

Grundsatzpapier der Plattform Digitale Energiewelt.

Executive Summary.

Mit diesem Grundsatzpapier möchte die Plattform Digitale Energiewelt der Politik, Markt- und Fachakteuren als auch der Öffentlichkeit die besonderen Chancen der Digitalisierung in der Energiewelt verdeutlichen.

Die Mitglieder der Plattform eint das Ziel, die sich durch die Digitalisierung bietenden, neuen Handlungsmöglichkeiten zu ergründen, sich mit den ergebenden Entwicklungen und Herausforderungen auseinanderzusetzen und die Zukunft der digitalen Energiewelt gemeinsam aktiv zu gestalten. Auf Grundlage ihrer branchenübergreifenden Ausrichtung möchte die Plattform Perspektiven aus den verschiedenen Teilbereichen der Energiewelt zusammenführen, sowohl regulierte als auch nicht-regulierte Bereiche analysieren, auf Basis gewonnener Erkenntnisse Empfehlungen aussprechen und übergeordnete Konzepte und Standards fördern. Dabei sieht die Plattform die politischen Ziele der sukzessiven Dekarbonisierung der Gesellschaft sowie die Gewährleistung einer weiterhin sicheren und bezahlbaren Energieversorgung als Rahmen und die Anforderungen der Kunden als wichtiges Leitmotiv bei der Ausgestaltung der Digitalisierung.

In dem – mit der Veröffentlichung dieses Grundsatzpapiers eingeleiteten – ersten Schritt will die Plattform Digitale Energiewelt die Chancen und Trends der Digitalisierung transparent und verständlich kommunizieren. Im anschließenden zweiten Schritt folgen die Analyse von Handlungsfeldern und die Entwicklung von konkreten Empfehlungen, um zur Erreichung der genannten Ziele einen Beitrag zu leisten.

Zusammenfassend stellt die Plattform Digitale Energiewelt fest: Die Digitalisierung wird die weitere Entwicklung der Energiewelt wesentlich und dauerhaft bestimmen.

Die Digitalisierung hat in den vergangenen Jahren nahezu alle Lebensbereiche und zunehmend auch die Energiewelt erfasst. Hierdurch ergeben sich weitreichende Veränderungen des Marktumfeldes und Chancen für Unternehmen, aber auch neue Potenziale für Kunden und die Erreichung der energiepolitischen Ziele. Die Plattform Digitale Energiewelt spricht folgende Thesen aus:

Digitale Technologien bieten neue Möglichkeiten.

- Der Komplexitätsgrad in der Energiewelt ist bereits heute hoch und steigt künftig noch weiter an. Lernende Systeme sind eine entscheidende Voraussetzung für die Bewältigung der Komplexität.
- Das Zusammenwirken von klassischer Versorgungsinfrastruktur mit moderner IT-Kommunikation und -Steuerung stellt alle Akteure vor große Herausforderungen, ist aber ein zentraler Erfolgsfaktor für eine effiziente Energiewende.
- Die sektorübergreifende Systemoptimierung in der Energiewelt ist so verflochten, dass sie nur durch die gebündelte Intelligenz des Marktes sowie digitale Lösungen erfolgen kann. Die sinnvolle Optimierung an Sektorübergängen eröffnet wiederum neue Wertschöpfungsmöglichkeiten als Basis für zukünftige Geschäftsmodelle.

Die Plattform Digitale Energiewelt sieht daher große Chancen

für Deutschland und die Energiewende.

- Die Digitalisierung ermöglicht die Hebung bisher nicht rentabler Flexibilitäts- und Energieeffizienzpotentiale zum Vorteil der Gesellschaft und des einzelnen Kunden, was zu einer dynamischen Entwicklung der Märkte für Energiedienstleistungen beitragen wird.
- Deutschland kann die zweite Phase der Energiewende zu einem wirtschaftspolitischen Erfolg führen. Die deutsche Ingenieurskunst in Systemtechnik sowie die Anforderungen und die gesellschaftlichen Impulse, die sich aus der Energiewende tagtäglich ergeben, sind dafür sehr gute Voraussetzungen. In Ergänzung dazu gilt es jetzt entschieden, die Kompetenzen im Bereich Digitalisierung und eine generelle Innovationskultur zu befördern und dadurch einerseits die Kunden aktiv in die Energiewende mit einzubeziehen und zugleich Exportpotentiale zu stärken.

für Unternehmen und Märkte.

- Für die Unternehmen der Energiewelt ist die Konzentration auf die eigenen Kernkompetenzen und Assets (z.B. Vertriebsstruktur, Markenbekanntheit, Netzwerk) und zugleich die Bereitschaft, sich neu zu erfinden und die digitalen Möglichkeiten für sich und zum Nutzen der Kunden einzusetzen, die Voraussetzung für wirtschaftlichen Erfolg.
- Tiefergehende methodische Fähigkeiten zur Datenanalyse und -auswertung wie z.B. Echtzeitanalysen oder Vorhersagen, aber auch die Identifikation spezifischer Datenzusammenhänge werden künftig eine entscheidende Kernkompetenz der Unternehmen der Energiewelt und generell des Wirtschaftsstandorts sein. Hierfür sind verstärkte Anstrengungen im privaten und öffentlichen Forschungsbereich sowie im Bereich der Aus- und Weiterbildung von Fachpersonal notwendig.

für die Kunden.

- Kunden denken nicht in Wertschöpfungsprozessen und Energieträgern. Erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen für den Kunden bieten integrierte Lösungen für dessen Anforderungen, adressieren Risiken oder zahlen auf sonstige Bedürfnisse (z.B. Autarkie, Bewusstsein für Umwelt und nachhaltiges Handeln) ein.
- Unter der Voraussetzung eines geeigneten Marktumfeldes werden mehr und mehr Kunden als Prosumer ihre Eigenerzeugung und Verbrauchsflexibilität in den Markt einbringen, da sich die ihnen entstehenden Transaktionskosten mittels digitaler Technologie signifikant reduzieren lassen.
- Das Markenimage und die Glaubwürdigkeit der Unternehmen entscheiden zusammen mit dem angebotenen Mehrwert über das Vertrauen der Kunden für die Überlassung des Zugriffs auf Daten. Der verantwortliche und transparente Umgang mit Kundendaten ist hierfür die Voraussetzung.

Es gilt, die Rahmenbedingungen der Energiewelt von morgen lösungsoffen zu gestalten, Innovation zu befördern und Herausforderungen zu begegnen.

- Seitens der Politik sollten bereits kurzfristig Spielräume hinsichtlich der regulatorischen Rahmenbedingungen – zunächst in begrenztem Umfang und mit begrenzten Gesamtsystemauswirkungen – geschaffen werden, um schnellere Innovationszyklen zu ermöglichen.
- Ausgehend von Pilot- und Demonstrationsvorhaben (wie z.B. SINTEG oder den Kopernikus-Großforschungsprojekten) sollten zügig Standards für den Einsatz dezentraler Flexibilität für unterschiedliche Use Cases erarbeitet werden, damit sich abgeleitete Geschäftsmodelle und Lösungen deutschlandweit entwickeln können.
- Um eine weitgehendere Systemoptimierung durch Marktkräfte zu ermöglichen, ist es die Aufgabe der Politik, die Rahmenbedingungen mit dem Ziel eines Level-Playing-Fields für unterschiedliche Lösungen weiterzuentwickeln, dabei Schwellen an Sektorgrenzen zu reduzieren und die Anschlussfähigkeit der verschiedenen Märkte zu gewährleisten.
- Netzbetreiber sollten im Rahmen der Regulierung die Möglichkeit und den Anreiz haben – wo sinnvoll – ihre Netze mit Investitionen in intelligente Technik weiter zu entwickeln. Nur so kann bei einer wachsenden Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien die Systemstabilität effizient gewährleistet werden.
- Ausreichende Transparenz über Strom-, Gas- und Wärmeverbräuche ist eine wichtige Grundlage für private und industrielle Kunden, ihr Verbrauchsverhalten aktiv zu verbessern, die Energieeffizienz zu steigern und Flexibilität in der Breite für das Stromsystem nutzbar zu machen.

Es kommt darauf an, den weiteren Prozess der Digitalisierung aktiv zu gestalten, um die skizzierten Chancen zu nutzen. Die Plattform Digitale Energiewelt will hierzu einen grundlegenden Beitrag leisten.

1 „Wesentlich und dauerhaft“ – Die Digitalisierung wird die weitere Entwicklung der Energiewelt bestimmen.

Die Digitalisierung wird die Energiewelt wesentlich und dauerhaft beeinflussen. Dies ist bereits jetzt für die klassische Energiewirtschaft ebenso der Fall wie für angrenzende Branchen und neue Marktakteure genauso wie deren private, institutionelle und industrielle Kunden. In beeindruckendem Tempo hat die Digitalisierung fast alle Lebensbereiche und in den letzten Jahren verstärkt auch die Energiewelt erfasst. Nach der Liberalisierung der europäischen Energiemärkte und der Entscheidung zur Energiewende bedeutet die Digitalisierung somit eine spürbare Zäsur, die erhebliche Auswirkungen auf sämtliche Stakeholder der Energiewelt hat.

Heute eröffnen sich dank der digitalen Technologien vielfältige Ansätze für Unternehmen wirtschaftlichen Erfolg in dem sich wandelnden Marktumfeld zu sichern und aus Perspektive der Politik Möglichkeiten die ambitionierten Ziele der Energiewende effektiv und effizient zu erreichen.

Eine grundlegende Voraussetzung, um diese Möglichkeiten vollumfänglich nutzen zu können, ist die Verfügbarkeit von digitaler Infrastruktur, d.h. insbesondere von Kommunikationsinfrastruktur wie Glasfasernetzen, flächendeckendem Mobilfunk oder anderen Technologien mit ausreichender Bandbreite sowie intelligenter Netztechnik. Katalysatoren für die Bereitstellung dieser Infrastrukturen sind sowohl die Politik als auch privatwirtschaftliche Investoren. Zu beachten ist hier die Unterscheidung zwischen „regulierter“ Infrastruktur (z.B. Intelligente Messsysteme) und „nicht-regulierter“ Infrastruktur (z.B. Smart Home), da Unternehmen an der regulierten Infrastruktur vorbei Produkte entwickeln werden, wenn die regulierte Umwelt den entstehenden Anforderungen und Entwicklungen nicht oder nur zu langsam entspricht.

Auf politischer Seite besteht die Erwartung, dass die Digitalisierung ein wesentlicher „Enabler“ für die Ziele der Energiewende ist und dadurch nicht zuletzt das volkswirtschaftliche Wachstum und die internationale Wettbewerbsfähigkeit gestärkt werden. Dies wird u.a. dann gelingen, wenn die Kunden aktiv in die Energiewende miteinbezogen und von ihren Vorteilen nachhaltig überzeugt werden.

Mit der Digitalisierung können jedoch auch erhebliche und sehr dynamische Marktveränderungen einhergehen, auf die sich sowohl die Unternehmen im Rahmen ihrer Geschäftsstrategien wie auch die Politik beim Setzen der regulatorischen Rahmenbedingungen einstellen müssen. Ein wesentliches Merkmal der Digitalisierung, das sich in anderen Branchen (z.B. Einzelhandel) gezeigt hat, ist die teilweise radikale Veränderung etablierter Rollen und Wertschöpfungsketten in Form von Disaggregation und Aggregation, also dem Zerlegen und Neu-Zusammensetzen althergebrachter Geschäftsmodelle. Dies hat auch Auswirkungen über die klassische Energiewirtschaft hinaus, da es durch die digitale Vernetzung, die Etablierung von Plattformen und neuartige Geschäftsmodelle zu einer zunehmenden gegenseitigen Beeinflussung und Verschränkung bisher getrennter Branchen kommt und sich hierdurch neue Wertschöpfungsnetzwerke herausbilden können.

2 „Maßgeblich mitgestalten“ – die Plattform Digitale Energiewelt will die Entwicklung positiv beeinflussen.

2.1 Zielsetzung und Arbeitsweise der Plattform.

Die Plattform Digitale Energiewelt möchte aufzeigen, welche umfangreichen Chancen und Herausforderungen sich durch die Digitalisierung für die Energiewelt und die Kunden ergeben, wie die digitale Energiewelt und zukünftige Geschäftsmodelle aussehen könnten und die gesellschaftspolitischen sowie energiewirtschaftlichen **Rahmenbedingungen** der digitalen Energiewelt dafür maßgeblich **mitgestalten**.

In einem ersten Schritt soll ein **gemeinsames Verständnis** zu wesentlichen Trends und Entwicklungen der Digitalisierung der Energiewelt, zu den die Digitalisierung beeinflussenden Faktoren und zu den offenen Fragestellungen generiert werden, um Digitalisierung in ihrer **Gesamtheit** zu erfassen.

Auf dieser Basis werden in einem zweiten Schritt **Handlungsfelder** identifiziert, die im weiteren Verlauf der Plattformarbeit in vertieften Arbeitsgruppen bearbeitet werden. Die Plattform fasst hierbei die Expertise verschiedener Wertschöpfungsstufen und Branchen zusammen und analysiert die wesentlichen Trends und Entwicklungen in Bezug auf ihre Bedeutung für die unterschiedlichen Marktakteure. Das erklärte Ziel ist es, Orientierung für Marktakteure und die Politik zu bieten sowie Handlungsempfehlungen zu formulieren.

Durch Öffentlichkeitsarbeit und ggf. Showcases sollen die Chancen der Digitalisierung greifbar und bekannt gemacht werden.

2.2 Perspektive und gesetzter Rahmen der Plattform.

Die Plattform nimmt zeitlich eine **Mittelfristperspektive von 1 - 5 Jahren** in den Fokus, tagesaktuelle Entwicklungen werden nur bei grundsätzlicher Bedeutung thematisiert. Diese Rahmenbedingungen werden im Zuge der Plattformarbeit als gesetzt angesehen:

- Sowohl die Digitalisierung als auch die Energiewende sind **dauerhafte** Veränderungsprozesse mit Auswirkungen auf die moderne Gesellschaft und den einzelnen Bürger.
- Das energiepolitische **Zieldreieck** aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit sowie die konkreten **energie- bzw. klimapolitischen Ziele** werden auch weiterhin von der Politik verfolgt.

2.3 Partner der Plattform.

Die Digitalisierung ist ein dynamischer und branchenübergreifender Prozess. Daher verfolgt auch die Plattform einen agilen und **branchenübergreifenden Ansatz**. Der Partnerkreis besteht derzeit aus Unternehmen und Verbänden der Energiewirtschaft, Gebäudewirtschaft, IT und des Messwesens als auch aus Technologieherstellern und Beratern. So werden Erfahrungen aus den verschiedenen Branchen mit Blick auf die Digitalisierung der Energiewelt schnell und effizient zusammengeführt.

Die aktuellen **Partner** der Plattform sind:

- 50Hertz Transmission GmbH
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW)
- Digital Energy Solutions GmbH & Co. KG
- Fichtner IT Consulting AG
- Haselhorst Associates GmbH
- Huawei Technologie Deutschland GmbH
- ista Deutschland GmbH
- Joschka Fischer & Company GmbH
- Kisters AG
- Landis+Gyr GmbH
- m3 management consulting GmbH
- P3 Group
- RWE AG
- SAG Group GmbH
- SAP SE
- Siemens AG
- Stadtwerke Hannover AG
- Stromnetz Berlin GmbH
- TenneT TSO GmbH
- Thüga AG
- Trianel GmbH
- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)
- Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU)
- Viessmann Werke GmbH & Co. KG
- Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI)

Berater der Plattform sind:

- Prof. Dr. Bettzüge, EWI Köln
- PD Dr. Growitsch, Universität Hamburg und Fraunhofer-CEM
- Prof. Dr. Löschel, Universität Münster
- Ewald Woste

3 „Zentrale Trends und Entwicklungen“ – Wie die Plattform die Digitalisierung einschätzt.

3.1 Digitale Technologien bieten neue Möglichkeiten.

Die Digitalisierung bietet neue, weitreichende Möglichkeiten für technische Lösungen und ein grundlegend optimiertes Zusammenspiel von technischen Einheiten, Wertschöpfungsprozessen, Marktakteuren und Kunden. Die folgenden technologischen Entwicklungen sind dabei jeweils für sich und insbesondere im Zusammenspiel für die Energiewelt besonders bedeutsam:

a) Digital vernetzte Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

Vernetzte Sensoren, Ansteuerungsmöglichkeiten (Aktoren) und intelligente dezentrale Regelkreise stellen die Grundlage für digitale Lösungen jeder Art dar. Das weitergehende Monitoring und die Fernsteuerung von Netzbetriebsmitteln im Verteilnetz oder die zunehmende Ausstattung von Gebäuden und Haushaltsgeräten mit Sensoren und Ansteuerungsmöglichkeiten (Bewegung, Temperatur etc.) sind einzelne Beispiele für fast unzählige Anwendungsmöglichkeiten.

Durch diese Vernetzung technischer Einheiten (das sogenannte Internet der Dinge) können insbesondere im nicht regulierten Bereich neue Produkte und Dienstleistungen entwickelt werden, um hierdurch einen höheren Mehrwert für den Kunden zu bieten. Im regulierten Bereich stehen hingegen die Optimierung von Prozessen innerhalb des gesetzten Handlungsrahmens durch Reduzierung von Kosten (u.a. Economies of Scale) sowie die Verbesserung der Versorgungssicherheit im Vordergrund.

Mit der seitens der Bundesregierung geplanten Einführung intelligenter Messsysteme soll eine sichere Standardschnittstelle zum Kunden geschaffen werden. Er erhält u.a. Transparenz über seine Energieverbräuche bei Strom und Wärme, Beratungsleistungen und Zugang zu neuen Tarifmodellen oder Mehrwertdiensten.

b) Big Data.

Große Datenmengen entstehen an verschiedenen Stellen der Energiewelt: Technische Einheiten und Akteure kommunizieren ständig unter- und miteinander. Big Data ist die Entstehung und gezielte Zusammenführung und Auswertung großer Datenmengen durch den Einsatz digitaler Technik.

Die zielgerichtete Analyse dieser Datenmengen stellt ein erhebliches Potenzial für die (Weiter-) Entwicklung von Geschäftsmodellen dar. Dieses Potenzial kann durch die Verknüpfung mit weiteren Daten und mittels Echtzeitauswertung noch deutlich erhöht werden. Ein Beispiel ist das Zusammenführen von aktuellen Erzeugungsdaten mit zugekauften Wetterprognosen und historischen Marktdaten, um das eigene Erzeugungsportfolio dahingehend zu optimieren, dass am Strom- bzw. Wärmemarkt größere Erlöse erwirtschaftet werden.

Im gerade angebrochenen Zeitalter der Digitalisierung sind Daten für Unternehmen wertvolle Assets. Aufgrund der immens großen Datenmengen liegt die Herausforderung jedoch darin, wie mithilfe von (halb-) automatisierten Auswertemöglichkeiten aus Big Data schließlich Smart Data erzeugt werden können. Der Datenschutz muss in diesem Prozess einen hohen Stellenwert haben. Der Kunde muss auf Basis umfassender Information und Transparenz frei und eigenverantwortlich entscheiden können, welche Daten er für welche digitalen Produkte und Dienstleistungen freigeben möchte.

c) Verfügbarkeit und Bandbreite von Kommunikationsinfrastruktur, Mobile Vernetzung.

Schon die Entwicklung der vergangenen Jahre zeigte einen deutlichen Trend hin zu einer möglichst lückenlosen Verfügbarkeit der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur. Die zunehmende Leistungsfähigkeit beispielsweise von Glasfasernetzen in Verbindung mit Zugangsmöglichkeiten wie flächendeckendem WLAN oder der Datenübertragung über das Stromnetz (Power-line communication, PLC) zeugen von den vielfältigen Möglichkeiten.

Eine besondere Bedeutung hat hierbei die mobile Kommunikation. Mobile Computing, also der Einsatz von Smart Phones, Tablets etc., hat durch verändertes Nutzenverhalten und insbesondere dem Wunsch nach mobiler Internetnutzung sowie durch sinkende Preise für Datenvolumen rasant zugenommen. Damit einher geht eine ständige Erreichbarkeit der Gerätenutzer sowie die Zugangsmöglichkeit ins Internet. Hierdurch kann sich der Nutzen von Anwendungen für Kunden stark erhöhen. Der Zugriff auf Dienstleistungen und Produkte über Online-Portale oder Apps wird daher zunehmend für Geschäftsmodelle insbesondere im B2C-Bereich verwendet. Als Beispiel sei hier die Möglichkeit genannt, als Energieanbieter die Energieabrechnung mit dem Kunden direkt über das mobile Endgerät vorzunehmen, auf diesem Kanal zugleich Beratungsempfehlungen zum Energieeinsparen auszusprechen sowie energieeffiziente Geräte anzubieten. Dies gilt für den Strom- und Wärmemarkt gleichermaßen.

d) Cloud Computing.

Cloud Computing bedeutet die Nutzung von IT-Infrastrukturen (Rechenkapazität, Datenspeicher, Software), die nicht vor Ort beim Anwender, sondern über ein Netz, in der Regel über das Internet, verfügbar sind.

Durch die stetig weiter wachsende Zunahme des Datenvolumens bedarf es für viele Anwendungen zunehmender Rechen- und Speicherkapazitäten, die gerade von kleinen und mittelständischen Unternehmen oft nicht vorgehalten werden können. Für Unternehmen, aber auch für Privatanwender ist das Auslagern von Daten oder ganzer Anwendungen in die Cloud eine Möglichkeit zur Skalierung, die lokale Systeme so schnell und flexibel prinzipbedingt nicht bieten können. Cloud Computing ermöglicht somit für die Energiewelt den flexiblen, sicheren und jederzeit verfügbaren Zugriff auf Daten und Prozesse. Die Nutzung von Clouds stellt damit einen wesentlichen Baustein für innovative Geschäftsmodelle dar.

e) Lernende Systeme und künstliche Intelligenz.

Die Verfügbarkeit großer, strukturiert auswertbarer Datenmengen in Verbindung mit den Entwicklungen intelligenter Analysemethoden (z.B. neuronale Netze) und der Verfügbarkeit der benötigten hohen Rechenkapazitäten ermöglicht die intelligente Selbstoptimierung von Systemen und Maschinen.

Zum Beispiel können selbstlernende Anwendungen in Haushalten Energiekosten senken und zugleich den Komfort für den Kunden steigern, indem sie (halb-) automatisiert auswerten, wie genau Energie verbraucht wird, und aufzeigen, wo die größten Einsparpotenziale vorliegen.

Zugleich haben lernende Systeme auch eine zunehmende Bedeutung bei der dezentralen Regelung und Entscheidungsfindung. So kann beispielsweise mittels lernender Systeme Überlastungen im Verteilnetz im Zuge der Integration fluktuierender erneuerbarer Energien entgegen gewirkt werden. Hierbei übernimmt eine

intelligente dezentrale Steuerungseinheit teilweise die zunehmend komplexe Netzführung für einen Verteilnetzabschnitt.

These: Der Komplexitätsgrad in der Energiewelt ist bereits heute hoch und steigt künftig noch weiter an. Lernende Systeme sind eine entscheidende Voraussetzung für die Bewältigung der Komplexität. Das Zusammenwirken von klassischer Versorgungsinfrastruktur mit moderner IT-Kommunikation und -Steuerung stellt alle Akteure vor große Herausforderungen, ist aber ein zentraler Erfolgsfaktor für eine effiziente Energiewende.

These: Tiefergehende methodische Fähigkeiten zur Datenanalyse und -auswertung wie z.B. Echtzeitanalysen oder Vorhersagen, aber auch die Identifikation spezifischer Datenzusammenhänge werden künftig eine entscheidende Kernkompetenz der Unternehmen der Energiewelt und generell des Wirtschaftsstandorts sein. Hierfür sind verstärkte Anstrengungen im privaten und öffentlichen Forschungsbereich sowie im Bereich der Aus- und Weiterbildung von Fachpersonal notwendig.

3.2 Neue Chancen.

3.2.1 Digitalisierung eröffnet strategische Geschäftsfelder in der Energiewelt.

Durch die Digitalisierung eröffnet sich eine Vielzahl von Geschäftschancen für Unternehmen in der Energiewelt. Einerseits können etablierte Marktakteure bereits heute mittels digitaler Technologie **bestehende Geschäftsprozesse optimieren** (z.B. Outsourcing von Teilprozessen oder Implementierung von Online-Zugängen für Kunden) und somit eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Konkurrenzfähigkeit erreichen.

Gleichzeitig führt die Digitalisierung zum teilweise disruptiven Eintritt **neuer Marktakteure** in den unterschiedlichen Bereichen der Energiewelt. Ein Teil der neuen Marktakteure im Bereich der Stromversorgung stammt z.B. ursprünglich aus anderen Branchen. Als Beispiel seien hier Großplattformen wie Google und Apple mit der Entwicklung eigener Mobilitätslösungen oder mit Produkten für die Gebäudesteuerung genannt. Darüber hinaus entwickeln auch diverse Start-ups auf Basis digitaler Technologien Lösungen für die Energiewelt. Ein Teil konnte sich in den letzten Jahren z.B. im Bereich Direktvermarktung erneuerbarer Energien sowie Aggregation von Flexibilität für Regelleistung etablieren.

Allen Akteuren gemeinsam ist die Überzeugung, dass die Digitalisierung der neue **Ausgangspunkt für Innovationen** zur Ermöglichung weitergehender / neuer Dienstleistungen und Produkte sowie für veränderte Zugangsmöglichkeiten zu Kunden (B2C / B2B / C2C / C2B) ist. Als ein Beispiel seien hier integrierte Plattformen genannt, mithilfe derer sich Geschäftsmodelle vom reinen Commodity-Geschäft hin zu integrierten (Energie-) Dienstleistungen und Lösungen entwickeln.

Hierbei kann sich Deutschland als Technologietreiber und Innovationsführer etablieren. Dieser Trend zeichnet sich bereits durch zahlreiche Gründungen von Forschungszentren internationaler Unternehmen in Deutschland ab.

3.2.2 Die Digitalisierung ist ein wichtiger „Enabler“ für die Energiewende.

Die Digitalisierung wird die wesentlichen Lösungen liefern, um die zweite Phase der Energiewende in dem Spannungsfeld aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit erfolgreich umsetzen zu können.

Es gilt höhere Anteile erneuerbare Energien effektiv markt- und systemseitig zu integrieren. Dafür ist es erforderlich eine Vielzahl dezentraler Einheiten zu vernetzen, um die Erzeugung und den Verbrauch unter Nutzung vorhandener Flexibilität regional und zeitlich zu optimieren.

Innovative Netzbetriebsmittel, dezentrale Steuerungsansätze aber auch eine weitgehendere Optimierung und Koordinierung der Netzführung über Spannungsebenen hinweg bauen auf digitalen Lösungen auf und ermöglichen so die hohe Flexibilität und Effizienz bei der weiteren Netznutzung, die für die Integration hoher Anteile erneuerbarer Energien benötigt wird.

Bei der zunehmenden Elektrifizierung in den Bereichen Verkehr und Gebäude kommen bereits mehr und mehr innovative digitale Lösungen zum Einsatz (z.B. intelligente Gebäudesteuerung), die bei der Kopplung mit dem Strombereich entsprechend erweitert werden (z.B. Nutzung von Flexibilität für die Bereitstellung von Regelleistung). Für systemoptimierte Lösungen über Sektorgrenzen hinweg sind digitale Lösungen die Voraussetzung, um die dabei entstehende Komplexität zu beherrschen (z.B. gleichzeitige Optimierung Netzengpässe und Strommarkt).

Vor dem Hintergrund der Möglichkeiten, die die Digitalisierung bietet, müssen die Bereiche Strom, Wärme, Gas und Mobilität verstärkt verknüpft werden, um die hiermit verbundenen Flexibilitäts- und Energieeffizienzpotentiale nutzbar zu machen.

Die höhere Transparenz von Energieverbräuchen, (halb-)automatisierte Analyseverfahren für die Identifikation von Einsparpotenzialen und intelligente Verbrauchssteuerungen, aber auch Geschäftsmodelle zur Erschließung von Potenzialen im industriellen Maßstab durch Methoden der Industrie 4.0 ermöglichen es Flexibilitäts- und Energieeffizienzpotenziale weitergehend zu erschließen – auch in „kleinteiligen“ Verbrauchsbereichen.

Durch die Systemoptimierung kann Digitalisierung wiederum eine Steigerung der Kosteneffizienz ermöglichen und somit die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung weiter befördern. Die im Zuge der Digitalisierung geschaffenen Innovationen befördern zudem nicht nur das allgemeine volkswirtschaftliche Wachstum, sondern steigern auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit und können dadurch dabei helfen, die Energiewende international als Erfolgsmodell zu bewerben.

Nicht zuletzt bietet die Digitalisierung darüber hinaus die Chance, die **Akzeptanz** für die Energiewende in der Bevölkerung über regional ausgerichtete Modelle sowie über kundennahe Anwendungen, die die Kunden als aktive Stakeholder mit einbeziehen, zu steigern.

- These:** Die Digitalisierung ermöglicht die Hebung bisher nicht rentabler Flexibilitäts- und Energieeffizienzpotentiale zum Vorteil der Gesellschaft und des einzelnen Kunden, was zu einer dynamischen Entwicklung der Märkte für Energiedienstleistungen beitragen wird.
- These:** Die sektorübergreifende Systemoptimierung in der Energiewelt ist so verflochten, dass sie nur durch die gebündelte Intelligenz des Marktes sowie digitale Lösungen erfolgen kann. Die sinnvolle Optimierung an Sektorübergängen eröffnet wiederum neue Wertschöpfungsmöglichkeiten als Basis für zukünftige Geschäftsmodelle.
- These:** Deutschland kann die zweite Phase der Energiewende zu einem wirtschaftspolitischen Erfolg führen. Die deutsche Ingenieurskunst in Systemtechnik sowie die Anforderungen und die gesellschaftlichen Impulse, die sich aus der Energiewende tagtäglich ergeben, sind dafür sehr gute Voraussetzungen. In Ergänzung dazu gilt es jetzt entschieden, die Kompetenzen im Bereich Digitalisierung und eine generelle Innovationskultur zu befördern und dadurch einerseits die Kunden aktiv in die Energiewende mit einzubeziehen und zugleich Exportpotentiale zu stärken.

3.3 „Nachdrückliche Veränderung“ – Unternehmen und Märkte im Wandel

3.3.1 Der Kunde im Mittelpunkt der digitalen Energiewelt.

Am Ende entscheidet der Kunde – dieser Grundsatz gilt auch für die Energiewelt. Die Digitalisierung beschleunigt diese Entwicklung, mit der eine zum Teil noch auf monopolistischen Zügen basierende Branche revolutioniert wird. Denn: Die Kundenbedürfnisse und -erwartungen ändern sich mit zunehmender Geschwindigkeit – auch durch **Erfahrungen aus anderen Branchen sowie durch allgemeine Trends**. Allerdings lassen sich die Kundenbedürfnisse auch im Energiebereich nicht vereinheitlichen. So wird es in der näheren Zukunft auch hier weiterhin klassische Vertriebs- und Kontaktwege für bestimmte Kundengruppen geben, die weniger selbstverständlich mit digitaler Technologie umgehen. Die grundsätzliche Entwicklungsrichtung, so zeigt es die Musikindustrie oder der Mobilfunkmarkt, wird sich jedoch nicht umkehren.

- These:** Unter der Voraussetzung eines geeigneten Marktumfeldes werden mehr und mehr Kunden als Prosumer ihre Eigenerzeugung und Verbrauchsflexibilität in den Markt einbringen, da sich die ihnen entstehenden Transaktionskosten mittels digitaler Technologie signifikant reduzieren lassen.
- These:** Das Markenimage und die Glaubwürdigkeit der Unternehmen entscheiden zusammen mit dem angebotenen Mehrwert über das Vertrauen der Kunden für die Überlassung des Zugriffs auf Daten. Der verantwortliche und transparente Umgang mit Kundendaten ist hierfür die Voraussetzung.
- These:** Kunden denken nicht in Wertschöpfungsprozessen und Energieträgern. Erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen für den Kunden bieten integrierte Lösungen für dessen Anforderungen, adressieren Risiken oder zahlen auf sonstige Bedürfnisse (z.B. Autarkie, Bewusstsein für Umwelt und nachhaltiges Handeln) ein.
- These:** Ausreichende Transparenz über Strom-, Gas- und Wärmeverbräuche ist eine wichtige Grundlage für private und industrielle Kunden, ihr Verbrauchsverhalten aktiv zu verbessern, die Energieeffizienz zu steigern und Flexibilität in der Breite für das Stromsystem nutzbar zu machen.
- These:** Für Unternehmen stellt sich die Frage, wie sie es angesichts der vielfältigen Handlungsmöglichkeiten im Zuge der Digitalisierung und der Unwägbarkeit der weiteren Entwicklung regulatorischer und marktlicher Rahmenbedingungen schaffen können, wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle für die Abdeckung der Kundenbedürfnisse zu identifizieren, zu erproben und zu implementieren.

3.3.2 Die Digitalisierung als Voraussetzung und Treiber der Veränderung der Energiemärkte.

Durch den Ausbau erneuerbarer, vornehmlich fluktuierender Erzeugung steigt der Bedarf an Flexibilität im Stromsystem und erfordert kurzfristigeren Handel am Strommarkt, um die Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage ausgleichen zu können. Für diesen Ausgleich und auch für das Bereitstellen von Regelleistung in Zeiten mit geringer konventioneller Einspeisung ist das effiziente Zusammenführen der Flexibilität von dezentralen Erzeugern und Verbrauchern durch Pooling erforderlich.

In diesem Zuge nimmt auch die Bedeutung von integrierten Multiuse-Konzepten zu, d.h. der gleichzeitigen Optimierung des Einsatzes von Flexibilitäten für verschiedene Märkte und Anwendungen (z.B. Strommarkt, Regelleistungsmarkt, Eigenverbrauch).

Zudem steigt mit lokal optimierten Lösungen (z.B. bzgl. der Netzsituation im Verteilnetz oder sektorübergreifender Lösungen (Strom/Wärme)) sowie dem Kundenwunsch nach Energieautarkie der Bedarf für lokale Märkte (z.B. regionale Ökostrommodelle).

Die Digitalisierung befördert somit die notwendigen Veränderungen der Energiemärkte und bestimmt damit ihre Entwicklungsgeschwindigkeit maßgeblich. Dabei werden durch die Digitalisierung einerseits lokal optimierte Lösungen (z.B. bzgl. der Situation im Verteilnetz oder sektorübergreifend optimierte Lösungen für Strom und Wärme) andererseits aber auch überregionale Kooperationen (z.B. virtuelle Kraftwerke) ermöglicht.

These: Ausgehend von Pilot- und Demonstrationsvorhaben (wie z.B. SINTEG oder den Kopernikus-Großforschungsprojekten) sollten zügig Standards für den Einsatz dezentraler Flexibilität für unterschiedliche Use Cases erarbeitet werden, damit sich abgeleitete Geschäftsmodelle und Lösungen deutschlandweit entwickeln können.

3.3.3 Verschiebung von Rollen und Wertschöpfungsstufen

Im Rahmen der Digitalisierung wird es insgesamt zu einer Neuverteilung der Wertschöpfungsbereiche und -anteile der in der Energiewelt tätigen bzw. dort eintretenden Unternehmen kommen. Durch Kooperationen mit branchenfremden Unternehmen oder durch die Implementierung von wertschöpfungsübergreifenden, digitalen Geschäftsmodellen entstehen Wertschöpfungsnetzwerke mit geänderten Marktrollen und geänderten Branchenstrukturen.

Diese Veränderung der Rollen und Wertschöpfungsstufen kann sich in unterschiedlichen Formen vollziehen: Zum einen erlaubt Digitalisierung ein einfacheres Auftrennen und Outsourcen von Teilprozessen (Disaggregation). So verliert beispielsweise die Größe von Energieversorgungsunternehmen durch die Möglichkeit kleinerer Akteure, Skaleneffekte über Outsourcing und Kooperationen zu erreichen, an Bedeutung.

Gleichzeitig treten Unternehmen im Zuge der Digitalisierung mit neuen Geschäftsmodellen am Markt an, die Produkte, Dienstleistungen und Lösungen in Form integrierter Plattformen oder zumindest in neuen Kombinationen für den Kunden anbieten und dabei auch Bedürfnisse des Kunden außerhalb der Energiewelt ansprechen (Aggregation). Durch diese Veränderungen werden die angestammten Geschäftsmodelle der etab-

lierten Akteure der Energiewelt von neuen Geschäftsmodellen und damit teils von neuen Akteuren herausgefordert.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Digitalisierung sind durch hohe Investitions- und Fixkosten sowie niedrige variable Kosten und niedrige Grenzkosten gekennzeichnet. Mit Hilfe der Digitalisierung entstehende, innovative Produkte und Dienstleistungen des Energiebereichs werden einen hohen Fixkostenanteil aufweisen.

These: Für die Unternehmen der Energiewelt ist die Konzentration auf die eigenen Kernkompetenzen und Assets (z.B. Vertriebsstruktur, Markenbekanntheit, Netzwerk) und zugleich die Bereitschaft, sich neu zu erfinden und die digitalen Möglichkeiten für sich und zum Nutzen der Kunden einzusetzen, die Voraussetzung für wirtschaftlichen Erfolg.

These: Das Eintreten anderer Branchen mit anderen Kompetenzen und Erfahrungshintergründen wird die Innovationskraft für die Transformation des Energiesystems beflügeln.

These: Aufgrund des hohen Fixkostenanteils digitaler Produkte und Dienstleistungen vornehmlich im B2C-Bereich, z. B. von Online-Plattformen, wird es verstärkt Kooperationen von Unternehmen geben.

These: Der hohe Fixkostenanteil digitaler Produkte und Dienstleistungen insbesondere im B2C-Bereich kann langfristig zu Preisstrukturen führen, die einen starken Festpreischarakter gegenüber etablierten Commodity-Produkten aufweisen. Dies wird wiederum die Erreichung der Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz erschweren oder andere Geschäftsmodelle erforderlich machen, in denen Dienstleister die Einsparung von Energie für den Kunden übernehmen.

3.4 „Lösungsoffen gestalten, Innovation zulassen und Herausforderungen begegnen“ – Die Rahmenbedingungen der Energiewelt von morgen.

Die Politik muss sich auf einen Veränderungsprozess des Marktes einstellen, der zu großen Teilen kaum absehbar und planbar ist. Durch die Digitalisierung wird die Energiewelt von einer zunehmenden **Dynamik** geprägt sein, auch wenn der Grad der Dynamik je nach Teilbereich (reguliert, semi-reguliert, nicht-reguliert) variieren kann. Die Prozesse staatlicher Intervention werden mit der Geschwindigkeit der Marktentwicklung im Allgemeinen voraussichtlich nicht Schritt halten können.

Aufgrund der Veränderungen in der Energiewelt und in angrenzenden Sektoren ergibt sich die Notwendigkeit, neu darüber nachzudenken, an welchen Stellen und in welcher Form staatliche Regulierung tatsächlich notwendig ist – und wie vermieden werden kann, dass Regulierungen zum Innovationshemmnis werden.

Die staatliche Regulierung muss folglich einerseits Flexibilität und Lösungsoffenheit anstreben und andererseits für alle im Kontext zu setzenden Rahmenbedingungen eine möglichst gute zeitliche Planbarkeit und Transparenz der Gesetz-/Verordnungsgebungsverfahren gewährleisten. Mit Blick auf die durch die Digitalisierung schnelleren Möglichkeiten neue Markt- und Rahmenbedingungen geschäftsmäßig auszunutzen, muss klar- und (soweit möglich) sichergestellt werden, dass ungewollte oder missbräuchliche Entwicklungen des Marktes (z.B. aufgrund von Unschärfen der Regulierung) begrenzt werden.

Eine Schlüsselrolle der Politik spielen im Zuge der Digitalisierung der Energiewelt insbesondere die Maßnahmen und Regelungen zur Gewährleistung der Systemsicherheit sowie, u.a. in Hinblick auf die notwendige gesellschaftliche Akzeptanz der Veränderungen, von Datenschutz-, Datensicherheits- und Datenhoheitsbestimmungen. Da ein stabiles und sicheres Energiesystem ein kritischer Bestandteil unserer Gesellschaft ist, muss den durch die Digitalisierung steigenden Herausforderungen mit Blick auf ungewollte externe Eingriffe kompetent, systematisch und entschieden begegnet werden. Als Beispiel sei hier die notwendige Abwägung genannt, welches Maß an zentraler bzw. verteilter Steuerung für das Stromnetz auf den unterschiedlichen Spannungsebenen erforderlich ist, um einerseits ein robustes Regelungsverhalten und andererseits eine beherrschbare „Angriffsoberfläche“ bzgl. Cybersecurity zu ermöglichen.

- These:** Seitens der Politik sollten bereits kurzfristig Spielräume hinsichtlich der regulatorischen Rahmenbedingungen – zunächst in begrenztem Umfang und mit begrenzten Gesamtsystemauswirkungen – geschaffen werden, um schnellere Innovationszyklen zu ermöglichen.
- These:** Um eine weitgehendere Systemoptimierung durch Marktkräfte zu ermöglichen, ist es die Aufgabe der Politik, die Rahmenbedingungen mit dem Ziel eines Level-Playing-Fields für unterschiedliche Lösungen weiterzuentwickeln, dabei Schwellen an Sektorgrenzen zu reduzieren und die Anschlussfähigkeit der verschiedenen Märkte zu gewährleisten.
- These:** Netzbetreiber sollten im Rahmen der Regulierung die Möglichkeit und den Anreiz haben – wo sinnvoll – ihre Netze mit Investitionen in intelligente Technik weiter zu entwickeln. Nur so kann bei einer wachsenden Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien die Systemstabilität effizient gewährleistet werden.
- These:** Es gilt zu prüfen, inwieweit bestehende Festlegungen zu Rollenverhältnissen verschiedener Marktakteure die Entwicklung des Marktes und der Rollenverhältnisse selbst beschränken bzw. ungünstig beeinflussen.
- These:** Unter Reflektion der Möglichkeiten der Digitalisierung und anhand eines Grüne-Wiese-Ansatzes können optimierte Rollenbeziehungen für die Energiewelt entwickelt werden und als Zielmodell für die zukünftige Regulierung dienen.

4 Ausblick

Die Plattform wird im nächsten Schritt weitere Arbeitsgruppen gründen, um einzelne Handlungsfelder vertieft zu bearbeiten und hierfür Handlungsempfehlungen zu formulieren.

Nähere Informationen zur weiteren Arbeit der Plattform Digitale Energiewelt finden Sie unter www.digitale-energiewelt.de

Die Projektpartner der Plattform Digitale Energiewelt sind:



Stand: Juni 2016

Bei Interesse an einer Teilnahme als Plattform-Partner wenden Sie sich bitte an:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Roman Zurhold
Energiesysteme und Energiedienstleistungen
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel: +49 (0)30 72 61 65 - 784
Fax: +49 (0)30 72 61 65 - 699
Email: digitale.energiewelt@dena.de
Internet: www.digitale-energiewelt.de