Ziel, so treten heute Fahrzeuge wie ein TESLA Model S mindestens auf gleichem Niveau auf.

Einen disruptiven Einfluss auf die klassische Kultur werden auch Roboterautos haben, die möglicherweise sogar gratis genutzt werden, wenn man im Gegenzug gewisse Bedingungen akzeptiert und einen Einblick in persönliche Daten gewährt. Roboterautos fahren selbständig an die Ladestationen, lassen sich über eine App buchen und entlasten die Innenstädte. Der Prestigegewinn ist im neuen Lifestyle zu sehen, der sich nicht mehr an einem physischen Besitz orientiert. China hat einen größeren Automarkt als Europa. Disruptiv geht es auch bei der Energieversorgung zu.



Im Bereich der Energietechnik wird häufig über Förderungen diskutiert, genau genommen: über den Wegfall von Förderungen. In der Tat sollte man auf Förderprogramme verzichten, dies jedoch konsequent tun und nicht allein die Förderungen der regenerativen Energien begrenzen, sondern auch die Förderungen beispielsweise der Kohle einstellen. Zur Zeit ist aufgrund der aktuellen Situation ein Rückgang neu installierter Solaranlagen in Deutschland zu beobachten.

In der Tat muss die Sinnhaftigkeit der Förderprogramme in Frage gestellt werden, denn Photovoltaik-Anlagen produzieren – ohne Berücksichtigung der Volatilität – insgesamt mehr Energie als wir nutzen können. Als Ergebnis werden weitere regenerative Erzeugeranlagen (Windanlagen) abgerechnet, wenn mehr Energie als Nachfrage ins Netz eingespeist wird. Speicher schaffen hier Flexibilität. Sie nehmen Energie auf, wenn sie verfügbar ist. Sie geben Energie ins Netz frei, wenn sie benötigt wird. Damit werden die Erzeuger- und Lastverläufe einander angeglichen. Durch den Gewinn im Eigenverbrauch werden letztlich keine Förderungen mehr nötig sein, um die Anlagen wirtschaftlich zu betreiben. Hinzu kommt der regionale Bezug, der den Bedarf an weiteren Netzausbauten vermindert.

Es ist nicht unbedingt notwendig, dass jeder Betreiber einer kleinen Erzeugeranlage einen eigenen – heute noch sehr teuren – Speicher besitzt. Große Speicheranlagen können ähnlich eines Girokontos eine „Strombank“ darstellen.

Ähnlich einer konventionellen Bank werden die Energieeinspeisungen und das Abrufen der Energie mit gesicherten Authentifizierungsmaßnahmen geschützt. Der Vorteil eines solchen Systems ist die gemeinsame Nutzung sehr heterogener Teilnehmer. Die verfügbare Energie wird dort genutzt, wo sie gebraucht wird. Die Strombank ist damit ein wesentlicher Schritt zur Flexibilisierung der Stromnetze.

Es gibt allerdings eine signifikante Einschränkung, die bisweilen dieses Konzept in der Umsetzung schwierig gestaltet: Der Regulator betrachtet Speicheranlagen als Verbraucher und belegt ihn mit Netzentgelten. Ein echter „Verbrauch“ liegt aber nur vor, wenn man die Wirkungsgradverluste betrachtet, die vergleichsweise gering

sind. Realistisch betrachtet kann eine Strombank bzw. ein Speicher insgesamt als zeitliches Verzögerungselement betrachtet werden, nicht jedoch als „Verbraucher“.

Natürlich lassen sich Flexibilitäten auch durch die Regelung der Kraftwerke erreichen. Hier sind jedoch große Wirkungsgradverluste zu kalkulieren. Auch ist die Regelung eines Batteriesystems schneller möglich. Thema der Forschung sind heute noch die „rotierenden Massen“ im Netz, die vor allem durch die konventionellen Kraftwerke begründet sind. Die Speichersysteme können diese nur sehr begrenzt kompensieren. Zwar sind die Batterien selbst sehr kurzschlussfest, jedoch müssen auch die Bausteine der Leistungselektronik diesem Anspruch gerecht werden.

### **Spannungsabhängige Tarife – einfacher geht's nicht**

Man muss heute die Unterschiede zwischen dem freien Wettbewerb und einem regulierten Monopol betrachten. Bei dem regulierten System betrachtet man das Netz von „oben nach unten“, denkt vielleicht über den Ausbau der Leitungen nach und installiert womöglich einen Regelbaren Ortsnetztransformator (RONT).

Im offenen Wettbewerb wird es komplizierter: Man hat es mit virtuellen Netzen, einer hohen Anzahl dezentraler Erzeuger, neue Marktteilnehmer und Elektromobilität zu tun. Zu erkennen ist, dass der Netzausbau immer teurer wird. Kupfer ist ein wertvoller Rohstoff mit steigendem Preis. Dagegen ist bei anderen Ressourcen wie Silizium und Lithium ein fallender Preis zu erkennen. Erzeugung und Speicherung werden deutlich billiger und stellen damit das konventionelle, regulierte Modell in Frage.

Getrieben werden die Entwicklungen in der Energiebranche nicht zuletzt durch die steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. Langfristig ist mit einem Anstieg des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre auf bis zu 400 ppm zu prognostizieren. Das hätte einen Anstieg der Temperatur in der Erdatmosphäre auf ca. 2 bis 3°C zur Folge. Die österreichische Stadt Graz wäre in der Konsequenz eines ansteigenden Meeresspiegels plötzlich nahe dem Mittelmeer zu finden.

Man darf aber bei der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht allein den Bereich Strom betrachten. Dieser hat lediglich einen Anteil von rund 20% der

Emissionen. Viel stärker beeinflussen die Bereiche Wärme und Mobilität die Entwicklung, die deswegen nicht isoliert betrachtet werden dürfen. Elektromobilität, intelligente Netze und vor allem Speicher bieten einen Weg, auf die Verbrennung fossiler Primärenergieträger zu verzichten.

Neu überdacht werden muss auch der gern favorisierte Ansatz eines zentral gesteuerten Demand-Site-Managements. Hier müssen dezentrale Komponenten intelligent miteinander interagieren. Das Netz selbst wird somit intelligent und steuert sich selbst. Dies führt von einer bisher üblichen unelastischen Nachfrage zu einer preissensitiven Nachfrage, die nur durch intelligente Netztarife erreichbar ist. Die Abrechnung erfolgt mithilfe von Smart-Metern, die nicht nur den Konsum messen, sondern auch die Zeit des Konsums.

Es stellt sich die Frage, wie die Netzentgelte definiert werden. Ein Ansatz ist die Spannung. Je nach der Belastung und dem Einspeisegrad schwankt die Spannung im Netz innerhalb der erlaubten Grenzen. Sie ist eher dem Maximum nahe, wenn eine geringe Belastung erfolgt und tendiert mehr zum Minimum in den Abendstunden, wo der Bedarf an Energie naturgemäß steigt.

Macht man die Nutzung elektrischer Energie von den Spannungszuständen preislich abhängig, kann man einen „Ampeltarif“ definieren. Am teuersten wird der Strom beispielsweise bei niedrigen Netzspannungen. Der grüne und damit günstigste Bereich wird im oberen Bereich bis beispielsweise 95% berechnet. Darüber hinaus kann theoretisch die Belastung des Netzes belohnt werden, wenn Überschussenergie vorhanden ist.

Auch auf der Erzeugerseite kann solch ein Modell angedacht werden, wobei sich die Situation revers darstellt. Bei einer ohnehin hohen Netzspannung, also in einem Netz mit Energieüberschuss, wird die Einspeisung nur sehr gering vergütet oder sogar mit Kosten belegt. Das wird natürlich für solare Erzeugeranlagen zu einem Wirtschaftlichkeitsproblem, denn die Sonne scheint in der Regel dann, wenn die Netze ohnehin mit einem zu großen Angebot überbelegt sind. Die Lösung liegt in der Speicherung von Strom, der bedarfsgerecht verwendet und ins Netz eingespeist werden kann.

Wichtig: Hier ist vom Netznutzungstarif die Rede, nicht vom Arbeitspreis. Das Konzept stellt natürlich zunächst eine rein technische Überlegung dar. Im Detail sind zusätzlich rechtliche Details (Gewährleistungen, Nachweis der Rechnung etc.) zu klären.

**Metallspeicher-KWK als EE-Veredler**

Die Herausforderungen der Energiewende sind die starken Fluktuationen von Sonne und Wind. Betrachtet man eine Leistungsdauerkennlinie, so erkennt man, dass der Windpark stabil bestenfalls 10% seiner Nominalleistung erbringt und dass die Schwankungen in der Leistung sehr steilflankig sind.

Das Konzept des Lumenion-Speicher-BHKW sieht die Speicherung in Batterien vor, wobei jedoch die Ladeleistung in Batterien noch sehr teuer ist. Der Schlüssel zu einem billigen Speicher ist billige Ladeleistung. Darüber hinaus ist ein absehbares Ende von Abschreibungszeiten zu sehen. Eine Möglichkeit ist die Speicherung von Strom in der Form von Wärme, wobei hier jedoch keine Erhitzung von Wasser, sondern die Erhitzung von Metallspeichern auf ca. 560°C gemeint ist. Hier lassen sich sehr hohe Temperaturen erreichen, die auch in Form von Prozesswärme genutzt werden können.

Die Ladung erfolgt mit einer rund fünfmal höheren Leistung als die Entladung, wobei aber der Ladezeitraum sehr kurzfristig bemessen ist und die Verfügbarkeit der Energie ausgenutzt wird. Entladen wird der Metallspeicher mit geringerer Leistung, dafür über einen längeren Zeitraum gleichmäßig. Dies ist möglich durch auch künftig fallende Energiekosten auf der Erzeugerseite.



**Dr. Joachim Bagemihl arbeitet in der Abteilung Strategy & Development bei der Alpiq AG in der Schweiz.**

Es kann davon ausgegangen werden, dass in den nächsten fünf Jahren der Preis für Solarenergie noch einmal halbiert wird.

Der Speicher selbst ist einfach aufgebaut. Es werden keine teuren Inverter benötigt, sondern die regenerativ erzeugte Energie wird über einfache Widerstände direkt in Wärme umgesetzt. Die Wärmedämmung zur Außenseite erfolgt mit Steinwolle. Die Dimensionierung wird so ausgelegt werden, dass maximal 1% der Wärmeenergie pro Tag verloren geht.

Realistisch sind solche Systeme in Bereichen von 10 MWh bis 500 MWh. Die Investitionskosten sind recht gering (ca. 30.000 Euro pro MWh Energie) bei einem Wirkungsgrad von rund 95%. Der Energiehub liegt zwischen 450°C und 560°C. Größere Anlagen sind aufgrund physikalischer Eigenschaften problematisch, denn die Metallspeicher sind sehr schwer (ca. 50t pro MWh) und benötigen auch entsprechende Räume. Im Gegensatz zu Flüssigsalzspeichern benötigt der Metallspeicher keinen zweiten Wärmetauscher. Dieser kann direkt in den Block integriert werden.

Es ist geplant, die erste Anlage im Jahr 2018 in Betrieb zu nehmen. Die ersten Kunden werden vorwiegend Industriekunden sein.

**Power2Heat für die Industrie**

ENERSTORAGE sieht sich als Pionier und Marktführer für Power-to-Heat-Anlagen im Industrieformat. Das Unternehmen arbeitet vorwiegend mit sehr großen Unternehmen zusammen und wird direkt auf der 110 kV-Ebene angeschlossen. Das Unternehmen wird vollständig ohne Bezug von Fördergeldern finanziert und bezahlt in voller Höhe die EEG-Umlage. Als Finanzpartner ist die Familie Thyssen beteiligt. Natürlich erfordert ein solches System auch eine wirtschaftliche Planungssicherheit. Das bedeutet, dass die Verträge langfristig auf mindestens 15 Jahre mit den Partnern abgeschlossen werden.

Die Elektrodenheizkessel erfordern keinen Ausbau der Netze. Im Gegenteil tragen sie durch den Einsatz negativer Regelleistung zur Stabilisierung der Netze bei. Die Kessel sind schnell und sehr präzise regelbar. Die gespeicherte Wärme lässt sich über Dampfturbinen ebenso schnell und präzise in elektrische Energie umsetzen. Das System macht keinen Zugriff auf die Leitwarte erforderlich. Es ist somit kein zusätzli-

cher Eingriff in die Kraftwerkssteuerung nötig.



**Dipl.-Phys. Alexander Voigt ist Geschäftsführer der Lumenion GmbH in Deutschland**

Auch rein im Wärmebereich bietet das System Nutzungsoptionen beispielsweise als Backup-System bei der Dampferzeugung. Schwerpunkt ist natürlich die Schaffung von Flexibilitäten im Strommarkt. Heute muss leider erkannt werden, dass Flexibilität keinen Wert mehr hat. Dies zeigt, dass eigentlich kein Bedarf an Flexibilität besteht. Es geht letztlich vielmehr um den zu langsamen Leitungsausbau.

Neben der negativen Regelleistung gewinnen andere Erlöspfade für PtH an Bedeutung. Negative Strompreise machen die Erzeugung unattraktiv. Die Windkraftanlagen im 50 Hz-Bereich wurden in 2015 rund 2500 Stunden abgeregelt. Auf der Basis negativer Strompreise von über 50 Euro pro MWh lässt sich allein kein Geschäft machen. Solche Situationen traten in 2015 weniger als 25 Stunden ein.

**Vernetzte Genres: Strom, Gas, Wasser, Wärme, Mobilität...**

Der größte Effizienzgewinn ist durch spartenübergreifende Vernetzung zu erzielen. Strom, Wasser, Wärme, Mobilität, Wohnen, Gesundheit und Arbeiten sind nur einige Sektoren, die durch Systemintegration neue Dienstleistungen und eine bessere Systemeffizienz erzielen können.

In den vorangegangenen Vorträgen wurde deutlich, dass Vernetzung im Energiebereich sinnvoll und zielführend ist. Sie ist aber auch kompliziert. Es stellt sich die Frage, ob dies letztlich zu handhaben ist.



## Vernetzung als Schlüssel der Energiezukunft

Das interne Management von Unternehmen wird zunehmend komplexer. Ein wichtiger erster Schritt ist es, intern Ordnung zu schaffen. Betrachtet man die interne Sichtweise auf den Kunden, der moderne und kreative Dienstleistungen und Produkte erwartet, muss eine Einfachheit geschaffen werden.



**Dr. Philip Mayrhofer ist Geschäftsführer der ENERSTORAGE GmbH in Deutschland.**

Nach außen hin ist es für ein Unternehmen wichtig, Vertrauen zu schaffen und zu bewahren. Erreichbar ist dies über die Integration der Systeme, die miteinander interagieren müssen. Ein Beispiel ist das Glasfasernetz. Es ist an sich eine eigene Infrastruktur, hat sich aber als Basis für diverse andere Netze entwickelt.

### Systemintegration

Die Entwicklung des Smart-Meters wurde ursprünglich angeregt, um eine verlässliche Datengrundlage für das Netz zur Verfügung zu haben. Die Entwicklung ging den Vorgaben der Regulierung voraus. Primär betrachtet, muss man den Smart-Meter als einen Sensor ansehen.

Ein Smart-Meter macht jedoch allein noch kein Smart-Grid. Es wird an zentraler Stelle ein Datenkonzentrator benötigt. Litzlbauer sieht mit der Powerline-Kommunikation für die Vernetzung der Smart-Meter mit dem Datenkonzentrator derzeit die einzig brauchbare Lösung zur Vernetzung der Komponenten.

Für die Erfassung der Daten ist es nicht erforderlich, grundsätzlich bei jedem Kunden die Spannung zu messen. Auch eignen sich Spannungs- und Frequenzmessungen an den Trafostationen zur Erhebung brauchbarer Daten. Man misst natürlich nicht in je-

der Minute alle Daten, sondern macht „Power-Snapshots“ an ausgewählten Messpunkten zu definierten Zeiten. Damit wird nicht zuletzt die Überlastung des mit begrenzter Bandbreite verfügbaren Powerline-Links vermieden. Zentrales Element ist letztlich das Netz-Operation-Center.

Arbeitet man mit verschiedenen Netzen, wie Gas und Strom, dann werden natürlich entsprechende Netz-Operation-Zentren benötigt. Den entsprechenden Backbone können EVU problemlos selbst betreiben, da hier bereits eine hohe Kompetenz im Betrieb von Glasfasernetzen vorhanden ist.

Es werden Daten in Echtzeit erhoben und verarbeitet, mit denen auch für den Kunden neue Services angeboten werden. Diese Daten müssen präzise und einfach verständlich aufbereitet werden. Letztlich ist ein Mitarbeiter die direkte Schnittstelle zum Kunden. Die Vernetzung der Systeme kann also nicht ausschließlich auf rein digitaler Ebene erfolgen. Es entsteht eine gewaltige Komplexität, die überschaubar gestaltet werden muss. Erst dann können neue Produkte und Services für den Kunden entwickelt werden.

Der Smart-Meter ist eine essentielle Voraussetzung, um einerseits für den Kunden Mehrwerte zu schaffen, die tatsächlich nachgefragt werden. Auf der anderen Seite lässt sich die Kundenbindung steigern. Hierbei ist der Smart-Meter auch die Basis für die Gestaltung von Online-Diensten. Bedeutung gewinnen insbesondere die Social Networks. Ein Beispiel ist der Zählertausch. Neben einer Postsendung mit der Information über den bevorstehenden Zählertausch werden auch regional zielgerichtete Kampagnen in Facebook gepostet. Hier werden unter anderem auch die Termine für die Austauschaktionen in den einzelnen Straßenzügen bekannt gegeben.

Online-Services werden auch für die Meinungsbildung genutzt. Ein „Smart-Meter-Blog“ bietet mindestens wöchentlich einen neuen Bericht mit einer positiven Darstellung der Optionen der Smart-Meter-Technologie. Damit wird der Grad der Akzeptanz verbessert. Natürlich zielt dieser Blog auch auf die Medien ab und soll Journalisten überzeugen.

In Richtung Smart-Home und Smart-Village ist die Zusammenführung der Netze von entscheidender Bedeutung, allerdings ist die Sicherheit der Netze

und der Kundendaten von nicht zu unterschätzen. Eine Konvergenz der Netze auf einer gemeinsamen physischen Plattform ist vernünftig, jedoch müssen die Teilnetze logisch über Firewalls voneinander entkoppelt werden. Entscheidend ist letztlich, dass die Netze in genügender Kapazität und ständig, mehr noch: „immer“ verfügbar sind.

### Vernetzung trifft alle Bereiche: Technik und Organisation

Die Vernetzung findet mittlerweile überall statt und erfordert eine Perspektive weit über die Fabrik hinaus. Derzeit ist in Deutschland der Begriff der Industrie 4.0 dominant. Das Internet of Things wird hier als Voraussetzung betrachtet. In den USA ist das Internet der Dinge auf den Weg zum Internet of Everything die Plattform. Man denkt dort deutlich weiter gefasst. Es werden sowohl Personen, Dinge, Prozesse und Daten miteinander vernetzt, während die Industrie 4.0-Konzepte vorwiegend die M2M-Kommunikation im Fokus haben.

Es stellt sich die Frage, was Vernetzung eigentlich ist. Definiert man Vernetzung gleichbedeutend mit Daten, dann lassen sich daraus Informationen gewinnen, die vollkommen neue Möglichkeiten eröffnen. Allerdings stellen sich allein aus dieser Definition verschiedene Kernfragen.

- ⚡ Wem gehören die Daten?
- ⚡ Wie werden Daten verfügbar gemacht?
- ⚡ Wie kommt man an die Daten (reguliert und nicht reguliert)?
- ⚡ Wie geht man mit den Daten und den Informationen um?

Die Erhebung von Daten erfolgt heute schon sehr häufig auf freiwilliger Bereitstellung, wie es beispielsweise in Facebook zu erkennen ist, aber auch in stiller Akzeptanz. Hier ist Google ein Beispiel, wo Dienste kostenlos genutzt werden können, der „Kunde“ sich jedoch mit der Nutzung der Dienste bereit erklärt, dass Google die Daten nutzen kann. Hier sind unter anderem Interessens-, Persönlichkeits- und Bewegungsprofile ermöglicht.

Die sich ergebenden Möglichkeiten lassen sich zum Beispiel durch vorbeugende Wartung von Systemen, die vor dem Eintritt eines Fehlers reagieren, wie beispielsweise autonomes Fahren und selbstlernende Energiesysteme, beschreiben.

Das Fraunhofer ISI prognostiziert bis 2022 einen Gesamtnutzen von rund 55,7 Mia. Euro durch Vernetzung allein in Deutschland. Für die Energiewirtschaft als Ganzes aber auch für andere Unternehmen ergeben sich neue Herausforderungen. Es muss der Kompetenzumbau finanziert werden. Es gibt neue Wettbewerber durch Quereinsteiger. Der Umgang mit den Daten ist grundsätzlich ein Thema.

Die technischen Herausforderungen liegen in der Bewertung des Nutzen und der Machbarkeit des eigenen Kompetenzaufbaus, in der kritischen Größe der Akteure, die Skalierbarkeit der Anwendungen und vieles mehr. Dies kann das eigene Unternehmen oft allein nicht leisten. Hier kann aber der Zukauf von Kompetenzen die Lösung sein.



**Ing. Dr. Manfred Litzlbauer, MBA, MAS ist Geschäftsführer der Energie AG Oberösterreich Telekom GmbH.**

Partnerschaften zur Bündelung von Kompetenzen und des Managements sind ein zusätzlicher Weg. Das schließt die Möglichkeit der Vernetzung mit direkten Konkurrenten mit ein, die sich in der Kooperation beim Datenmanagement und in der App-Entwicklung zeigen kann.

Ein Beispiel für die Vorteile einer solchen „horizontalen“ Kooperation sind kleinere Stadtwerke. Hier wird zunächst im Detail betrachtet, welche Bereiche in eine Kooperationsgesellschaft ausgelagert und in Kooperation mit anderen Marktteilnehmern umgesetzt werden können. Ungeachtet von den eigentlichen Kerngeschäften profitieren alle Partner gemeinsam von Synergien

und Einsparungen. Ist das Konzept der Kooperationsgesellschaft überdurchschnittlich erfolgreich, besteht darüber hinaus die Option, diese Leistungen gemeinschaftlich auch weiteren Partnern anzubieten.

### **IKT Instrumente für die vernetzte Welt**

Die erforderliche Systemintegration des Technologieportfolios, der Marktteilnehmer unterschiedlichster Couleurs, der Netzbetreiber im Rahmen der politischen Leitplanken erfordert Smart Grids – also IKT.

### *Digitalisierung und Energiewende – Modeerscheinung oder Notwendigkeit*

Zuerst ein Blick in den Rückspiegel: Die Betrachtung eines überschaubaren Zeiträumen von 1987 bis heute zeigt, dass es sehr viele Unternehmen, die seinerzeit große Bedeutung hatten, heute nicht mehr gibt. An deren Stelle sind Unternehmen gekommen, die zwar scheinbar nicht viel Geld verdienen, jedoch aufgrund ihrer Wertigkeit einen enorm hohen Kapitalstock (z. B. Google) besitzen und die Märkte dominieren können. Wer heute als Start-Up neue Geschäftsmodelle in den Markt bringen möchte und auf etablierte Plattformen setzt, hat die Chance, sehr schnell erfolgreich zu sein. Wer sich den dynamischen Entwicklungen verschließt, verspielt seine Chancen und wird letztlich vom Markt verschwinden. Dies müssen insbesondere Energieversorger verstehen lernen. Veränderungen kommen sehr schnell, Kunden werden schneller erreicht

Der Deutsche Wirtschaftsminister Sigmar Gabriel erklärte, dass die Energiewirtschaft die erste voll digitalisierte Branche werden soll. So steht es zunächst einmal im Raum. Nun stellt sich die Frage, wie dies zu definieren ist.

Man geht zunächst einmal davon aus, dass Flexibilität grenzenlos vorhanden ist, dass es künftig keine Grundlastkraftwerke mehr geben wird und es wird von Seiten der Berater der Bundesregierung behauptet, der Netzausbau sei billiger als Speicher. Derartige politische Aussagen werden zu Rahmenbedingungen und wirken sich auf Investitionen (es gibt keine) aus.

Am Grenzkostenmarkt können sich Windkraft und Photovoltaik nicht refinanzieren. Das Produkt daraus hat nur in kurzen zeitlichen Bereichen einen Wert, wo tatsächlich Mangel besteht.

Dies führt zu neuen Strategien, die beispielsweise in der Form von Energie-Flatrates oder eben zum „Verschenken“ von Strom hinaus laufen wird. Geschäfte werden dann mithilfe zusätzlicher neuer Produkte gemacht.



**Dipl.-Wirt.-Ing. Julian Schwäble ist Energy Consultant bei der Fichtner Management Consulting AG in Deutschland.**

Derzeit leistet man sich in Deutschland 880 Netzbetreiber. Dies wird auf die Dauer nicht wirtschaftlich Bestand haben. Es wird zwangsweise zu Netzkonsolidierungen kommen müssen. Netzausbau wird derzeit fast ausschließlich auf den Roll-Out von Kupfer begrenzt. Der Ausbau von IT-Infrastrukturen erfolgt bestenfalls rudimentär. Dabei sieht die Bundesnetzagentur die Situation nach dem Motto: „Wer die Daten besitzt, der macht das Geschäft. Wer allerdings mehr Daten haben möchte, muss sich direkt an die Kunden wenden, die Herren der Daten sind.“

Die Energienetze an sich sind streng reguliert. Über offizielle Kanäle wird der Netzbetreiber lediglich die Daten bekommen, die für den Betrieb der Netze erforderlich sind. Es muss klar unterschieden werden zwischen Daten, die erforderlich sind, um das Netz stabil zu halten und zu steuern und Daten, die der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle dienen.

Bezogen auf die Infrastruktur als solche gibt es Kontroversen, ob die Investitionen Intelligenz- oder Kupfer getrieben sind. Intelligent getriebene Netzgestaltung verschiebt Investitionen in Kupfer in die Zukunft und trägt möglicherweise zur Reduktion der Infrastrukturkosten bei. Kleine Netzbetreiber können nicht alles leisten.



Netzbetreiber können beispielsweise, wie Gas und Strom, dann werden natürlich entsprechende Netz-Operation-Zentren benötigt. Den entsprechenden Backbone können EVU problemlos selbst betreiben, da hier bereits eine hohe Kompetenz im Betrieb von Glasfasernetzen vorhanden ist.



**Dipl.-Kfm. Ewald Woste ist Vorsitzender des Aufsichtsrats der Thüringer Energie AG in Deutschland und Mitglied des Aufsichtsrats der Energie Steiermark AG in Österreich.**

### **Wer Daten hat macht das Geschäft**

Trotz allem ergeben sich aus der Sicht eines Netzbetreibers heute keine wirklichen Modelle, die sich tatsächlich rechnen. Anders sieht es aus einem externen Blickwinkel aus. Anbieter von Smart-Home-Technologien können mit Versicherungsdienstleistern kooperieren. Für den Kunden ergibt sich ein klarer Mehrwert, wenn beispielsweise die Hausratversicherung für ihn günstiger ist. Der Versicherungsanbieter profitiert hingegen von geringeren Risiken und kann somit auch tatsächlich günstigere Tarife anbieten. Letztlich kann das Smart-Home seinen Nutzen entfalten und auch die Basis gewinnträchtiger Geschäftsmodelle sein.

Digitalisierung ist eine unabdingbare Voraussetzung auf der Netzseite, um am Markt bestehen zu bleiben. Allein durch die engen Grenzen der Regulierung gibt es nur wenige Perspektiven, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und mittelfristig noch Geld zu verdienen. Das Thema „Digitalisierung“ sollte stets Chefsache sein.

### **Haushaltsstromtarife im zukünftigen Energiesystem**

Der Zuwachs an erneuerbaren Energien führt zu starken Fluktuationen auf der Angebotsseite. Bisweilen können die Erzeuger und Netzbetreiber dies mit einem hohen Maß an Flexibilität abfangen. Langfristig müssen Strategien für eine Stabilität des Netzes und der Versorgungssicherheit gewährleistet werden. Europaweit werden Konzepte entwickelt, jedoch geschieht dies unkoordiniert, was durchaus zu einem Chaos führen kann. Einen dritten Aspekt stellen die geringen Großhandelspreise dar, die keine steuernde Wirkung mehr entfalten können, weil sie von Abgaben und Umlagen und den Netzentgelten überlagert werden.

Marktveränderungen gibt es nicht erst jetzt, sondern schon immer. Einige Unternehmen gibt es zum Teil nicht mehr, dafür sind sehr schnell neue entstanden z. B. Google. Weitere Veränderungen werden sehr schnell kommen, da die Kunden immer schneller erreicht werden.

Der Trend wird sich hin zur Eigenerzeugung und zum Eigenverbrauch bewegen. Dies wird allerdings nicht allein aus ökonomischen Beweggründen geschehen, sondern auch aus anderen Gründen wie der individuelle Wunsch nach Unabhängigkeit.

In der Energiewirtschaft geht es einerseits um die Sicherung der Finanzierungsgrundlage aber auch um die Versorgungssicherheit. Dies erfordert grundsätzlich komplexere Tarifstrukturen, was jedoch im Gegensatz zum Kundeninteresse steht. Dieser bevorzugt einfache Tarife, die leicht zu überblicken sind. Es ist deswegen schwierig, einen Kunden dazu zu bewegen, seine Komfortzone zu verlassen. Die Gestaltung solcher Tarifmodelle ist also sehr schwierig.

Grundlagen wird es nicht von der Regierung / Regulierungsbehörde geben, Flexibilität ist jedoch vorhanden. Kohle wird es nicht mehr geben. Netze sind billiger als Speicher, jedoch existiert keine Regulierung für Speicher und daher auch kein Interesse der Investoren an dieser Technologie. Hat der Markt oder die Regulierung recht?

In einer weiteren Studie sollte festgestellt werden, ob Kunden variable Arbeitspreise akzeptieren. Hier wurden verschiedene Tarifmodelle entwickelt

und angeboten. Ein Tarifmodell beinhaltet eine Zeitzone mit sehr teuren Arbeitspreisen, ein anderes eine Zeitzone mit besonders günstigen Preisen. Erkennbar war, dass nicht gerundete Preise die Preiskomplexität deutlich steigern. Es war weiterhin zu erkennen, dass der Kunde besonders auffällige Merkmale stark wahrnimmt. Der Tarif, der besonders günstige Nutzungspreise anbietet, wird vor dem gewählt, der einen besonders teuren zeitlichen Bereich enthält. Dies ist auch dann der Fall, wenn insgesamt über den gesamten Nutzungszeitraum vergleichbare Kosten entstehen.

Die Energiewende beinhaltet auch Wärme. Wind und PV können sich nicht refinanzieren. Strom wird nackt verkauft oder verschenkt. Auch leistungsbezogene Tarife finden überwiegend positive Akzeptanz, allerdings gibt es Forderungen der Kunden, wie einen positiven Einfluss auf die Stromkosten insgesamt.

Im Fazit zeigt sich, dass das heutige Tarifsystem zu Verzerrungen führt und nicht mehr lange durchhaltbar ist, wenn das Energiesystem mittelfristig finanziert werden soll. Nachzudenken ist auch über die Verteilung der festen und variablen Kosten. Bei variablen Leistungspreisen ist eine gewisse Nachfrage auf Kundenseite zu erkennen, wenn auf die Kundenwünsche eingegangen wird.

Energiewende ist eine Transformationsaufgabe für Netz, Markt und Daten

Das Motto könnte lauten: „Wir fangen jetzt einfach mal an und Sie helfen mir dabei!“ Das gilt nicht nur in Bezug auf die Situation, dass der Strom am Veranstaltungsort ausgefallen ist und damit keine Power Point-Präsentationen verfügbar sind, sondern vor allem hinsichtlich der Energiewende als solches, wo abgesehen von einigen Eckdaten keine Ziele für die Versorgungsinfrastruktur und das Systemdesign definiert sind.

Wie sich die Technologie gewandelt hat, erkennt man an trivialen Beispielen wie zum Beispiel einen einfachen Walkman. Den meisten Anwesenden im Auditorium war dieses Gerät durchaus bekannt, junge Menschen hingegen wissen nicht mehr viel damit anzufangen und können sich auch mit der damals üblichen und „modernen“ Form der Speicherung von Musik nicht mehr anfreunden.

Technologien sind heute Commodity getrieben. Wir finden heute in der Energietechnologie hochkomplexe Produkte. Dies schließt den Smart-Meter selbstverständlich mit ein. Der Kunde interessiert sich allerdings nicht für die Komplexität der Produkte. Er interessiert sich für den Nutzen und das Erlebnis, das er damit verbindet und diese Produkte müssen vor allem einfach zu verwenden sein.

Zu erkennen ist, dass die Menschen oft den Bezug zum Ganzen verlieren und damit die Möglichkeit einbüßen, Produkte in den Markt zu bringen, die Nutzen bringen und nachgefragt werden. Eine Designstudie für einen Smart-Meter zeigt, dass es nicht zwingend den kleinen grauen Kasten im Zählerschrank erfordert, sondern es auch formschöne Alternativen für das Userinterface geben kann, die vom Kunden akzeptiert werden.

Ein interessantes Beispiel für akzeptierte Digitalisierung ist der smarte Koffer der eine eigene Stromversorgung hat und Sicherheitsfunktionen bietet, die das Diebstahl- und Verlustrisiko reduzieren.

enera ist eine Marke, die sich auf die Transformation von Netz, Markt und Daten konzentriert. Bill Gates formulierte einst eine Formel:

$$PxSxExC = CO_2$$

Danach möchte Gates seine neue Investitionsstrategie ausrichten.

P = Population

S = Services

E = Energy

C = CO<sub>2</sub>

Wenn man künftig das 450 ppm-Ziel bei einer Erwärmung der Atmosphäre um maximal 2°C halten möchte, wird eine Reduktion um 80% der CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht ausreichen!



Fakt ist: Probleme kann man nie mit der selben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind!“ (Albert Einstein). Das bedeutet, dass man in den Unternehmen neue Menschen, neue Kreativität aber auch neue Werte brauchen wird.



**Prof. Dr. Wolf Fichtner hält den Lehrstuhl für Energiewirtschaft, IIP am KIT-Karlsruher Institut für Technologie in Deutschland**

Enera ist das Schaufenster „Wind im Nordwesten“. Die Modellregion ist durch die Landkreise Aurich, Wittmund und Friesland und die Städte Emden und Lingen auf einer Fläche von 2665 km<sup>2</sup> definiert. Erreicht werden 390.000 Einwohner bzw. 200.000 Haushalte. Verfügbar sind 1,75 GW installierte erneuerbare Energien, davon 1,5 GW aus Windkraft. Das Projekt versucht, 75 Partner zu vereinen. Dabei ist deutlich zu erkennen, dass sehr viele Teilhaber aus der IKT-Ebene wie SAP in der Liste zu finden sind. Dies ist dadurch begründet, dass die Digitalisierung ohne Frage ein entscheidender Inkubator der Energiewende ist. Gleichermäßen ist aber erst die Energiewende der „Kickstarter“ für die Digitalisierung der Netze und der Systeme.

Es sind strategische Leitplanken, die die gesamte Ökonomie und die Gesetzgebung umfassen in deren Rahmenbedingungen letztlich Geschäfte gemacht werden können. Smart-Grid werden künftig zu einem „Energiewende-App-Store“ mutieren, der Netz, Daten und den Markt miteinander verbindet.

Es ist bereits heute sehr wichtig und auch bei der Betrachtung der Vergangenheit ersichtlich: Wenn man nicht ganz so alte Technologien betrachtet,

die heute schon bei jüngeren Menschen vollkommen unbekannt sind, dann wird deutlich, dass heute schon die Voraussetzungen geschaffen werden müssen, damit nachfolgende Generationen die Energiewende vorantreiben können.

Grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass der Kunde nicht vergessen werden darf. Der Kunde sucht möglichst einfache Lösungen. Er will Technik intuitiv nutzen können, ohne sie zuvor studieren zu müssen. Was passiert heute? Wir teilen die Kunden in Altersstufen ein und definieren darauf die Marktstrategien. Jeder, der heute ein Smartphone besitzt, hat letztlich sein Kaufverhalten verändert. Jeder, der heute mobil vernetzt ist, gehört der „Generation C“ an. Der „intelligente Koffer“, der „Smart Trolley“ von Herrn Arnold, ist ein Beispiel dafür, wie sich das Kaufverhalten nicht nur entwickeln wird, sondern wie es immer mehr bereits um sich greift. Ein Freund stellte den Koffer in Facebook vor. Die ausgelöste Begeisterung führte innerhalb weniger Sekunden zur Bestellung. Obwohl das Produkt mit einer erheblichen Lieferzeit behaftet war, entstand ein spontanes Geschäft.

**Podiumsdiskussion: Regulierungsnetz**

Je kleinteiliger sich das Energiesystem entwickelt, umso größer ist die Versuchung, die Einzelinteressen durch Regulierungsmaßnahmen in die gewünschten Bahnen zu lenken. Dies passiert erfahrungsgemäß bis die Komplexität der Gesetzgebung mehr juristischen Aufwand erfordert als ingenieurtechnischen Sachverstand und Fantasie.

*Frage von Dr. Reuter an Martin Graf:* „Wird man sich die derzeit hohen Kosten allein für den Re-Dispatch künftig noch leisten können?“

*Graf:* „Die Größe der Zonen hängt immer von der Liquidität ab. Es müssen ausreichende Marktteilnehmer in die Regelzone eingebunden werden. Idealerweise würde man aber nicht die fünf Regelzonen in Deutschland und Österreich einzeln, sondern alle gemeinsam optimieren und damit die Re-Dispatch-Kosten reduzieren. Auf der einen Seite ist es für Österreich sehr angenehm, günstigen Strom aus Deutschland zu importieren. Auf der anderen Seite haben die energiepolitischen Alleingänge auch auf alle europäischen Nachbarstaaten Auswirkungen.“





**Dipl.-Ing. Christian Arnold, M.Eng. ist Geschäftsführer enera, EWE Aktiengesellschaft in Deutschland**

Wolf: „Den Wert der Liquidität hat man bisweilen zu wenig betrachtet. Hier ist sicher Bedarf zu erkennen.“

Frage an Herrn Woste: „Über die künftige Tarifgestaltung herrscht Uneinigkeit: Soll es später eine verbrauchsabhängige Tarifierung, wie bisher oder eine Flatrate-Struktur geben?“ - Woste: „Wer etwas länger zurück blickt, kennt am Leistungspreis orientierte Ansätze die nachvollziehbar sind und die Woste auch nach wie vor für richtig erachtet. Allerdings honoriert der rein kWh-abhängige Markt keine Beiträge zur Versorgungssicherheit. Heute werden fossile Energien aus dem Markt gedrängt, wobei leider zuerst die eigentlich sinnvollen Gas und Dampfkraftwerke verloren gehen. Eine andere Variante besteht darin, Komplexität beim Kunden heraus zu nehmen und sie ins Netz zu verlagern. Der Kunde nutzt Energie über eine Flatrate, während die

Netzbetreiber die Komplexität bei der Stromaufnahme durch die vielen Prosumer bedienen.“

Frage: „Wie sinnvoll sind Smart-Meter?“ - Litzlbauer: „Der Einsatz von Smart-Meter ist politisch beschlossen und Teil der Regulierung.“

Statement von Herrn Arnold: „Diskussionen über Smart-Meter sind als Nonsense zu betrachten, wenn man Erfahrungen in den USA gesammelt hat. Smart-Meter bieten in einem hochdynamischen Energiesystem wertvolle Hinweise zu den Betriebsparametern im Netz. Möglicherweise kann ein Smart-Meter Service-Schnittstelle sein, die im Vorfeld einen sich anbahnenden Defekt durch Verschleiß erkennt. Hier könnte der Kunde durchaus Geld sparen und zum allgemeinen effizienten Umgang mit Energie beitragen.“

Irschick: „Zuerst eine allgemeine Anmerkung: Wir sollten uns zunächst einmal vom Begriff des Energieversorgers verabschieden. Es gibt eher einen Energiedienstleister oder vielleicht sogar einen Energie-„Umsorger“ wie der Begriff im Talenteforum kreierte wurde. Die Frage nun ans Podium: Wir reden gern über Energiesysteme, meinen aber Stromsysteme. Betrachtet man die Stromrechnung, dann sind in Deutschland rund 25% nur noch durch den Verbrauch beeinflussbar. Der große Rest wird schon heute durch fixe Kosten und Abgaben definiert.“

Arnold: „Die Verteilnetzbetreiber und Energiedienstleister werden das Gesicht zum Kunden darstellen. Im Hintergrund agieren jedoch verschiedene Spezialisten und stellen das tatsächliche Dienstleistungsangebot zur Verfügung. Der Vorteil ist hierbei, dass der Kunde selbst die Komplexität der Prozesse nicht erst verstehen lernen muss, die

die Nutzung und Bereitstellung von Energie heute bereits mit sich bringt.“

Statement aus dem Auditorium: „Man sollte in die Vergangenheit blicken: Die Idee zum Roll-Out von Smart-Meter wurde einst in Brüssel geboren. Die Technik sollte als Enabler verstanden werden für moderne Energienetze und Energiedienstleistungen.“

Dr. Reuter zitiert Ewald Woste, der erklärte, dass er derzeit kein einziges Geschäftsmodell in der Energiebranche richtig ‚fliegen‘ sieht. Frage an Alexander Voigt: „Wie müssen Rahmenbedingungen aussehen, damit Geschäftsmodelle funktionieren können.“ „Von der Politik kann man bestenfalls eine Weichenstellung verlangen, wobei der Fokus auf die Dekarbonisierung liegen muss und sowohl Strom als auch Wärme betrachtet werden müssen. Derzeit gibt es gute Hoffnungen, dass regenerative Energien Strom in Überfluss liefern können, jedoch muss der fluktuierende Anteil aus dem Netz genommen und in andere Bereiche – beispielsweise Wärme – übergeleitet werden. Man muss grundsätzlich auf 100% erneuerbare Energien zuarbeiten. Das betrifft auch die Wirtschaft, die für sehr große Emissionswerte verantwortlich ist.

Man sollte auch der Wirtschaft einen verbindlichen roten Faden an die Hand geben, mit dem rechtssicher geplant werden kann. Ein Ansatz wäre es, die Umlagen- und Preispolitik zu überarbeiten. Würde man die Nebeneffekte wie beispielsweise den CO<sub>2</sub>-Footprint und die Transportwege entsprechend preislich bewerten, dann würde die Photovoltaik selbst ohne Förderungen einen vollkommen anderen Wert darstellen.“

Graf: „Die Politik hat bisweilen das getan, was sie am besten kann: Nichts! -



**Die Teilnehmer von links nach rechts: Dr.-Ing. Albrecht Reuter, Sarah Britten, Prof. Dr. Wolf Fichtner, Dipl.-Ing.(FH) Mag.(FH) Martin Graf, MBA, Ing. Dr. Manfred Litzlbauer, MBA, MAS, Dipl.-Phys. Alexander Voigt, Dipl.-Kfm. Ewald Woste)**

Die Ministerien sind allerdings nach wie vor wichtig. Dort wird der Wille benötigt, Energiepolitik aktiv zu gestalten. Das umfasst die Versorgungssicherheit ebenso wie es die Bereiche der Beschäftigungspolitik berührt. Die Energiewende findet längst statt im Bereich Strom, Elektromobilität und Wärme. Bei der Elektromobilität muss aber erkannt werden, dass dies vor allem die Bahnen, also die öffentlichen Verkehrswege betrifft. Damit insgesamt aber neue Geschäftsmodelle möglich werden in allen Bereichen, bedarf es Anpassungen in der Regulierung.“

*Wolf:* „Wir haben über Sektorkopplungen – Strom-Mobilität-Wärme – gesprochen. In der Tat wird der elektrische Strom in der Mobilität einen großen Einfluss gewinnen und dort ebenso wie in der Wärme sinnvoll nutzbar sein. Dies wird aber stark gehemmt durch die derzeitigen Abgaben- und Umlagestrukturen, die durch Regierungs- bzw. Regulator-Entscheidungen begründet sind.“

*Graf:* „Der Smart-Meter per se nutzt zunächst einmal an sich gar nichts. Es ist ein grauer Kasten im Keller und sonst nichts. Das bedeutet, dass dieses Gerät erst dann einen Sinn bekommt, wenn die Daten aufbereitet und ausgeweitet werden. So wird sich auf Grundlage dieser Daten die Idee zur Segmentierung der Kunden entwickeln. Man kann erkennen, welche Kunden, welchen Energiebedarf haben und wie dieser fair abgerechnet werden kann. Smart-Meter werden zudem sinnvoll eingesetzt, wenn auf deren Datengrundlage in kurzen Intervallen Rechnungen gestellt werden können. Es wird hinsichtlich von CO<sub>2</sub>-Einsparungen sinnvoller sein, zeitnah den Verbrauch in Rechnung zu stellen als wie bisher jährlich.“

### Zusammenfassung der Energy Talks Ossiach 2016

Die Deutsche Bundeskanzlerin hat im Jahr 2011 die Energiewende verkündet. Wie hätte sie vielleicht reagiert, wenn sie den Rat von Dr. Reuter gehört hätte? Die damalige Erzeugerinfrastruktur bestand aus fossilen Kraftwerken aus regenerativer Erzeugung und aus Kernkraftwerken. Nach Fukushima wurde der Ausstieg aus der Kernkraft bis zum Jahr 2022 beschlossen.



**Traditionell fasst Dr. Albrecht Reuter das Symposium zusammen.**

Mittlerweile zeigte sich, dass der Ausbau regenerativer Energien schneller voranschreitet, als man einst annahm. So wurde die EEG-Novelle beschlossen, die künftig den Ausbau regenerativer Energien auf 2,8 GW pro Jahr deckeln soll. Trotzdem haben die regenerativen Energieträger starke Volatilitäten. Man setzt deswegen auf intelligente Messsysteme, die von einem Smart-Meter-Administrator verwaltet werden.

werden.

Die Mehrzahl der regenerativen Erzeuger speist in das Niederspannungsnetz ein. Die Verteilnetzbetreiber stehen im Kontakt mit den Übertragungsnetzbetreiber

Nun ist es interessant, die Energie zu vermarkten. Dies geschieht über direkte Vermarktung und über Spotmärkte.

Frau Dr. Merkel ist zwar Physikerin, die eigentlich die tatsächlichen Vorgänge betrachten und verstehen sollte. Sie ist aber auch Tochter eines Pfarrers und so scheint es, als hätte sie eher ihren Glauben als die exakte Wissenschaft der Physik in Gesetze gegossen.

Schwierig wird es, wenn man bedenkt, dass Batteriespeicher noch nicht in ausreichender Form verfügbar sind. Systemdienstleistungen funktionieren derzeit noch nicht und die Kommunikation zwischen Verteil- und Übertragungsnetzbetreiber funktioniert nicht in der nötigen Geschwindigkeit, wie sie durch die Volatilität der erneuerbaren Energien vorgegeben wird. Es gibt also noch sehr viele Details zu lösen und dies sollte auch in der Gesetzgebung und in Regulierungsvorgaben berücksichtigt werden. Intelligente Messsysteme, die von einem Smart-Meter-Administrator verwaltet werden.

#### Energy Talks 2017

Der Termin für die Energy Talks ist der 1. und 2. Juni 2017. Am Abend vor dem Symposium findet traditionell das Ossiacher Talente Forum im Hotel Holiday Inn in Villach statt.

Informationen und Anmeldung:  
<http://www.energytalks.com/>

#### Impressum:

Redaktionsbüro SRG.at,  
Dipl.-Ing. (FH) Robert Schoblick, M.Sc.,  
Gabi Schoblick  
Sekull 25  
9212 Techelsberg a. Ws.  
Tel.: +43/4979/9873  
Fax.: +43/(0)463/287868  
E-Mail: [redaktion@srg.at](mailto:redaktion@srg.at)  
Chefredaktion: Dipl.-Ing. (FH) Robert Schoblick, M.Sc. (Vi.S.d.P.)



## 4everyoung.at steht für Nachhaltigkeit!

Ausgemusterte Computer werden sinnvoll recycelt!  
Brauchbare Geräte werden preisgünstig an armutsgefährdete Menschen und Sozialprojekte abgegeben.

Computerteile sind Material für die Kreativwerkstatt.

Reste werden nach dem Abfallwirtschaftsgesetz (AWG) §24 entsorgt.



Datenschutzengel

## 4everyoung steht für eine soziale Gesellschaft!

Individuelle Computerkurse für Einsteiger und Fortgeschrittene  
Preiswerter und freundlicher PC-Support und PC-Reparatur

Sinnvolle Projekte: "Heinrich Harrer-Archiv digital",  
"upcycling - EINFälle statt ABfälle",  
"kompjuta - Elektronikschrott versus Bankrott", "Chance 55+"

Arbeit und Einkommen sind die nachhaltigste Form  
der Armutsbekämpfung!



### "Computerbike"

Gestaltet von

#### Egbert Reimer

- \* Mitarbeiter bei 4everyoung.at
- \* Dipl.-Wirtschaftstrainer und -Coach
- \* Tauchlehrer
- \* Augenoptiker



## Werden Sie Teil eines sozialen Projektes:

Spenden Sie ausgemusterte PC-Systeme

Werden Sie Projektpartner

Bieten Sie Praktikums- und Arbeitsplätze

Helfen Sie helfen!

4everyoung.at gemeinnützige KommunikationsgesmbH

GF Sonja Mitsche  
Feschinigstrasse 78  
9020 Klagenfurt  
Österreich  
Tel: +43(0)463-481287  
office@4everyoung.at

4everyoung ist eine rein gemeinnützige Organisation mit Sitz in Klagenfurt. Alle Dienstleistungen werden im Rahmen von gemeinnützigen Beschäftigungsprojekten angeboten, welche vom AMS Kärnten, Land Kärnten und ESF gefördert werden.