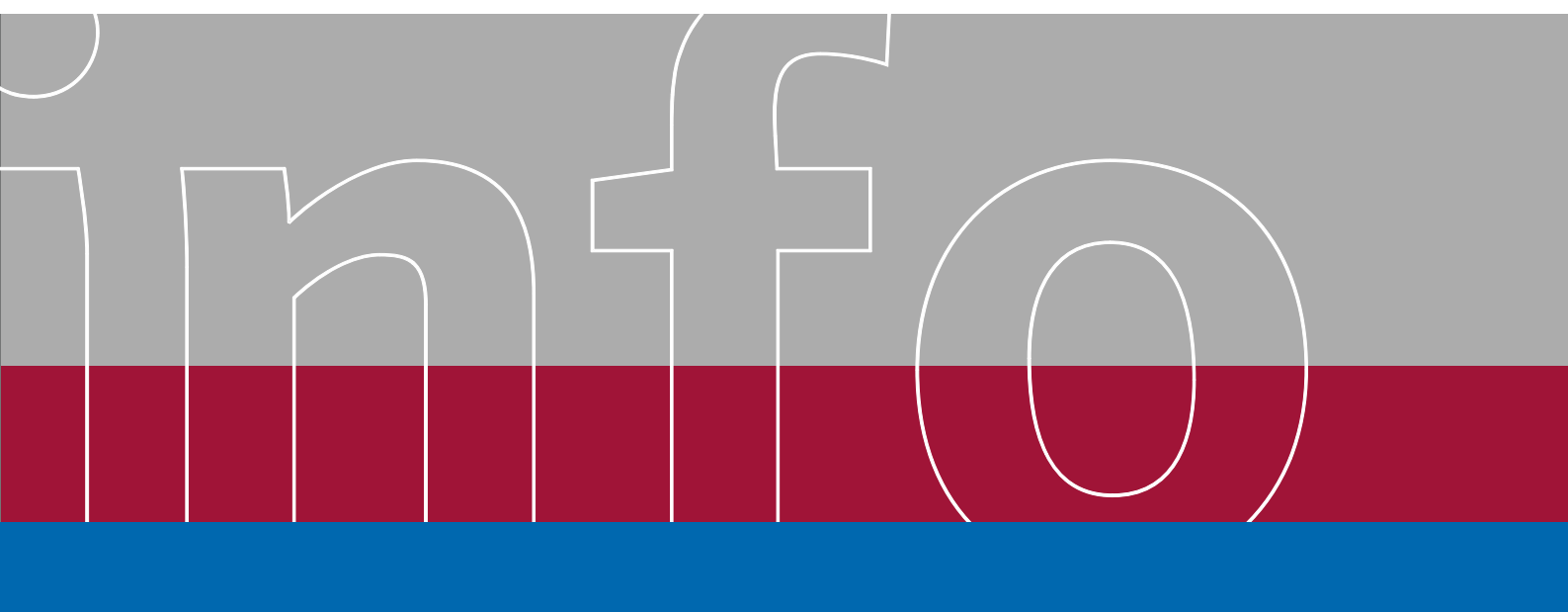


Strategiepapier

Digitalisierung in der Energiewirtschaft

Bedeutung, Treiber und Handlungsempfehlungen für die IT-Architektur in den Unternehmen

Berlin, 9. Juni 2015



Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund und Zielsetzung des Strategiepapiers.....	3
2. Zielbild einer Digitalisierung für die Energiewirtschaft.....	6
3. Technologische Entwicklungen und Rahmenbedingungen als Treiber von IKT- Entwicklungen in der Energiewirtschaft.....	8
3.1 Cloud Computing	8
3.2 Industrie 4.0	10
3.3 Big Data.....	11
3.4 Mobile Computing	13
4. Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen als Treiber der Digitalisierung	15
4.1 Kosten- und Prozesseffizienz in den Geschäftsprozessen	17
4.2 Flexibilität bei Veränderung von Geschäftsprozessen.....	19
4.3 Rollout und Integration von intelligenten Messsystemen.....	21
4.4 Flexibilität im Energiesystem aus Netzsicht	24
4.5 Flexibilität im Energiesystem aus Vertriebsicht.....	26
4.6 Entwicklung und Implementierung neuer Geschäftsmodelle abseits bzw. in Ergänzung zu dem Vertrieb von Kilowattstunden.....	28
4.7 Verdrängungswettbewerb und Reaktionen auf den Verlust von Margen	31
4.8 Querschnittsaufgaben - Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Compliance.....	32
5. Ziel-Architektur und Handlungsempfehlungen für die IT in der Energiewirtschaft.....	35
6. Beispiele für die Digitalisierung und Big Data-Anwendungen	49
6.1 Digitale Leitstelle.....	49
6.2 Big Data im Vertrieb.....	51
6.3 Big Data in der Instandhaltung.....	54
7. Weiterentwicklung der internen IT-Organisation zu einer Retained IT-Organisation.....	55
8. Fazit und weitere Entwicklung.....	57

1. Hintergrund und Zielsetzung des Strategiepapiers

Im Zuge der Energiewende brechen die einst festen System- und Prozessgrenzen der Stadtwerke und Netzbetreiber auf. Es entwickeln sich Netzwerke zu unterschiedlichsten neuen Marktteilnehmern (Netzbetreiber zu PV-Anlagenbetreibern, Anlagenbetreiber zu Direktvermarktern etc.) und einer Vielzahl von Dienstleistern. Dienstleistungsbasierte Geschäftsmodelle entwickeln sich neben Asset-basierten Geschäftsmodellen und durchdringen diese.

Daraus resultieren neue Geschäftsprozesse, deren Grundlage Daten und Informationen sind. Gleichzeitig entwickelt sich industrie- und wertschöpfungsübergreifend der Megatrend der Digitalisierung. Allgemein beschreibt die Digitalisierung die Vernetzung von Anwendungen, von Geschäftsprozessen sowie von Geräten auf Basis von Internettechnologien unter Verwendung von Sensoren und selbststeuernden Geräten. Mit der Digitalisierung verbundene Schlagworte sind Cloud Computing, Industrie 4.0, Big Data und Mobile Computing.

Beeinflusst durch Hersteller, Dienstleister und gerade Endkunden ist es nicht möglich, sich der Digitalisierung zu entziehen. Es wird ein Nachfragedruck durch Kunden entstehen und Hersteller, welche auch in anderen Branchen tätig sind, werden insgesamt ihre Angebote umstellen. Aber was bedeutet das für die zukünftige Ausgestaltung der Energiewirtschaft? Was sind die Implikationen? Wo liegen die Chancen und die Risiken?

Für die Energiewirtschaft existiert heute noch keine initiale Analyse, um die Bedeutung der Digitalisierung und daraus resultierende Handlungsoptionen für die Unternehmen aufzuzeigen. Die Frage ist, ob die Digitalisierung nicht der einzige Weg ist, diese neuen Prozesse zu gestalten.

Verbunden mit der politischen Agenda zu Smart Grids (z. B. mehr Automatisierung im Verteilernetzbereich), Smart Metering, Smart Home/-City-Anwendungen, Smart Markets – Integration der Wettbewerbskomponente Demand-Side-Management existieren bereits konkrete Ansatzpunkte für eine Digitalisierung in der Energiewirtschaft.

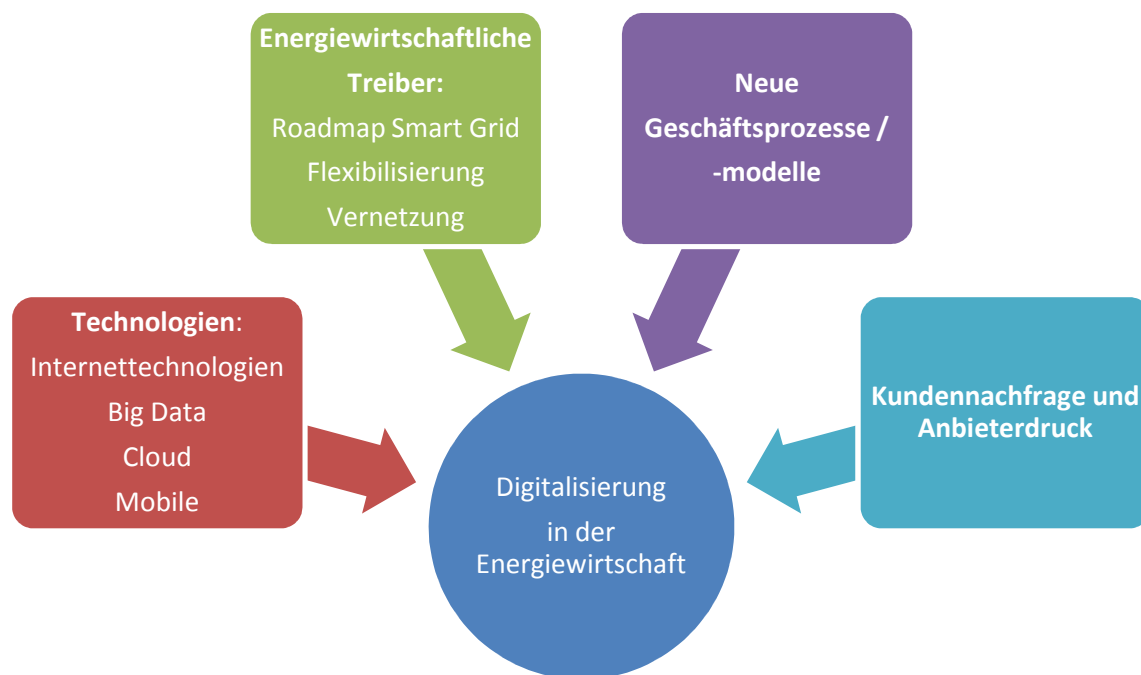
Wichtig hierbei ist, dass sich zwingend über Wertschöpfungsstufen hinweg neue Prozesse und Ansätze entwickeln. Diese Themen stellen auch hohe Anforderungen an die IT eines Energieversorgers. Die Integration von Datenströmen aus den technischen Systemen in die kaufmännische IT und vice versa beschleunigt die Integration von technischer und administrativer Steuerung der Prozesse.

In dem Strategiepapier zur Digitalisierung diskutiert der BDEW folgende Fragestellungen:

- Welchen Einfluss haben die Technologien Big Data, Industrie 4.0 etc. auf die Energiewirtschaft und in welchen Anwendungen und Prozessen können wir sie anwenden?
- Was bedeutet Digitalisierung im Kontext der Energiewende-Anforderungen (Netzbetrieb, Kundenbeziehungen, Flexibilisierung, Integration EE-Anlagen, IT-Sicherheit)?
- Wie ändern sich beispielhaft die Prozesse der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit? E-Mail-Kommunikation wird keine Zukunft haben!

- Gibt es durch IT-Anwendungen neue Ansätze, um Prozesse effizienter auszugestalten?
- Wie müssen sich die IT-Strukturen in den Unternehmen ändern – welche Handlungsempfehlungen gibt es?

Die Unternehmen der Energiewirtschaft müssen diese Entwicklungen antizipieren und die Möglichkeit nutzen, IT-Entwicklungen und die Veränderungen durch die Energiewende durch neue Anwendungen und Prozesse föhrend zu gestalten.



Daraus folgend ist die Rolle der IT in der Energiewirtschaft insgesamt einem dramatischen und nachhaltigen Wandel unterworfen. Diese Veränderung lässt sich anhand mehrerer langfristig wirksamer Entwicklungen verdeutlichen:

- Nahezu alle Geschäftsprozesse und alle Kundenprodukte der Energiewirtschaft sind ohne die Unterstützung der IT nicht mehr vorstellbar und die Kundennachfrage nach Daten/IT-Schnittstellen nimmt zu.
- Der Anteil an „embedded IT“ mit einer obligatorischen Datenkommunikation in den Produkten und Services für Kunden und Marktteilnehmern wird weiter zunehmen.
- Die Regulierung in Deutschland hat die IT zunehmend in eine Treiberrolle gebracht, so dass Prozessdesigns und Roadmaps stärker von der IT vorgegeben worden sind.
- IT-Strategien und IT-Architekturen entlang der vorgegebenen Markttrollen haben erheblich an Bedeutung gewonnen und müssen dynamisch weiterentwickelt werden.

- Massive Investitionen in die IT mit diversen Risikoprofilen im Zuge weiterer Verrechtlichungen, wie z. B. durch die Vorgabe für die Etablierung intelligenter Zähler bzw. Netze oder durch die bisher gering ausgeprägte EU-Harmonisierung (Beispiel Network Codes der ENTSO-G) werden erforderlich.
- IT ist der Enabler und Treiber für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und die Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit auf multiplen Kommunikationskanälen mit Kunden und Marktpartnern.

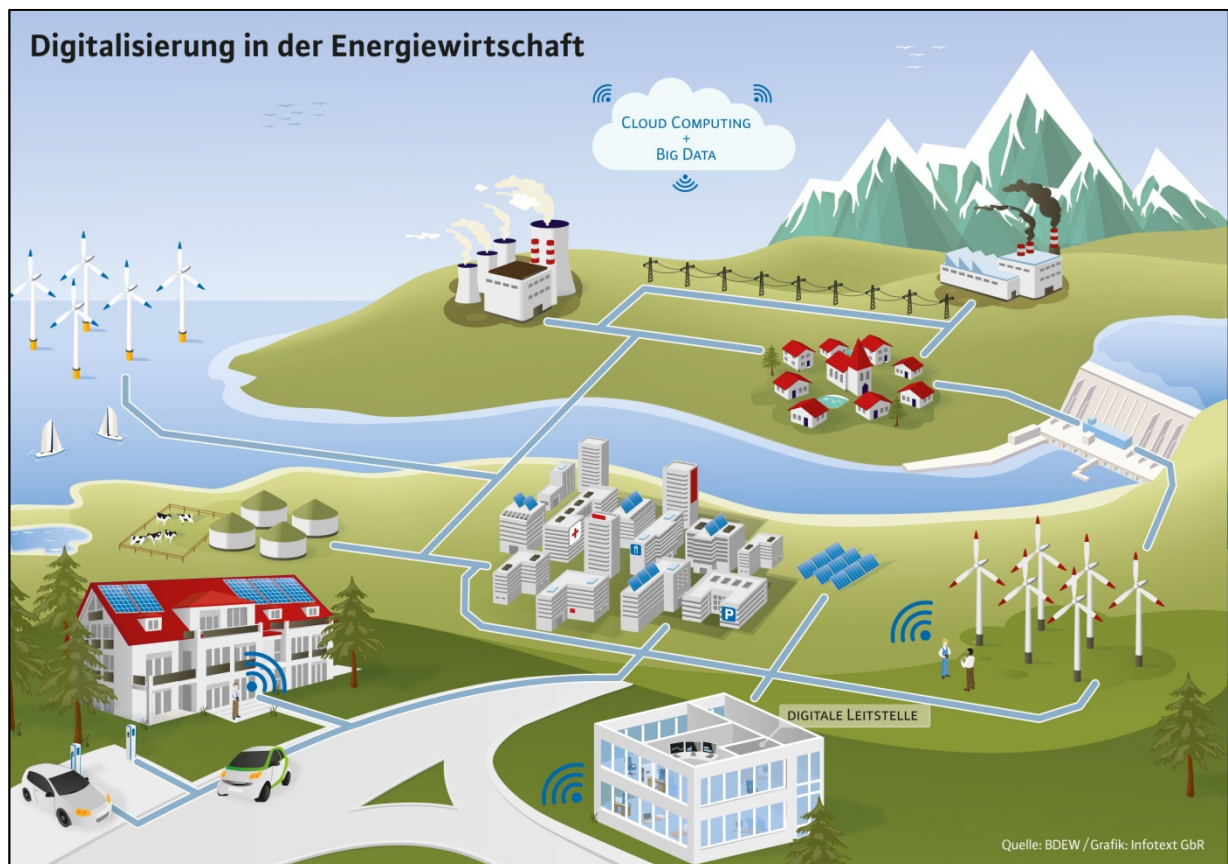
Durch die vorgenannten Entwicklungen hat der Druck auf IT-Verantwortliche deutlich zugenommen. IT-Sourcing-Modelle, Kooperationsmodelle und Konsolidierungsstrategien beeinflussen in zunehmendem Maße die Agenda von IT-Verantwortlichen in der Energiewirtschaft.

Schließlich bewirken diese Entwicklungen innerhalb von IT-Organisationen einen hohen Anpassungs- und Lernprozess. Die gesetzlichen Änderungen bestimmen die IT-Roadmaps und verknappen Zeitfenster für strategische Entwicklungen.

Dieses Strategiepapier ist aus Sicht des BDEW unerlässlich, um die Verbindung der Digitalisierung mit der Energiewirtschaft aufzuzeigen und das Thema zu gestalten.

2. Zielbild einer Digitalisierung für die Energiewirtschaft

Das Strategiepapier soll daran mitwirken, die Vorteile der Digitalisierung für die Energieversorgung und die Energiewende nutzbar zu machen. Das nachfolgende Schaubild illustriert dabei in welchen Energie-Bereichen die Digitalisierung Einzug hält.



Es zeigt deutlich, dass die Energiewirtschaft mit einer Digitalisierungsstrategie ihre Netzwerke - ihre Wertschöpfungsprozesse - zu neuen und bekannten Marktteilnehmern neu gestaltet. Hierzu zählen u. a. konventionelle und erneuerbare Anlagenbetreiber, Direktvermarkter, Industriekunden und auch der ganz normale Bürger.

Daraus resultieren neue, innovative Geschäftsmodelle, deren Grundlage Daten, Informationen und Schnittstellen sind.

Unter den Leitgedanken Smart Grids und Smart Markets gibt es bereits eine Vielzahl von Prozessen und Produkten, welche durch die Digitalisierung auf einer innovativen Basis weiterentwickelt werden können.

Dazu zählen beispielhaft:

- Übertragen wir z. B. das Thema Industrie 4.0 auf die Energiewirtschaft, so wird zukünftig der Anteil an Komponenten mit einer Datenanbindung massiv zunehmen und schon bald zu einer Selbstverständlichkeit.

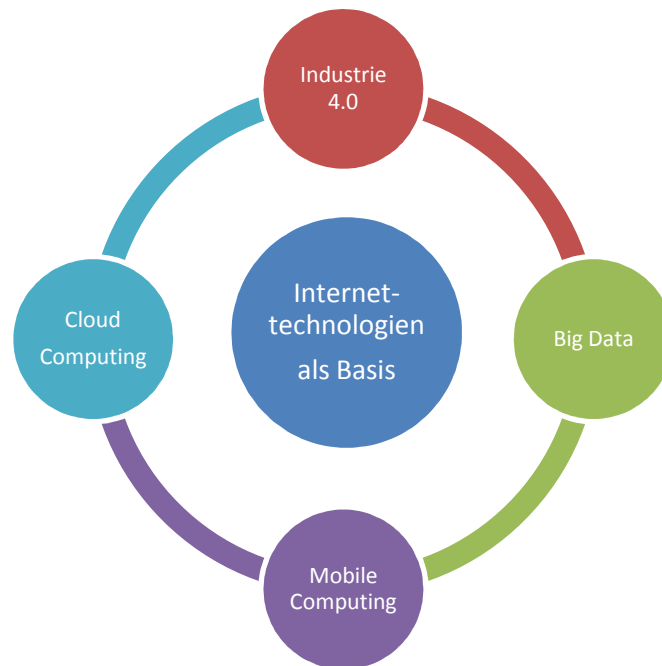
- Erneuerbare Energien-Anlagen: Diese werden wir mit digitalen Identitäten ausstatten, um sie sicher ansteuern zu können.
- Cloud-Computing werden wir für die Analyse und Bereitstellung von Smart Metering, Daten des Verbrauchs und der Erzeugung nutzen. So können wir flexibel auf Anforderungen der Industrie und Gewerbekunden reagieren. Daraus können schnell neue Analysen und weitergehende Dienste bereitgestellt werden.

Die Umsetzung erfolgt je nach Ausrichtung der Unternehmen in ganz unterschiedlichen Bereichen und in unterschiedlicher Ausprägung. Denn jedes Unternehmen hat andere Voraussetzungen und Möglichkeiten.

Die Digitalisierung in der Energiewirtschaft bildet auch die Basis für die Vernetzung mit anderen Branchen zu wirklichen digitalen Netzwerken. Dieses Ziel ist **wichtig, damit die Branchen nicht nur nebeneinander Konzepte und Standards entwickeln, sondern miteinander intelligente Märkte auf Basis intelligenter Netze entwickeln.**

3. Technologische Entwicklungen und Rahmenbedingungen als Treiber von IKT-Entwicklungen in der Energiewirtschaft

Ausgangsbasis für die Digitalisierung ist die maßgebliche treibende Entwicklung von IT-Technologien. Basis ist dabei die Anwendung von Internettechnologien zur Vernetzung von Maschinen, von Endgeräten. Kombiniert mit den nachfolgenden Technologien ergeben sich für Geschäftsprozesse beliebige Anwendungsszenarien.



3.1 Cloud Computing

Cloud Computing bietet einerseits Unternehmen eine Dienstleistung als auch Endverbraucher im Grundsatz einen On-Demand Zugriff auf netzwerkbasierte Speicher-, Rechen- und Anwendungskapazitäten. Im Gegensatz zum konventionellen IT-Outsourcing ist der Zugriff auf diese Dienstleistungen

- beliebig skalierbar,
- mandantenfähig,
- konsumierbar und adaptiert für alle Endgeräte,
- umfassend über verschiedene Zugriffswege verfügbar und
- dieses Angebot kann weitgehend automatisiert durch den Dienstleistungsnehmer in Anspruch genommen werden.

Die Abrechnung basiert dabei auf den tatsächlich genutzten Ressourcen. Für die Art und Weise, in der die Daten in der „Cloud“ gehalten und Endverbrauchern oder dem Unternehmen selbst zur Verfügung gestellt werden, gibt es bisher drei grundsätzliche Möglichkeiten. In einer Public Cloud nutzen unterschiedliche Unternehmen und Endverbraucher die gleichen Ressourcen. In einer Privaten Cloud sind sowohl die genutzten Ressourcen als auch der Zugriff auf die Daten unternehmensspezifisch geregelt. Eine „Vermischung“ von Daten aus un-

terschiedlichen Unternehmen findet nicht statt. In dieser Lösung ist es auch explizit vorgesehen, die eigene Infrastruktur adäquat einzubinden. Eine Hybrid Cloud als Mischform erlaubt die Nutzung von sog. Public Cloud aber unter Berücksichtigung unternehmensspezifischer IT-Richtlinien und Vorgaben. Daten und Anwendungen berücksichtigen dabei z. B. die Nutzung von eigenen PKI-Systemen, so dass die Daten nur verschlüsselt oder anonymisiert in der Cloud verarbeitet werden. Neue Anforderungen hinsichtlich PKI und IT-Security entstehen.

Anwendung am Beispiel Messwesen

Eine denkbare Anwendung des Cloud Computing liegt im Messstellenbetrieb. Der neue Rechtsrahmen für den Betrieb der Messsysteme (§ 21 b-i EnWG) forciert neue Anforderungen, eröffnet aber auch interessante Möglichkeiten für die Messdatenverarbeitung, Übermittlung an andere Marktteilnehmer oder die Präsentation gegenüber dem Letztverbraucher.

Durch den verstärkten Einbau von intelligenten Messsystemen und dem damit verbundenen Anstieg an verfügbaren Messwerten wird das Management dieser Messwerte die verstärkte Kompetenz des Messstellenbetreibers. Ist der Messstellenbetreiber auch der Gateway-Operator, so ist er für die Verarbeitung der aus dem Messsystem gesendeten Daten verantwortlich. Für die Menge der zu verarbeitenden Daten gibt es allerdings derzeit nur Schätzungen. Die Regelung, welcher Marktteilnehmer in welchem Umfang Zugriff auf die Daten bekommt, wird erst in der künftigen Datenkommunikationsverordnung des Verordnungspaketes „Intelligente Netze“ geregelt. Diese Unsicherheit und mögliche Schwankungen bei der Menge der zu verarbeitenden Daten können im Cloud Computing durch die Nutzung zusätzlicher und skalierbarer Kapazitäten ausgeglichen werden. Statische eigene Systeme sind dagegen in der Regel auf einen Peak ausgelegt und können nur schwer angepasst werden.

Eng verbunden mit der Messdatenverarbeitung sind notwendige Berechnungen oder Konvertierungen. Dabei handelt es sich in der Regel um standardisierte Dienste, die je nach Anforderung für den Messstellenbetreiber aber auch als Dienstleistung gegenüber dem Marktteilnehmer, als Empfänger der Daten, flexibel gestaltet werden können. Unterschiedliche Datenformate für die Übermittlung an Marktteilnehmer müssen daher nicht im eigenen System vorgehalten werden, sondern werden je nach Anforderung des Marktteilnehmers quasi „hinzugebucht“. Der Messstellenbetreiber muss zukünftig Daten sowohl für die Marktprozesse mit den damit verbundenen Anforderungen zur Verfügung stellen als auch für berechnete Dritte, die Daten für andere Zwecke und Dienste gegenüber dem Letztverbraucher benötigen. Diese Anforderung führt zwangsläufig zur Nutzung und Bereitstellung verschiedener Übermittlungsmethoden und Datenformate.

Interessant für eine Anwendung im Cloud Computing ist auch die Präsentation und Visualisierung der persönlichen Daten aus dem intelligenten Messsystem gegenüber dem Letztverbraucher. § 21h Abs.1 EnWG gewährt ihm das Recht die Daten einzusehen und Daten in einem gewissen Umfang zur eigenen Nutzung (z. B. Weitergabe an einen Energievertrieb) zu erhalten. Das Gesetz sieht für den Messstellenbetreiber für die Art der Einsicht und Weitergabe keine Regelungen vor. Diese Flexibilität ist für die Auslegung interner Systeme ein Unsicherheitsfaktor. Für die Gestaltung von Marktangeboten in Verbindung mit Cloud Anwen-

dungen bietet sich die Möglichkeit, unterschiedliche Varianten vorzuhalten und anzubieten. Denkbar ist die Präsentation der Daten über Internetseiten oder mobile Applikationen für Smartphones und Tablets.

Anwendung in anderen Bereichen

Die Nutzung einer Cloud-Lösung ist in anderen Branchen bereits deutlich weiter verbreitet als in der Energiewirtschaft. Insbesondere Querschnittsfunktionen werden dabei häufiger in eine Cloud ausgelagert. Als Beispiele seien folgende Anwendungen genannt:

- Auslagerung der klassischen Office-Anwendungen, Collaboration und EMS
- Auslagerung von generischen Prozessen der Buchhaltung und des Controlling
- Auslagerung von Reporting-Funktionen
- Auslagerung von Portalen und CRM-Funktionen
- Auslagerung von Steuerungsfunktionen für virtuelle Kraftwerke und Pools

3.2 Industrie 4.0

Besonders geprägt durch Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau und in der Produktionsorganisation und Logistik hat sich die Thematik Industrie 4.0 oder Internet der Dinge zu einem potenziellen Wettbewerbsvorteil für die deutsche Industrie entwickelt. Insbesondere die Aspekte flexible Fertigung oder individuelle (Massen)-Produktion bestimmen dabei mögliche Anwendungen. Technische Basis dafür sind u. a. eine Erhöhung von eingebetteten Systemen und neue Steuer- und Koordinierungssysteme, zentral oder dezentral über Agentenmodelle. So erwartet z. B. Cisco, dass bis zum Jahr 2020 mehr als 50 Milliarden Geräte mit dem Internet verbunden sein werden.

In der Energiewirtschaft muss die Anwendung für das Konzept Industrie 4.0 branchenspezifisch abgeleitet werden. Basis ist die Entwicklung, dass der Anteil an „embedded IT“ mit einer **obligatorischen Datenkommunikation und einer Steuerungskomponente** sowohl in den technischen Bereichen als auch in den Produkten und Services für Kunden und Marktteilnehmer weiter zunimmt. Dazu zählen:

- Anbindung und Steuerung dezentraler Erzeugungsanlagen
- Anbindung und Steuerung von Verbrauchern (Anlagen) und Speichern
- Anbindung und (teilautonome) Steuerung von Netzen
- Einführung von intelligenten Messsystemen
- Datenflüsse zwischen den Marktteilnehmern

Aufgrund dieser Entwicklungen können neue Datenflüsse:

- zur Abbildung des BDEW-Ampelkonzeptes im Smart Grid
- zur Bedienung neu entstehender Flexibilitätsmärkte durch z. B. Lastdispatching

- zur Optimierung der Bilanzierung von Energieflüssen

entstehen.

In der Energiewirtschaft muss die Steuerung von Anlagen und Maschinen, in Abhängigkeit der Kundenaufträge, der Intralogistik, auf die Steuerung der technischen Komponenten, zur Sicherstellung einer sicheren Energieversorgung und zur Ermöglichung marktlicher Transaktionen übertragen werden.

Die Verbindungen zum Konzept Industrie 4.0 sind vielfältig und stehen erst am Anfang der Entwicklung.

3.3 Big Data

Unvorstellbar groß sind mittlerweile die Datenmengen in den Unternehmen aus dem operativen Betrieb ihrer IT-Anwendungen. Täglich werden ca. 2,5 Trillionen Bytes weltweit erzeugt. 90 % aller gespeicherten Daten wurden in den letzten zwei Jahren erzeugt.

In der Energiewirtschaft entstehen riesige Datenmengen aus den in den technischen Anlagen befindlichen Sensoren zur Prozesssteuerung (bspw. risikobasierte Instandhaltung) und beim täglichen unternehmensübergreifenden Datenaustausch, bei dem für ein mittelgroßes Energieversorgungsunternehmen (EVU) bis zu 30.000 Nachrichten mit ca. 1,6 TByte Datenvolumen pro Tag entstehen können. Dieses wird sich mit der Einführung von intelligenten Messsystemen noch deutlich erhöhen.

Zusätzlich können soziodemografische Daten zu Kunden in unterschiedlichen Qualitäten und Granularitäten auf dem Markt erworben und mit den bestehenden Daten kombiniert werden. Die verfügbaren Datenquellen sind dabei sehr zahlreich und heterogen.

Solche Datenvolumina werden oft als Big Data bezeichnet und stellen hinsichtlich Auswertung, Verarbeitungszeiten und –umfang eine Herausforderung für die Infrastruktur vieler Unternehmen dar. Vorhandene attraktive Potenziale für Vertriebe bzw. zur Optimierung der Betriebsabläufe können deshalb derzeit nur eingeschränkt genutzt werden.

Die effektive Nutzung von Big Data erfordert einerseits den Einsatz geeigneter technischer Werkzeuge wie komprimierter schneller Speicherverfahren, in Memory-Technologien und neuer Aufbereitungsverfahren und andererseits intelligente Algorithmen, mit denen sich die Daten anhand mathematischer und statistischer Verfahren komprimieren, bewerten und in Relation setzen lassen.

Für die Umsetzung eines Big Data Projektes muss neben der strategischen Zielrichtung dabei frühzeitig auf eine geeignete Darstellung der Ergebnisse für die avisierte Zielgruppe geachtet werden (Kunden, Vertriebe, Marktpartner, Netze, ...). Die nachfolgende Darstellung beleuchtet die unterschiedlichen Dimensionen eines Big Data Projektes:



Big Data ist gekennzeichnet durch die Datenmenge (Data Volume), Vielfalt der Strukturen (Data Variety), der Geschwindigkeit in der die Daten anfallen und verarbeitet werden müssen (Data Velocity) sowie der Komplexität und Reichweite der Datenquellen.

Big Data Projekte werden derzeit häufig als strategische Projekte der Unternehmensleitung initiiert, um unstrukturierte vielfältige Daten nutzbar zu machen und Muster zu identifizieren, mit denen z. B. Wahrscheinlichkeiten im Verhalten definiert werden können. Im Fokus stehen dabei häufig Anwendungen im Vertrieb und bei der Produktentwicklung. Zunehmende Bedeutung erhält Big Data aber auch in der Anwendung in der IT-Security, um das zunehmende Datenvolumen aus Protokollen, Zugriffsdokumenten und Angriffen auf sicherheitsrelevante Infrastrukturen auswerten zu können.

Durch den Einsatz mathematischer und statistischer Verfahren auf die Datenmengen der Energieversorger können neue Erkenntnisse gewonnen werden, die über die üblichen Kausalketten hinausgehen. In der Netzsteuerung und Überwachung von Komponenten erfahren Big Data-Anwendungen zunehmende Bedeutung bei der Auswertung historischer Daten aus Betriebszuständen und Sensoren beispielsweise von Transformatoren, um daraus Instandhaltungsmaßnahmen abzuleiten und ggf. erforderliche Netzertüchtigungen einzuleiten.

Unternehmen wie z. B. Amazon und Google gelingt es durch die Anwendung von Big Data, zusätzliche Potenziale im Up- und Cross-Selling zu erschließen, die nur aufgrund der Identifikation von Verhaltensmustern durch Datenanalysen gewonnen wurden und nicht aus prozessualen Kausalketten. Zusätzlich nutzen sie diese, um weitere Branchen zu attackieren und neue Services auf den Markt zu bringen.

Ein wesentliches Charakteristikum von Big Data-Anwendungen ist die direkte Nutzung der Daten quasi in Echtzeit aus einem zentralen Datenpool. Replikationen in Warehousesysteme für Auswertungen sind extrem zeit- und kostenaufwändig und führen zudem zu stark asynchronen Datenständen. Die Aufdeckung von Korrelationen und die Bereitstellung situationsbezogener Optionen bzw. Ausführung von Aktionen ist über die tradierten Systemmodelle wie z. B. CRM, ERP und Warehouse nicht möglich. Dieser Paradigmenwechsel in der Datenhal-

tung stellt eine große Herausforderung in der Datenmodellierung dar, bietet aber zugleich auch erhebliche Vorteile bei der Reduzierung von Systemen, Datenbanken und Synchronisationsprozessen.

Hingewiesen sei hier allerdings auch darauf, dass diese Methoden das Risiko falscher Schlüsse beinhalten können, wenn die Methoden nicht richtig oder auf zu kleine Datenmengen angewendet werden.

3.4 Mobile Computing

Historisch gesehen ist der Einsatz mobiler Endgeräte für Mitarbeiter und Monteure im technischen Außendienst und bei der Ablesung für Energieversorger keine neue Erscheinung.

Mobile Computing mit Hilfe von Smartphones, Tablets und anderen transportablen Endgeräten wie Google Glass und Apple iWatch (wearables), deren Qualität in den nächsten Jahren rasant zunehmen wird, als Anwendung von Hardware und Software an nicht fixierten lokalen Einheiten, gewinnt durch die Bereitstellung nicht mehr limitierter Netzverfügbarkeiten und hochentwickelter Anwendungen in allen Bereichen dramatisch an Bedeutung. Das Smartphone wird im privaten Umfeld bald zum integrierten Schlüsselbund, Geldbeutel, Mini-Computer und Multi-Authentifizierungsgerät. Dabei spielt die ehemalige Kernfunktion, das Telefon, nur noch eine untergeordnete Rolle.

Die Nutzung von mobilen Geräten in Automobilen, im industriellen Feldeinsatz und die Koppung von Anwendungen aus dem herkömmlichen IT-Bereich mit neuen mobilen Anwendungen, häufig kombiniert mit Cloud-Ansätzen, führt dazu, dass die Anforderungen an eine jederzeit verfügbare Daten- und Informationsplattform rasant steigen. Der Einsatz von Smartphones als zentrales Zahlungssystem (USA), als zentraler Schlüssel für Smart Buildings, Autos, IT-Zugangssysteme und für neue, darüber hinausgehende Anwendungsgebiete werden durch autonomes Fahren, neue Dienste bspw. von Amazon, Google und anderen Herstellern forciert. Neue Oberflächen und Benutzerschnittstellen werden entwickelt und das „time-to-market“ als kritisches Kriterium für neue Produkte wird wesentlich herausfordernder als in der Vergangenheit. Mobile Computing erfordert darüber hinaus wesentlich größere Anstrengungen, um die Anforderungen an Sicherheit und Datenschutz zu erfüllen, die durch die Gesetzgebung gestellt werden. Auch hinsichtlich der Abbildung der Geschäftsprozesse in der IT ist eine deutlich größere Flexibilität erforderlich, um die unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Kommunikationskanäle zum Kunden umzusetzen.

Diese neuen Entwicklungen in der IT-Technologie wirken als exogene Faktoren auf die Energiewirtschaft ein und verändern die Anforderungen teilweise erheblich. Mitarbeiter möchten ihre Anwendungen auf unterschiedlichen Endgeräten „konsumieren“: Die Entwicklung einer Lösungspräsentation wird auf dem PC begonnen, auf dem Tablet fortgesetzt und auf dem Smartphone beendet. Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung einer IT-Infrastruktur, die ein unterbrechungsfreies und medienübergreifendes Arbeiten unterstützt.

Eine zusätzliche Herausforderung stellt der Trend dar, dass Mitarbeiter eigene Endgeräte für das Arbeiten einsetzen (BYOD, bring your own device). Die entsprechenden Sicherheitsan-

forderungen zu managen und die Administrationsrechte entsprechend zu verwalten stellt eine Herausforderung dar.

4. Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen als Treiber der Digitalisierung

Das Umfeld, in welchem die Energiewirtschaft in den nächsten Jahren unternehmerisch agiert, ist im Rahmen der „BDEW Roadmap – Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland“ beschrieben:

- Zunehmende Dezentralisierung und Volatilität der Erzeugung
- (Markt-)Integration der Erneuerbaren Energien
- Technologische Weiterentwicklungen (Netzsteuerungskomponenten, Speichertechnologien, Elektromobilität)
- Neue Markt- und Geschäftsmodelle (z. B. Energiedienstleistungen, Selbstverbrauchsmodelle), neue Marktpartner (z. B. Bürgerbeteiligungen)
- Zunehmende Digitalisierung durch das Internet der Dinge und eine dezentrale Steuerung von Komponenten (M2M-Kommunikation)

Ohne Berücksichtigung der notwendigen Anpassungen rechtlicher Rahmenbedingungen können nachfolgende Herausforderungen für die Energiewirtschaft identifiziert und hinsichtlich der Relevanz der für die Digitalisierung benannten Themen eingeordnet werden:

Herausforderung	Industrie 4.0	Big Data	Cloud Computing	Mobile Computing
1 Kosten- und Prozessexzellenz in den konventionellen, insbesondere regulierten Geschäftsprozessen				
2 Hohe Flexibilität bei der Implementierung/Anpassung von Geschäftsprozessen zur Adaption neuer (teilweise zeitlich befristeter) Geschäftsprozesse				
3 Flexibilität im Energiesystem I: Marktseitige Strom- und Querverbundoptimierung, Automatisierung der Steuerung von Erzeugungsanlagen, Prognoseoptimierung (auf Basis von Wetter-/Erzeugungsdaten)				
4 Flexibilität im Energiesystem II: Marktseitige Integration und Automation der Steuerung regelbarer Lasten und Speichertechnologien, Prognoseoptimierung (auf Basis von Lastdaten)				

5	Rollout intelligenter Messsysteme, Automation der Netzsteuerung				
6	Entwicklung und Implementierung neuer Geschäftsmodelle abseits bzw. in Ergänzung zu dem Vertrieb von Kilowattstunden				
7	Verdrängungswettbewerb in konventionellen Geschäftsmodellen, Digitalisierung der Marktbearbeitung				
8	Querschnittsaufgaben - Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Compliance				

 sehr hohe Relevanz
  hohe Relevanz
  durchschn. Relevanz
  geringe Relevanz
  keine Relevanz

Einschätzung zur IKT-Relevanz in den Handlungsfeldern

Die beschriebenen Herausforderungen können hinsichtlich ihrer IKT-Relevanz bewertet werden, wobei auf Grundlage der tangierten Geschäftsprozesse eine Identifikation der Systemlandschaft (ggfs. mit Querverweis auf den vorliegenden Entwurf der Referenzarchitektur) möglich ist.

Herausforderung	IKT Relevanz	Referenzarchitektur
1 Kosten- und Prozesseffizienz		- Alle Querschnittsfunktionen - Handel, Transport, Verteilung, Messung (Asset Management, Workforce Management, GIS/NIS, EDM, Zählerverwaltung/-ablesung) - Vertrieb (CRM, EDM, regulierte Prozesse)
2 Flexibilität bei Veränderung von Geschäftsprozessen		- Prozess- und Architekturmanagement - Business Process Management (BPM)
3 Flexibilität im Energiesystem I		- Produktion (Kraftwerkseinsatzplanung, Fahrplanmanagement, Prognose) - Handel (Portfoliomanagement, Han-

			delssystem, Fahrplanmanagement, Marktinformationen)
			- Messung (Gateway, Steuerungstechnik)
4	Flexibilität im Energiesystem II		- Demand Side Management (Prognosen, Marktinformationen) - Handel (siehe Herausforderung 3) - Messung (siehe Herausforderung 3)
5	Rollout intelligenter Messsysteme		- Vertrieb (regulierte Prozesse, EDM, Abrechnung, Tarifmanagement) - Messung (Asset Management, Gateway Administration und Betrieb, Workforce Management) - Transport und Verteilung (regulierte Prozesse)
6	Implementierung neuer Geschäftsmodelle		- Vertrieb (Angebots- und Abrechnungsmanagement) - Neue Kommunikationskanäle und soziale Netzwerke - Prozess- und Architekturmanagement - BPM
7	Verdrängungswettbewerb und Digitalisierung		- Vertrieb (Analyse, CRM, Angebotsmanagement)
8	Querschnittsaufgaben - Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Compliance		- Betrieb gesicherter Infrastrukturen - Anforderungen aus dem Informationssicherheitsgesetz

 sehr hohe Relevanz
  hohe Relevanz
  durchschn. Relevanz
  geringe Relevanz
  keine Relevanz

4.1 Kosten- und Prozessexzellenz in den Geschäftsprozessen

Unbundling und die Anforderung eines diskriminierungsfreien Handelns führten zu einer strikten Trennung der IT-Systeme nach Markttrollen. Damit wurden für einen Großteil der konventionellen Geschäftsprozesse die Abläufe fragmentiert. Gleichzeitig haben die gegenseitigen Prozessabhängigkeiten der Markttrollen durch die Regulierung enorm zugenommen. Auch diese Herausforderung hat zur Treiberrolle der IT seit 2005 erheblich beigetragen.

Einzelprozesse für Netzbetreiber, Erzeuger, Messdienstleister u. a. sind in den Systemen implementiert. Zur Synchronisation der Abläufe sind komplexe Regeln, Datenaustauschprozesse, -Formate und Fristenmodelle durch die Regulierungsbehörden erlassen worden. Dieses Regelwerk bietet einerseits eine gute Voraussetzung für einen hohen Automatisierungsgrad der Geschäftsprozesse und einen hohen Standardisierungsgrad der IT-Lösungen, ist aber andererseits zu einem Kostentreiber für Energieversorger geworden.

Kostentreiber in den derzeit gelebten Prozess- und IT-Modellen sind vor allem Folgende:

- **Einzelprozesse**, die nicht regelkonform ablaufen und aus der Automatisierung ausgesteuert werden müssen (Sachbearbeiterentscheidung). Diese Einzelprozesse erfordern in der Regel einen hohen Personaleinsatz und zudem einen guten Ausbildungsstand der Sachbearbeiter. Im Gegensatz schlägt die Automatisierung der letzten Sonderfälle gemäß des klassischen Pareto-Prinzips mit dem höchsten Aufwand zu Buche.
- **Veränderungen am Regelwerk**, die Prozessanpassungen und IT-Projekte induzieren. Durch die stark gestiegene Frequenz von Anpassungen und Erweiterungen der regulatorischen Vorgaben wird ein hoher Personalbestand für die Durchführung der Anpassungsprojekte permanent gebunden. Für die Durchführung der Projekte sind zudem über geraume Zeiträume IT-Systeme neben dem üblichen Maintenance-Pfad aus Entwicklungs-, Test- und Produktivsystemen vorzuhalten.
- **Wachsende Zahl von regulierten Prozessen auf Zählpunktebene**. Durch die zunehmende Fokussierung von Prozessen auf Zählpunktebene werden in den IT-Systemen immer größere Datenmengen vorgehalten. Dies führt zu einer steigenden Komplexität der Prozesse, einer immer größeren Anzahl von detaillierten Datenobjekten, die über lange Zeiträume in den Systemen vorgehalten und plausibilisiert werden müssen. Neben den steigenden Speicherkosten sind hier vor allem wachsende Performanceanforderungen an die Massenverarbeitung zu nennen. Als aktuelles Beispiel sei hier die Einführung des neuen einheitlichen Verfahrens zur Mehr-Mindermengen-Abrechnung genannt.
- **Stark steigender Aufwand für das Monitoring der automatisierten Prozesse**. Aufgrund der engen Fristen und strengen Regeln müssen die automatisiert ablaufenden Prozesse einem intensiven Monitoring unterzogen werden. Probleme müssen sehr zeitnah erkannt und behoben werden, um die Verarbeitungsschläge und Überholeffekte im Datenaustausch bzw. in der Weiterverarbeitung zu vermeiden. Dies bindet sowohl in den IT-nahen Fachbereichen als auch in den IT-Abteilungen erhebliches Personal. Zudem ist in vielen Unternehmen kein dem Geschäftsprozess folgendes Monitoring etabliert sondern lediglich Monitoringfunktionen bezogen auf die einzelnen IT-Komponenten. Dies vervielfacht unter Umständen den Personalaufwand und den Aufwand bei der Fehlerbehebung.
- **Wachsende Komplexität der IT-Landschaften**. Die wachsende Zahl der Kanäle für die Kundenkommunikation, steigende Anforderungen an IT-Security und Datensicherheit, Etablierung neuer Markttrollen und neuer Technologien für die Verbrauchsdatenerfassung seien hier als Beispiel dafür genannt, wie vielfältig die Treiber für die wachsende Komplexität der IT-Landschaften sind. Diese Komplexität gilt es nicht nur im Produktivbetrieb

herzustellen, aufrechtzuerhalten und zu überwachen. Weite Teile dieser komplexen Landschaften sind auch auf Ebene der Testsysteme aufzubauen, um für Maintenance und Weiterentwicklung die geeigneten IT-Voraussetzungen verfügbar zu haben. Neben den rein technischen Schnittstellen zwischen den Systemen ist hier auf Ebene der Testsysteme auch für eine passende Ausstattung mit Testdaten zu sorgen.

Ziel für die IT-Referenzarchitektur

Intelligente Automatisierungsgrade bieten die Voraussetzung für eine kosteneffiziente Prozessabwicklung. Dieses Ziel gilt für alle Markttrollen, wobei Optimierungspotenziale durch Automatisierung vor allem bei Massenprozessen zu heben sind.

Um das Ziel einer Kosten- und Prozessexzellenz durch hoch automatisierte Prozesse zwischen den Markttrollen zu erreichen, müssen folgende Kostentreiber durch eine IT-Referenzarchitektur berücksichtigt werden:

1. Vermeidung von Einzelprozessen

Entwicklung der bestehenden Marktkommunikation zu einem konsistenten Energieinformationsnetz, um bilaterale Abstimmungen zu vermeiden.

Entwicklung konsistenter und qualitativ hochwertiger Prozessbeschreibungen, um Spielräume für Interpretationen zu vermeiden.

2. Weniger Veränderungen am Regelwerk

Reduzierung und Entzerrung von Anpassungs- und Entwicklungszyklen, um eine höhere Umsetzungsqualität zu erreichen.

Berücksichtigung der steigenden IT-Kosten, da komplexe Entwicklungs-, Test- und Produktionssysteme dauerhaft vorzuhalten sind.

3. Veränderung der Datenkonzentration auf Zählpunktebene

Etablierung des Zählpunktes als quasi zentrale Primär-ID.

Entwicklung eines modernen Datenmodells für die Energiewirtschaft.

4. Geschäftsprozessbegleitendes Monitoring

Berücksichtigung des prozessbegleitenden Monitorings in der IT-Zielarchitektur.

Etablierung geschäftsprozesskonformer Monitoring-Systeme.

4.2 Flexibilität bei Veränderung von Geschäftsprozessen

Alle Geschäftsprozesse sind ständigen Veränderungen unterworfen. Als Treiber hierfür sind neben den regelmäßigen Anpassungen der Vorgaben durch die Regulierungsbehörde und den Gesetzgeber vor allem der technologische Fortschritt, ständig wachsende Kundenerwar-

tungen, Veränderungen am Sozialverhalten, Reaktionen auf Wettbewerber, neue (mobile) Anwendungen und nicht zuletzt auch ein zunehmender Optimierungsdruck im eigenen Unternehmen zu nennen. Forrester Research erwartet, dass bereits 2016 mehr als die Hälfte aller Kaufentscheidungen an digitalen Touchpoints vorgenommen werden, also durch Informationen aus dem Internet wesentlich beeinflusst werden.

Die Anpassungen binden die verfügbaren IT-Ressourcen technisch wie personell bereits in hohem Maße. Zusätzliche Veränderungsprojekte müssen daher sorgfältig in diese Abläufe eingebettet werden, um möglichst ressourcenschonend durchgeführt werden zu können. Um trotzdem dem hohen Anpassungsdruck gerecht werden zu können, müssen neue Herangehensweisen gefunden werden.

Digitale Leitbilder wie „Business drives IT“ sind überholt. Die Unternehmen müssen sich auf dauerhafte Richtungswechsel, bei denen mal die Geschäftsprozesse, mal die technologischen Möglichkeiten führend sind, einstellen. Zu jeder Zeit muss die Verbindung zwischen Geschäftsprozess und notwendiger bzw. zugehöriger IT-Funktion hergestellt werden können, um der notwendigen Flexibilität und Schnelligkeit gerecht zu werden.

Ziel für die IT-Referenzarchitektur

Alle Projektarten (regelmäßige Anpassungen, Optimierung, Erweiterungen und kurzfristige Innovationsvorhaben) müssen dabei in ein Projekt- und Prozessmodell und die dazu passende IT-Architektur, idealerweise als EAM-Ansatz eingebettet sein, über welche die mittel- und langfristigen Unternehmensziele abgebildet werden.

Eine konsequente „Verknüpfung“ von IT-Funktionen zu Geschäftsprozessen schafft die notwendige Basis für ein effektives IT-Architekturmanagement und setzt die Leitplanken für die IT-Roadmaps.

Jedes Unternehmen sollte die IT-Referenzarchitektur für sich individuell ableiten und die konkrete Ausgestaltung im Sinne einer Ist- und Soll-Architektur vornehmen. Diese Darstellung bringt die Transparenz, welche IT-Funktionen bei stark veränderten Geschäftsprozessen betroffen und zu betrachten sind. Diese Transparenz ist die Grundlage passender IT-Umsetzungsstrategien.

Für neue Produkte, neue Technologien bzw. Kommunikationsformen bietet sich hier die Möglichkeit über agile **Projektmethoden** schnelle Entwicklungszeiten, überschaubare Budgetrisiken und somit eine kürzere „Time to Market“ zu erreichen.

Für Anpassungen an etablierten Prozessen, Einführung von zusätzlichen Automatisierungsschritten, Systemerweiterungen und vergleichbaren Vorhaben sollte eine Synchronisation der Projekte mit den bekannten regelmäßigen Aufgaben angestrebt werden. Hier kann also eine optimierte **Releasestrategie** das Mittel der Wahl sein.

Zusammenfassend bedeutet dies für die Unternehmen:

Transparenz ist die Grundlage einer stärkeren Flexibilität in den Geschäftsprozessen adäquat durch den IT-Bereich zu unterstützen. Ist- und Soll-Bebauungspläne zeigen die Abhängigkeit und Unterstützung der Geschäftsprozesse durch IT-Funktionen auf.

Alle Restrukturierungsmaßnahmen des Unternehmens, bzw. der Konzernunternehmen sind zeitnah in diese Pläne aufzunehmen und die Auswirkungen zu prüfen. Gleiches gilt für externe Releasezyklen von Hard- und Softwarelieferanten. Auf Basis der so erkennbaren Abhängigkeiten und Zwangspunkte sind Releasezyklen und Zeitfenster für agile „Sprints“ ressourcenschonend planbar.

Größere, über einen längeren Zeitraum laufende Projekte müssen durch die Unternehmensbereiche, die für das Business-Process Management und die IT-Architektur verantwortlich sind, regelmäßig geprüft werden. Hierbei ist zyklisch zu bewerten, ob die Projektziele noch mit den aktuellen und künftigen Unternehmenszielen korrelieren oder ob ggf. Justierungen erforderlich sind.

4.3 Rollout und Integration von intelligenten Messsystemen

Die Einführung von intelligenten Messsystemen und dazugehörigen neuen Kommunikationseinrichtungen basiert auf einem neuen konzeptionellen und technologischen Ansatz und ist mit den bestehenden Lösungen z. B. für die Anbindung von RLM-Anlagen nicht vergleichbar.

Diese Regelungen bedingen u. a. die Einführung der Aufgaben der Gateway-Administration für das Messsystem, forcieren neue IT-Sicherheitsanforderungen für den Betrieb der Systeme und definieren neue Anwendungsszenarien für diese Systeme. Aus Sicht des BMWi ist das im Messsystem enthaltende Smart Meter Gateway die Standard-Kommunikationslösung für das intelligente Netz und damit zentrales Element der Energiewende. Das Smart Meter Gateway stellt Verbindungen zur sicheren Kommunikation von netzdienlichen Informationen, von Stromverbrauchs- und Erzeugungswerten sowie das sichere Bewirken von Last- und Erzeugungsmanagementmaßnahmen her.

Daneben ist die nachhaltige Modernisierung der Zählerinfrastruktur geplant. Bis 2032 sollen alle Zählerpunkte mit intelligenten Zählern ausgestattet sein.

Im Detail führt diese gesetzliche Einbauverpflichtung zu nachfolgenden Veränderungen:

- **Mit der Einführung der Aufgaben zur „Gateway-Administration“**, die voraussichtlich in Ergänzung beim Messstellenbetreiber angesiedelt werden wird, ergeben sich eine ganze Reihe von neuen Anforderungen an die Prozessabwicklung und die Sicherheit der Kommunikation von Messwerten. Die sehr hohen Hürden der bereits abgestimmten und durch die EU-Gremien notifizierten Technischen Richtlinie des BSI haben zur Folge, dass im Bereich der Infrastruktur und IT-Sicherheitsregelungen beim Betrieb von Rechenzentren und der Infrastruktur der intelligenten Messsysteme erhebliche Investitionen in Sicherheitsmaßnahmen und Datenschutzbelange betreffende Prozesse zu tätigen sind.

- Neben den IT-nahen Implikationen erfordern die neuen Aufgaben, je nach der teilweise noch offenen Definition der zulässigen Kommunikationswege, auch eine **Anpassung der Marktkommunikation**, z. B. zum Lieferantenwechsel, der Wechselprozesse im Messwesen und anderer regulierter Prozesse. Diese werden dadurch wesentlich komplexer und im operativen Betrieb fehleranfälliger.
- Zusätzliche Prozesse und IT-Funktionen, die zur Gateway-Administration notwendig sind, müssen aufgebaut und in die bestehende IT-Architektur integriert werden. Neben neuen IT-Sicherheits- und Datenschutzanforderungen, wie die Anbindung an eine zentrale **Public Key Infrastruktur (PKI)** für die Energiewirtschaft und die Fernwartung der intelligenten Messsysteme (technische Geräteverwaltung / Meter Management System MMS) werden die Kernaufgaben zur Konfiguration der Tarifierung und Übermittlung der Messwerte im Push-Verfahren (ehemals über Head End Systeme realisiert) in einer neuen **IT-Funktion „Gateway-Administration“** gebündelt werden müssen.
- Intelligente Messsysteme übermitteln Messwerte künftig in unterschiedlichsten Tarifmodellen, die sich durch eine beliebige Kombination von verbrauchs-, last- oder ereignisvariablen Parametern auszeichnen. Für die Verarbeitung dieser Messwerte, insbesondere für die Plausibilisierung und Ersatzwertbildung müssen ggf. neue Systeme eingeführt, mindestens aber bestehende Systeme zum **Meter Data Management (MDM) / Energiedatenmanagement (EDM)** stark erweitert werden.
- Der Rollout der intelligenten Messsysteme und der flächendeckende Rollout von intelligenten Zählern, für die sich nach den vorliegenden Dokumenten ein Zeitfenster bis 2032 ergibt, stellt hohe Anforderungen an die Logistik und administrativen Bereiche der Unternehmen. Die Beschaffung und Logistik der Geräte, die Planung der Einsätze der Installateure sowie die Inbetriebnahme der eingebauten Kommunikationseinrichtungen erfordern optimierte Lösungen im Workforce-Management (WFM) in der IT, um die einzelnen Arbeitsschritte koordiniert und fehlerfrei ablaufen zu lassen. Während die Übermittlung von Stamm- und Bewegungsdaten heute häufig asynchron und offline durchgeführt wird, führt das begrenzte Rollout-Zeitfenster zu einem hohen Automatisierungszwang, der nur über „Online“-Prozesse mit entsprechend ertüchtigten WFM-Lösung erreicht werden kann. Neben der komplexen Erfassung der zahlreichen Stammdaten der Zähler und Geräte müssen die PKI-Zertifikate und Kommunikationsdaten zeitgleich zugeordnet und getestet werden können.
- Zusätzlich sind die **Head End Systeme (HES)** als neue Komponenten von der IT zu betreuen, die letztlich die Basisdaten am Ort der Energienutzung erheben und mittels unterschiedlicher Kommunikationstechnologien an das MDM übertragen.
- Der Einbau, der je nach Umfang des Netzgebietes teilweise sehr zahlreiche Geräte und Zähler enthält, erfordert auch seitens der **Einkaufsportale und hinsichtlich der Finanzierungssteuerung** eine Anpassung bzw. Optimierung der Systeme, um die zeitliche Steuerung des Einbaus mit den Finanzströmen und den Erfordernissen der Anreizregulierung in Einklang zu bringen. Dies hat Auswirkungen auf die kaufmännischen Systeme von der Finanzierung über die Buchungslogiken bis zum Controlling und dem internen und externen Berichtswesen.

- Der Einbezug von **EEG- und KWK-G-Anlagen** in den Roll-Out von intelligenten Messsystemen sowie die Steuerung von Lasten und Einspeisungen durch den Netzbetreiber, je nach Zustand einzelner Netzabschnitte, erfordert eine detaillierte Kenntnis der Lastverhältnisse einzelner Teile des Niederspannungsnetzes und eine Möglichkeit, zielgerichtete Eingriffe vornehmen zu können. Diese Möglichkeiten sind derzeit in der IT der meisten Netzbetreiber weder vorgesehen, noch liegt eine Möglichkeit zur Erhebung der dafür benötigten umfangreichen Daten vor.
- Es finden darüber hinaus Diskussionen in der Branche und in den Verbänden statt, die Daten von Einspeiseanlagen und/oder von intelligenten Messsystemen in zentralen Datenbanken zu verwalten und berechtigten Interessenten den Zugriff auf diese Daten zu ermöglichen. Die Rolle eines solchen **Data Access Managers** ist derzeit noch nicht ausreichend definiert, um konkrete Einflüsse auf die IT-Infrastrukturen zu bewerten. Erkennbar ist aber, dass eine solche Zentralisierung der Datenhaltung einen sehr erheblichen Einfluss auf alle betroffenen Prozesse und IT-Anwendungen haben würde.
- Neben den Auswirkungen des Smart Meter Rollouts ergeben sich zusätzliche Anforderungen an die IT der Netzbetreiber durch den Ausbau der Netze mit Komponenten des **Smart Grids, also insbesondere Sensoren und Steuerungstechniken** für technische Komponenten, die zu einer schnelleren und teilweise autonomen Steuerung einzelner Netzbereiche führen. Die Beschreibung dieser Akteure im Netz und die Dokumentation von Schaltzuständen aus der Kommunikation von technischen Komponenten miteinander (**Machine to Machine M2M**) **erfordert eine Ertüchtigung und Vernetzung aller technischen Systeme und der Prozessleittechnik.**
- Durch die neue Infrastruktur der intelligenten Messsysteme und intelligenten Zähler ergeben sich mögliche neue Ansätze für neue **Produkte und Dienstleistungen der Vertriebe** im Bereich der Energieversorgung und angrenzender oder gänzlich neuer Bereiche. Um diese nutzen zu können, sind neben der kreativen Kraft der Produktdesigner, entsprechende Infrastrukturen und IT-Systeme erforderlich, um die Bedarfe der Kunden, die Zustände des Netzes und die Dienstleistungen unterschiedlicher Zulieferer in Realtime bedienen zu können. Möglicherweise entstehen daraus neue Produkte, die dann in die Handelssysteme zu integrieren sind. Die Aufgabe der IT-Bereiche besteht darin, die technischen Möglichkeiten von intelligenten Zählern und Messsystemen transparent zu machen und die Vertriebsdiskussion kompetent zu unterstützen.

Da ein wesentlicher Teil der neuen Geschäftsfelder eine rasant steigende aber notwendige Datenerfassung und deren Echt-Zeit-Auswertung benötigen, sind hierfür entsprechende Bandbreiten vorzuhalten. D. h. nicht alle relevanten Daten werden per Smart Meter-Technologien übertragen, sondern benötigen zusätzliche Übertragungsmöglichkeiten. Dies bedingt eine enge Verknüpfung von IT-Anwendungen mit hoch-datenratigen und EVU-relevanten Technologien.

Ziel für die IT-Referenzarchitektur

Die von der Einführung der Messsysteme betroffenen Systeme und Abhängigkeiten sowie neu zu etablierenden Funktionen und (kommunikations-) technischen Anforderungen müssen identifiziert und im zweiten Schritt neu etabliert oder ertüchtigt werden.

Wichtig für die Umsetzung im eigenen Unternehmen ist dabei der Aspekt, dass auch bei einer Auslagerung der betroffenen Systeme, umfangreiche Abhängigkeiten zur vorhandenen IT bestehen können. Das bedeutet, dass auch bei der Integration eines Dienstleisters, die eigenen Systeme für die Zusammenarbeit mit dem Dienstleister geeignet sein müssen und ggf. auch Überschneidungen in den Funktionalitäten bestehen.

Für die Einführung der Messsysteme müssen daher folgende Umsetzungsaspekte von einer IT-Referenzarchitektur berücksichtigt werden:

1. Ein-/Anbindung der Funktionen des Gateway-Administrators in die eigenen Systeme und Abgrenzung der Funktionalitäten
2. Einführung und Auditierung komplexer ISMS-Anforderungen
4. Umbau der klassischen Backendsysteme für die Messwertverarbeitung, Geräteverwaltung, Abrechnung und Kundenservice
5. Professionalisierung und Automatisierung der IT-Funktion Workforcemangement
6. Vernetzung der kaufmännischen IT mit der Prozessleit- und Verfahrenstechnik

4.4 Flexibilität im Energiesystem aus Netzsicht

Die Dezentralisierung und Volatilität der Erzeugung führt tendenziell zu einer stärkeren Vergütung elektrischer Leistung anstelle reiner Mengenvergütung (EOM). Dies hat Folgen im Zusammenspiel zwischen Erzeugungsanlagen und Netzen. Im Kern müssen ausgewählte dezentrale Erzeugungsanlagen und Verteilernetze ähnliche Ausprägungen wie zentrale Großkraftwerke und Übertragungsnetze erfahren. Ziel ist die Fähigkeit, Regelbedarfe auf dezentraler Netzebene zu erkennen, zu signalisieren und dezentrale Erzeugungsanlagen entsprechend einzusetzen. Gleichzeitig ist es denkbar, dass Markt- und Steuerungsplattformen geschaffen werden, auf denen Flexibilitätsnachfragen und Flexibilitätsangebote aufeinander treffen. Der dafür notwendige sichere Datenaustausch ist mit dem Konzept der „Industrial Data-Spaces“ vergleichbar.

Auf der Stammdatenseite müssen dann die den Netzen zuordbaren Lasten und Einspeisungen abgebildet werden. Mittels Szenarien kann abgebildet werden, wie sich das lokale bzw. regionale Energiesystem verhält. Beispiel: Feiertag mit geringem Leistungsbedarf auf der Verbraucherseite und hohem Wind- und Solarenergieaufkommen auf der Einspeiseseite. Aus diesen Berechnungen ergeben sich die tages-, stunden- und viertelstundenscharfen Regelbedarfe, die aus Gründen der Netzstabilität ebenfalls erbracht werden muss.

Aus dieser Betrachtung ist der benötigte langfristige „Regelleistungsbedarf“ ableitbar, für dessen Erbringung sich beeinflussbare Einspeiser und Verbraucher präqualifizieren können. Hierzu muss der Anbieter nachweisen, dass seine Anlagen organisatorisch (Personal, Sicherstellung der Verfügbarkeit!), primär- und sekundärtechnisch (Leistungsbandbreite, Stufigkeit, Regelgradienten) in der Lage sind, die geforderte Leistungsdynamik zu erbringen. Die Inhalte des Rahmenvertrags werden als Stammdaten in einem Vertragsmanagementsystem festgehalten, welches die Eckdaten für die folgenden Verarbeitungsschritte vorhält. Ebenso werden hier die Anbieter-individuellen Zugriffsrechte und Plausibilisierungsdaten für die spätere Interaktion festgehalten.

Ziel für die IT-Referenzarchitektur

Im Kern muss durch die IT-Referenzarchitektur eine „Kraftwerkseinsatzplanung“ auf dezentraler Ebene unterstützt werden.

Die Signalisierung und damit Interaktion der Marktteilnehmer sollte hier über das Ampelkonzept gemäß BDEW-Roadmap Smart Grid erfolgen.

Ergänzend kann die in der BDEW-Roadmap Smart Grids¹ vorgeschlagene Kommunikation- und Dienstplattform zur diskriminierungsfreien Datenvermittlung zwischen den Marktpartnern dienen.

Anwendungsbezogen und funktional sollten folgende Umsetzungsaspekte von einer IT-Referenzarchitektur berücksichtigt werden:

- Die zentrale Herausforderung besteht in der echtzeitnahen Verknüpfung der kommerziellen IT (Portfoliomanagement, Energiedatenmanagement, Prognosen) und der industriellen IT (Leitsysteme, Übertragungstechnik, Mess-/Steuer-/Regelungstechnik „MSR“). Außerdem muss – im Sinne von Hybridnetzen – das Verhalten der leitungsgebundenen Energieträger Strom, Gas und Wärme einbezogen und „Cross Commodity“ aufeinander abgestimmt werden.
- Zum Betrieb eines solchen Pools benötigt der Anbieter neben der technischen Anbindung (Fernwirktechnik, Prozessleittechnik, Gebäudeleittechnik, MSR, zukünftig Smart Meter Gateways SMGs) der Anlagen auch SCADA-Funktionen (Supervisory Control and Data Acquisition) sowie eigene Prognose und Optimierungswerkzeuge.
- Hierzu kann es notwendig sein Ortsnetzeinrichtungen fernwirktechnisch einzubinden. Zusätzliche Messeinrichtungen ermitteln in Echtzeit die Einspeisung und Entnahme an relevanten Netzknoten. Alternativ, ergänzend oder übergangsweise ist der stärkere Einsatz von Netzzustandsschätzungen („Online State Estimation“) vorstellbar, da hiermit die Ausbaurkosten der Messtopologie reduziert oder verlagert werden können.

¹ BDEW-Roadmap Smart Grids – Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland vom 11. Februar 2013

- Für diese Anbindung sind Standardschnittstellen, -prozesse und -formate erforderlich. Hierfür eignen sich xml-basierte Lösungen (bis auf Viertelstundenebene) und prozess-technische Lösungen (z. B. OPC, IEC 870-5, IEC 61850, CIM) für den kurzfristigen Abruf. Die Sicherheit der Transaktionen ist über ein mehrstufiges Quittierungsverfahren (Empfangs- und Syntaxbestätigung, Akzeptanzbestätigung, Antwort-Nachricht) und eine gesicherte Datenübertragung (gegenseitige Authentifizierung, Verschlüsselung) zu gewährleisten.

Die nötige Übertragungsinfrastruktur sollte als gemeinsames Energieinformationssystem aufgebaut werden, um eine einheitliche, hochautomatisierte, sichere und leicht administrierbare Umgebung unter Einhaltung aller Zeit- und Sicherheitsbedingungen sicherzustellen. Dieses Netz könnte auch die konsistente Haltung von Stamm-, Plan- und Bewegungsdaten für alle Marktteilnehmer leisten.

- Weiterhin ist auf die eindeutige Referenzierung der Nachrichtenaustausche und deren manipulationssicheren Vorhaltung zu achten. Ähnlich einem Betriebsprotokoll einer Leitstelle muss der komplette Datenaustausch nachvollziehbar, revisionssicher, zugriffsgeschützt und einsehbar hinterlegt sein. Da die Abrufe im Sinne der Netzstabilität zeitkritisch sind, müssen ggf. Ersatzwege für die Kommunikation vorgehalten werden.
- Nach dem Abruf muss eine vertragskonforme Abrechnung und Bilanzierung erfolgen. Dafür benötigen die Anbieter Werkzeuge zur formalen und sachlichen Rechnungsprüfung. In jedem Fall reichen klassische Abrechnungssysteme nicht aus, da die kurzzyklische bzw. spontane Leistungsbereitstellung Energiedatenmanagementlösungen erforderlich macht, die ggf. sogar azyklische (minutenscharfe, spontane) Ereignisse verarbeiten müssen (echtes „Realtime Pricing“).

4.5 Flexibilität im Energiesystem aus Vertriebsicht

Das Energiesystem Deutschlands hat sich im Zuge der Liberalisierung deutlicher als je zuvor zu einem verbrauchsbestimmten Regelkreis entwickelt. Die Anfangsannahme der „deutschen Kupferplatte“ muss zunehmend revidiert werden. Einerseits haben sich die Erzeugungsschwerpunkte von den Industrieschwerpunkten wegentwickelt und die Förderung dezentraler volatiler Erzeugungskapazitäten förderte die geographische Auseinanderentwicklung von Verbraucher- und Einspeisekapazitäten.

Deshalb steht das Energiesystem vor der Herausforderung, zukünftig den aktuellen Verbrauch stärker auf die momentane regionale oder sogar lokale Einspeisesituation einzustellen.

Eine Antwort zur Regelung dieser Thematik lautet „**Demand Response**“, d. h. die Veränderung der Verbraucherlast als Reaktion auf Preissignale oder anderen vertraglichen Regelungen über ein verlässliches Lastmanagement.

Unter der Voraussetzung, dass Verbraucher als „Einspeiser mit negativem Vorzeichen“ definiert werden, können die Prinzipien des Abschnitts „Flexibilität im Energiesystem aus Handels- und Erzeugungssicht“ sinngemäß auf alle Stufen der Wertschöpfung und Prozessabläufe angewendet werden.

Ziel für die IT-Referenzarchitektur

Die von der Einführung eines Demand-Response betroffenen Systeme und Abhängigkeiten sowie neu zu etablierenden Funktionen und (kommunikations-) technischen Anforderungen müssen identifiziert und im zweiten Schritt neu etabliert oder ertüchtigt werden.

Wichtig für die IT-Umsetzung eines Demand Response sind:

- die Verlagerungsfähigkeit von Energiebezügen (z. B. mögliche Produktionsverlagerungen in der Industrie, Wärme- und Kälteproduktion) und deren Kosteneffekte zu ermitteln (ggf. höhere Kosten durch Produktionsunterbrechungen in Folgeprozessen).
- Ist die Verlagerungsfähigkeit gegeben, muss **die erforderliche Sensorik und Aktorik in den Verbrauchsanlagen und zwischen den beteiligten Unternehmen hergestellt werden.**
- Ein kritischer Faktor ist zusätzlich, dass bisherige Lastprognosen auf einem unbeeinflussten Verbraucherverhalten beruhen. Diese sogenannte „Arbitragefreiheit“ wird zukünftig nicht mehr gegeben sein, da sich signifikante Verbrauchsmengen aktiv nach dem Marktgeschehen richten werden. **Dies muss bei allen Marktakteuren (Lieferanten, Netzbetreiber) durch unterschiedliche Prognosestrategien für beeinflussbare und nicht-beeinflussbare Verbraucher berücksichtigt werden.**
- Zu beachten bleibt, dass beeinflussbare Verbrauchseinrichtungen optimal in ein **virtuelles Kraftwerkskonzept integriert werden können** – eben als Erzeuger mit negativem Vorzeichen.
- Diese Aussage gilt auch für vorhandene und zukünftige Speichertechnologien, die danklich je nach Situation als Einspeiser oder Verbraucher agieren können und gemäß der vorigen Ausführungen in das Energieinformationsnetz einbezogen werden müssen. Stellvertretend seien hier die Diskussionen aus der eMobility „Vehicle-to-Grid“ genannt.
- Darüber hinaus ermöglicht eine detailliertere Auswertung des Verbraucherverhaltens mit den Daten der Smart Meter und Big Data Technologien eine bessere individuelle Prognose und eine Optimierung der Bilanzkreise.

4.6 Entwicklung und Implementierung neuer Geschäftsmodelle abseits bzw. in Ergänzung zu dem Vertrieb von Kilowattstunden

Die Energiewende, insbesondere vor dem Hintergrund

- der energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung,
- sinkender Börsenstrompreise bei steigenden EE-Strommengen,
- des hohen Investitionsbedarfs in Verteil- und Übertragungsnetze,
- des zunehmenden Wettbewerbs in neuen Technologiefeldern durch branchenfremde Marktteilnehmer und
- der stagnierenden Stromnachfrage

erhöht den Druck auf EVU ihre Geschäftsmodelle anzupassen um am Markt erfolgreich zu bleiben.

Die klassische Energieversorgung wird auch in den nächsten Jahren das Kerngeschäft sein, ist jedoch jenseits eines rein mengenbasierten Vertriebs durch innovative Ansätze zur erweitern. Exemplarisch für diese Entwicklung können unter anderen nachfolgende Geschäftsmodelle genannt werden:

- **Selbstverbrauchsmodelle**

Der PV-Selbstverbrauch wird im Segment der Privat- und Gewerbekunden tendenziell an Bedeutung zunehmen. Dabei wird ca. 25 % des erzeugten Stroms beim Kunden verbraucht, der Rest wird ins Netz eingespeist. Geschäftsmodelle schließen Planung, Montage, Finanzierung, Wartung und technische Überwachung der PV-Anlagen mit ein.

- **Power to Gas**

Um größere Mengen Strom aus erneuerbaren Energien langfristig zu speichern, kann der Strom in Wasserstoff oder synthetisches Erdgas umgewandelt werden. Dies schafft die Möglichkeit, Reserven für eine bedarfsgerechte lang- und kurzfristige Vermarktung zu bilden.

- **Virtuelle Kraftwerke**

Über den Zusammenschluss dezentraler, regenerativer Erzeugungsanlagen, Speicher und lastverschiebbarer Verbraucher bestehen grundsätzlich bessere Möglichkeiten im Rahmen einer Vermarktung (Direktvermarktung, Regelenergie).

- **Flexibilitätsvermarkter**

Zusätzlich zu den virtuellen Kraftwerken wird über Demand Response eine Flexibilitätsvermarktung möglich. Damit werden über Erzeugung und Verbrauch Flexibilitäten vereinbart, gesteuert und an den Markt gebracht.

- **Elektromobilität**

Die Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge wird in den nächsten Jahren stark zunehmend prognostiziert. Sowohl für die Stromlieferung als auch die (Lade) Infrastruktur zeichnen sich Wachstumsoptionen für EVU ab.

- **Smart Home**

Smart Home Anwendungen zur Steuerung der Energieanwendung erweitern die Möglichkeiten zur Kundenbindung und zur Bereitstellung von zusätzlichen Services und Produkten für den Kunden. Die energiebezogene Koordination und Steuerung von Geräten und Wärmeerzeugern der Kunden bietet die Möglichkeit in weitere Wertschöpfungsketten vorzudringen und die eigenen Angebote um weitere eigene Dienstleistungen oder die von Partnern anzureichern. Darüber hinaus können diese Angebote genutzt werden, um dem Kunden weitere Mehrwertdienste anzubieten. Es ist zu erwarten, dass die neuen Möglichkeiten der Kommunikation und der mobilen Endgeräte zu einer Zunahme der Services „behind the meter“ führen werden, also in einem Teil der Wertschöpfungskette, den traditionelle Energieversorger derzeit nur in geringem Maße bedienen.

Ziele für die IT-Referenzarchitektur

Allen Ansätzen für neue Geschäftsmodelle ist gemein, dass die Wertschöpfungs- und Service-Prozesse im tradierten Kerngeschäft eines EVU nicht oder nur teilweise für deren Umsetzung geeignet sind.

Die heute tendenziell monolithischen Systeme müssen zukünftig über eine Prozesslogik-Ebene (ESB/BPM) verfügen und geeignet sein, Services (und Systeme) Dritter zu integrieren.

Zusätzlich ist es aufgrund des erwarteten Wachstums notwendig, verbundene Datenflüsse systemseitig separat abzubilden. Dabei werden weiterhin verschiedene – jedoch nicht redundante – physische Datenbanken bestehen, die über eine logische Datenbankebene (Data & Computing Layer) gekoppelt und betrieben werden.

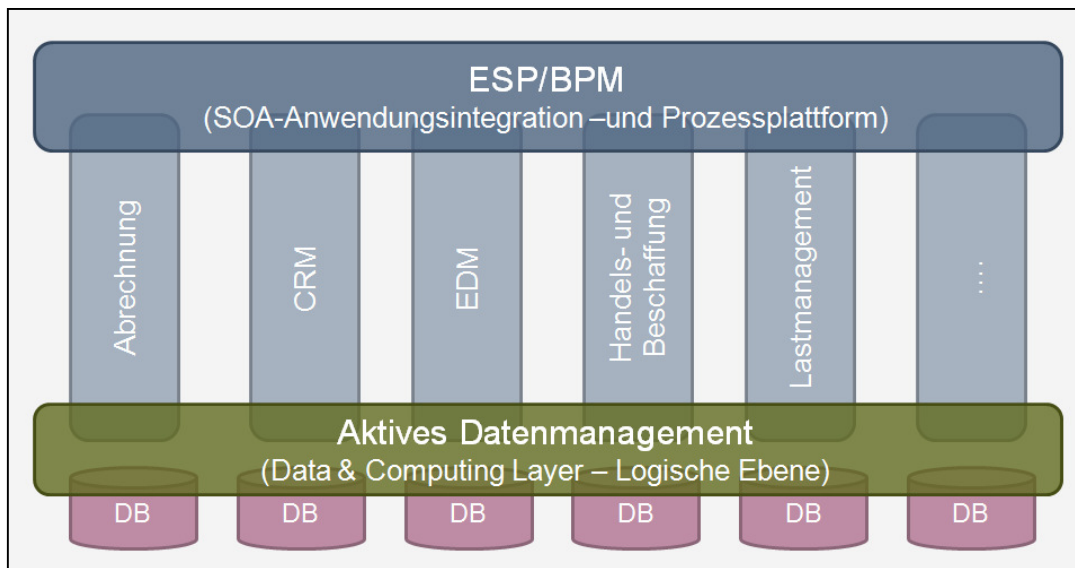
Ohne auf die spezifischen prozessualen und systemseitigen Anforderungen der beispielhaft genannten Geschäftsmodelle einzugehen, sind nachfolgende Ableitungen möglich, die grundsätzliche Anforderungen an die Architektur der Systemlandschaft stellen:

- Neue Geschäftsmodelle basieren auf teilweise bis gänzlich neuen Geschäftsprozessen, die in den meisten Ausprägungen mit bestehenden vertrieblichen und/oder technischen Kerngeschäftsprozessen verknüpft oder in diese integriert werden müssen.
- Daten aus bestehenden und neuen Geschäftsprozessen sind mindestens aus prozessualer und vertrieblicher Sicht zusammenzuführen und zu konsolidieren.
- Abhängig davon, ob neue Geschäftsmodelle in Eigen- und/oder Fremdleistung erbracht werden, ist eine Verbindung der fremdbetriebenen Geschäftsprozesseile zur eigenen

Prozess- und Systemwelt zu gewährleisten. Diese Verbindung sollte bei Bedarf auch eine flexible Integration ermöglichen.

Aus diesen ersten Ableitungen wird ersichtlich, dass neben den Systemlandschaften, die heute und in Zukunft die Kerngeschäftsprozesse unterstützen (siehe auch Referenzarchitektur), der Aufbau bzw. die Weiterentwicklung einer Integrationsarchitektur und eines aktiven Datenmanagements erforderlich ist.

Die Abbildung zeigt schematisch den IT-Architekturansatz und den damit verbundenen Weiterentwicklungsbedarf auf.



1) ESB: Enterprise Service Bus / BPM: Business Process Management

Kern des Architekturansatzes ist es:

- die heute tendenziell monolithischen Systeme, welche spezifische Teilprozesse unterstützen, bei Erfordernis über eine Prozesslogik-Ebene (ESB/BPM) miteinander zu einem Geschäftsprozess zu verknüpfen. Das Modell ist ebenfalls geeignet Services (und Systeme) Dritter zu integrieren.
- Auch aufgrund des erwarteten Wachstums des Datenvolumens sind die heute oftmals mit der Prozesslogik verbundenen Datenflüsse künftig systemseitig separat abzubilden. Dabei werden weiterhin verschiedene – jedoch nicht redundante – physische Datenbanken bestehen, die über eine logische Datenbankebene (Data & Computing Layer) gekoppelt und betrieben werden.
- Unter Management ist dabei sowohl die performante Bereitstellung von Daten als auch die intelligente Verknüpfung und Analyse von Daten zu verstehen. Voraussetzung ist jedoch ein einheitliches Datenmodell als Grundlage eines Datenqualitätsmanagements.

Anwendungsszenarien für die Energiewirtschaft

Big Data-Anwendungen werden zunehmend wichtiger, um im Wettbewerb um Kunden durch die Entwicklung neuer Services und die Ausnutzung bestehender Kundenbeziehungen bestehen zu können.

Im Bereich der IT-Sicherheit werden wachsende Datenvolumina und Complianceanforderungen die automatisierte Verarbeitung großer Datenmengen forcieren.

Die Messdatenauswertung von intelligenten Messsystemen unter Einbezug externer Datenquellen wird langfristig nur noch mit entsprechenden Technologien möglich sein.

4.7 Verdrängungswettbewerb und Reaktionen auf den Verlust von Margen

Im Markt agieren zunehmend mehr Wettbewerber in den unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen. Beispielsweise drängen im Tarifikundensegment Unternehmen auf den Markt, deren Kundenbindungsmechanismen auf preissensitiven und funktionalen Elementen basieren.

Dazu zählen im Rahmen der Digitalisierung z. B. Steuerungssysteme (Handysteuierungen) für Heizkörper oder andere Energieverbraucher. Diese Smart Home-Produkte ergänzen langsam das Angebotssegment der Energievertriebe. Insbesondere stellen Start-Up-Unternehmen oder etablierte IT-Unternehmen diese Angebote bereit und verknüpfen sie mit bestehenden Kundensystemen.

Dazu zählen auch Angebote für eine digitale Erfassung und Auswertung der Energieverbrauchsdaten. So wäre es beispielsweise leicht möglich, dass ein Kunde seine historischen Energieverbrauchsdaten auch Dienstleistungsportalen zur Auswertung oder Angebotserstellung zur Verfügung stellt. Über Prognoseverfahren kann mit tagesaktuellen und historischen Daten auch leicht die Eignung von Pakettarifen mit limitierten kWh überprüft werden.

Für Gewerbekunden ist die digitale Erfassung und Aufbereitung der Energieverbrauchsdaten für bestehende Energiemanagement-Systeme interessant bzw. sogar elementar wichtig. Sollten Unternehmen die Regelungen zum steuerlichen Spitzenausgleich in Anspruch nehmen, ist die Verfügbarkeit und Aufbereitung dieser Daten ggf. eine interessante Dienstleistung.

Ein weiterer Aspekt ist die Industrialisierung der Vertriebsprozesse bei sinkenden spezifischen Margen. Selfservice-Prozesse verlagern Teile des Bearbeitungsaufwandes auf den Kunden und ermöglichen 24/7 Serviceangebote.

Ziele für die IT-Referenzarchitektur

Energie- und Lastmanagement, Smart-Home-Anwendungen und Prozesse für die Bereitstellung detaillierter Kundendaten müssen durch eine IT-Referenzarchitektur und neue Kommunikationskanäle abgebildet werden.

Anwendungsbezogen und funktional sollten folgende Systeme in einer IT-Referenzarchitektur berücksichtigt werden:

- Kundenportale mit Anbindung von mobilen Endgeräten
- Abrechnungssysteme
- Energiedatenmanagementsysteme
- Plattform für die Marktkommunikation und EDIFACT/XML-Datenaustausch
- Portfoliomanagementsysteme
- Prognosesysteme
- Plattformen für den Energiehandel

4.8 Querschnittsaufgaben - Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Compliance

Es werden immer größere Mengen an Informationen zwischen Marktpartnern und Kunden sowie zwischen Systemen (M2M) in der Netz- und Anlagensteuerung oder auch mit Behörden über diverse Technologien, Abteilungen und Anwendungen ausgetauscht.

In Abhängigkeit der einzelnen Datenaustauschprozesse gibt es dabei konkrete Einzelregelungen, allgemeine gesetzliche Vorschriften mit Freiheitsgraden oder unternehmenseigene Regelungen.

Für den deutschen Rechtsraum seien hier beispielhaft wesentliche Vorgaben aufgeführt:

- IT-Sicherheitsgesetz
- IT-Sicherheitskataloge nach § 11 Abs. 1a und 1b EnWG
- Regelungen zum Gateway-Administrator für Messsysteme nach § 21e EnWG
- Anforderungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit bei der Marktkommunikation
- § 257 & 261 HGB, § 146 ff. AO
- RS FAIT 1: Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung bei Einsatz von IT
- RS FAIT 2: Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung bei Einsatz von Electronic Commerce
- RS FAIT 3: Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung beim Einsatz elektronischer Archivierungsverfahren
- IDW PS der IT & IKS
- Bundesdatenschutzgesetz
- GoBD Grundsätze zur ordnungsmäßigen Führung und Aufbewahrung von Büchern, Aufzeichnungen und Unterlagen in elektronischer Form sowie zum Datenzugriff
- Signaturgesetz

Für die Informationssicherheit in den EVU ist der Blickwinkel „Schutz Kritischer Infrastrukturen“ neu hinzugekommen. Mit dem IT-Sicherheitsgesetz, den Sicherheitskatalogen für Energienetz- und Anlagenbetreiber sowie den Regelungen zum Einsatz für Messsysteme müssen sowohl Managementsysteme zur Informationssicherheit als auch konkrete technische Lösungen neu etabliert werden. Der Fokus bei allen Regelungen liegt auf dem Bereich der Netz- und Anlagensteuerung. Die Umsetzung von Mindeststandards in der IT-Sicherheit und die Einführung von Meldepflichten bei IT-Sicherheitsvorfällen bilden die Kernaufgaben.

Für den elektronischen Geschäftsverkehr oder die Bereitstellung von personenbezogenen- oder -beziehbaren Verbrauchswerten bedeutet dies, dass neue Herausforderungen bei Sicherheit, Performanz und Nachvollziehbarkeit beim Datenverkehr zu beachten sind. Neben öffentlichen Interessen (siehe Vorratsdatenhaltung) sind hier auch eigene Protokollierungsanforderungen im Rahmen von Gewährleistungs- und Haftungsaspekten zu erwarten. Ggf. erlangen dadurch Protokollierungsdaten eine noch größere Bedeutung und ein deutlich ansteigendes Volumen, was wiederum zu weiteren Anforderungen im Umgang mit diesen Datenobjekten führt.

Aus diesen Lösungsansätzen erwachsen jedoch auch völlig neue Fragestellungen im Themenkomplex Datensicherheit und Compliance:

- Wer trägt welche Verantwortung?
- Wer haftet?
- Wie kann sichergestellt werden, dass international agierende Anbieter zu jedem Zeitpunkt die Compliance-Anforderungen des Auftraggebers einhalten?

Information Lifecycle Management (ILM) als Methode bietet eine solide Grundlage für die Ertüchtigung der IT-Landschaften. Inwieweit die am Markt angebotenen ILM-Lösungen derzeit tauglich sind die komplexen Fragestellungen zu beantworten und die Anforderungen angemessen zu lösen, muss auf Basis der im jeweiligen Unternehmen erarbeiteten Fristen und Regelmodelle beantwortet werden.

Regeln im Umgang mit den immer größer werdenden Datenmengen sind auch im Hinblick auf die wachsende Zahl von redundanten Informationen sinnvoll. Redundanzen treten z. B. in der Weiterverarbeitung von Informationen innerhalb einer Marktrolle dann auf, wenn komplexe Stamm- und Bewegungsdaten von mehreren Systemen synchron gehalten werden, um unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen. Beispielhaft seien hier die Systemketten aus CRM-System, Abrechnungssystem und Data-Warehouse genannt.

Sowohl innerhalb einer Marktrolle als auch marktrollenübergreifend treten Redundanzen z. B. im Bereich der Marktkommunikation auf. Sicher sind unter den Gesichtspunkten der Entflechtung und der Diskriminierungsfreiheit nicht alle Redundanzen vermeidbar. Als strategisches Ziel einer prozessorientierten und kostenoptimierten IT-Architektur sollte jedoch eine Reduzierung auf ein sowohl zeitlich als auch inhaltlich unvermeidbares Minimum angestrebt werden.

Jeder der genannten Aspekte bindet Fach- und IT-Ressourcen, die nicht mehr im direkten Zusammenhang mit dem operativen Geschäftsbetrieb stehen. Daher ist es sinnvoll, für sol-

che Aufgabenstellungen wiederverwendbare Vorgehensmodelle zu entwickeln, die die prozessualen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen ausreichend würdigen und eine zügige und sichere Abwicklung der Aufgaben ermöglichen.

Ziele für die IT-Referenzarchitektur

Die Vorschriften zur Gewährleistung der IT-Sicherheit, Datenschutzvorschriften und Compliance sind, bedingt durch die langwierigen legislativen Prozesse, nicht durchgängig auf einem den IT-technischen Gegebenheiten angemessenen Stand.

Zudem existieren offene Auslegungsfragen, Überschneidungen, widersprüchliche Regelungen und Lücken im Regelwerk. Dies führt im Zweifel zur Entscheidung, alle entstehenden Daten möglichst unverändert in den IT-Systemen aufzubewahren. Das wachsende Datenvolumen allein stellt hier schon einen zunehmenden Kostentreiber dar.

Der Umgang mit diesen immer größer werdenden Datenmengen führt zu Folgeaufwänden für leistungsfähigere Hardware, neue Technologien wie z. B. in Memory-Datenbanken und dgl. mehr.

Eine konsequente Definition kurz-, mittel- und langfristig vorzuhaltender Datenobjekte sowie eine eindeutige Definition von Prozessen, Speicherorten und -formaten kann hier ein zielführender und kostenoptimierter Ansatz sein.

5. Ziel-Architektur und Handlungsempfehlungen für die IT in der Energiewirtschaft

Für die Umsetzung von Digitalisierungsstrategien bedarf es einer zwingenden Verknüpfung mit den vorhandenen IT-Systemen in den einzelnen Unternehmen. Dabei ist es nicht zielführend oder ggf. überhaupt möglich, z. B. Big Data-Anwendungen mit den bestehenden Systemen umzusetzen oder on-top einfach neue Anwendungen zu etablieren. „Garbage in – Garbage out“ oder eine weitere Anwendung ohne Bezug zum Gesamtziel der IT wäre die Folge.

Gebraucht werden Ziel-Architekturen die entweder konsequent auf eine Digitalisierung ausgerichtet sind oder so modular konzipiert und gesteuert sind, dass sie einzelne Projekte unterstützen und die notwendige Infrastruktur bereitstellen.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde ausgehend von den Wertschöpfungsstufen und Markttrollen in der Energiewirtschaft und den zugrunde liegenden Kern-Geschäftsfunktionen sowie den Unterstützungsfunktionen, eine abgeleitete Landkarte der erforderlichen IT-Komponenten für Energieversorger entwickelt.

Diese wurde dann den im Kapitel 4 beschriebenen Herausforderungen zugeordnet, um je Funktionsblock einen Überblick über die neuen Herausforderungen zu gewinnen.

Die Darstellung der Geschäftsfunktionen ist markttrollenspezifisch ausgeprägt, so dass sie für die einzelnen EVU in ihrer jeweiligen Verantwortung und gemäß den aktuell wahrgenommenen Markttrollen über die spezifisch zu unterstützenden Geschäftsfunktionen Auskunft gibt. Nicht relevante Funktionsbereiche wurden dabei in den Abbildungen zur IT-Architektur ab Kapitel 5b „ausgegraut“ oder hellblau markiert.

Die hier ebenso enthaltenen Unterstützungs- und Querschnittsfunktionen werden häufig für mehrere Markttrollen gemeinsam bzw. durch zentrale Bereiche eines Unternehmens oder einer Unternehmensgruppe erbracht, wie beispielsweise das Rechnungswesen. In der Regel sind die Unterstützungsfunktionen aber bereits erforderlich, wenn mindestens eine der genannten Markttrollen wahrgenommen wird. Eine unternehmensindividuelle Definition in welchem Umfang welche Geschäfts- und Unterstützungsfunktion zu erbringen ist, kann auf dieser Basis erfolgen. Auf Grundlage dieser Geschäfts- und Unterstützungsfunktionen ergeben sich die nachfolgend dargestellten funktionalen IT-Komponenten innerhalb eines Unternehmens.

Gesamtarchitektur und Prozessübersicht

Wertschöpfungs-
stufen



Energiedatenmanagement

Marktpartnerkommunikation

Last- und Fahrplanmanagement

Softstrom-Logistik

Prognose, Bilanzierung, Portfolio-Management, Verlustmanagement, Risikomanagement, Auktionsierung

Ladestands-
verwaltung

Transferpreis-
bildung

(Weiter-) Erzeugungsprognosen EEG

GWA

Prognose, Bilanzierung, Portfolio-Management, Verlustmanagement, Risikomanagement,

Smart Building Steuerung

Produktmanagement

(Kern-) Geschäfts-
funktionen

Erzeugungsbetrieb

Asset Management

Kraftwerkeinsatz-
planung

Speicherbetrieb

Handel

Asset Management

Netzbetrieb

Asset Management Ind. Gerätenmanagement

Messstellen betrieb

Call Center Betrieb

Workforce Management

Netzplanung

Workforce Management

Netzplanung

Ablesemanagement MDM

Preisbildung

Analysen und Kampagnen

Preisbildung PFC

Marktinfor-
mationen

Preisbildung

Marktinformationen

Angebotsverwaltung

CRM & Portal

Angebotsverwaltung

Kunden- und Dienstleistungsportale

Wechselprozesse

Demand Response

Unterstützungs-
funktionen

Controlling

Rechnungswesen

Vorfaktura/Rating/Abrechnung/Fakturierung/VKK

Mahnwesen

Inkasso

Einkauf

Reporting / BI

Logistik

Dokumenten-
management

Vertrags-
management

Risiko-
management

Druck-
management

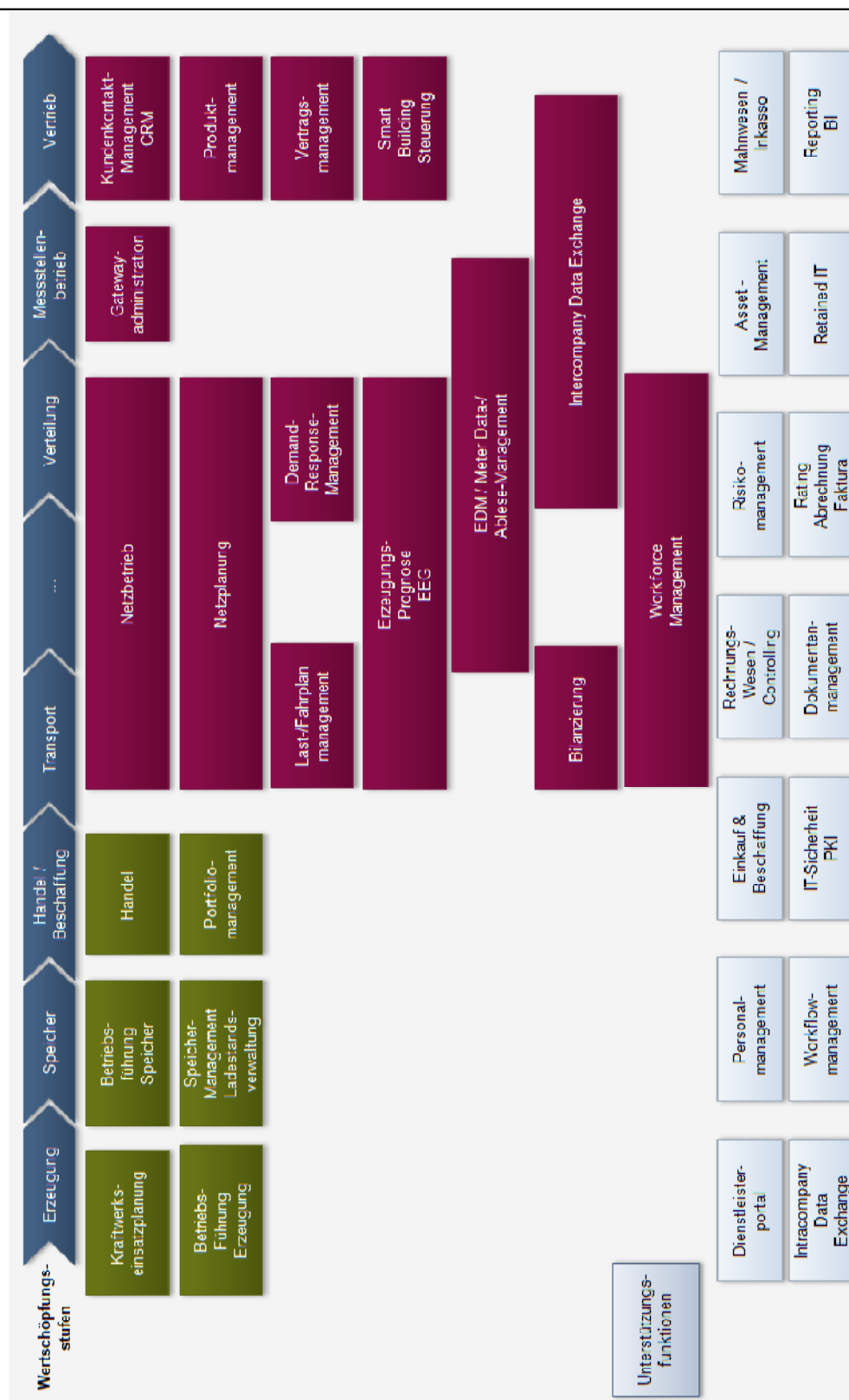
Workflow-
management

Personal

Projekte

IKT Management

IT-Komponenten und deren Entwicklung



Auf Basis dieser abgeleiteten IT-Komponenten können in der beiliegenden Präsentation die in den einzelnen Themenblöcken bestehenden Herausforderungen aus dem Kapitel 4 zugeordnet und den einzelnen Komponenten einer individuellen IT-Lösung zugewiesen werden. Dabei wird zunächst die wesentliche Funktion aus fachlicher Sicht kurz beschrieben, die Zuordnung zu den Markttrollen und eine kurze Beschreibung der IT-Kernfunktionen vorgenommen. Zur besseren Handhabbarkeit der in den vorigen Kapiteln erarbeiteten Handlungsbedarfe, wurden diese in den IT-Komponenten kurz referenziert.

Insgesamt ergibt sich daraus eine aus der fachlichen Beschreibung abgeleitete IT-Struktur und deren aktuelle Handlungsfelder. Nachfolgend ist ein Beispiel für eine solche Beschreibung dargestellt:

Kraftwerkseinsatzplanung	
Kernfunktionen prozessual	Kernfunktionen IT
• Ermittlung der Kosten des operativen Kraftwerksbetriebs • Ermittlung des Merit Order Preises • Ermittlung der Erzeugungskapazitäten der jeweiligen Erzeugungseinheiten • Ermittlung und Verwaltung von Preisinformationen • Ermittlung und Verwaltung von Kosteninformationen • Berechnung von Zeitreihen für die Erzeugung • Bilanzkreisverwaltung / -zuordnung • Operative Steuerung des Kraftwerkseinsatzes • Entscheidung über Mengen und Zeiten der jeweiligen Erzeugungseinheiten	• Verwaltung von Preisinformationen • Verwaltung von Zeitreihen der Erzeugung • Verwaltung von Kostendaten (Brennstoffe, Spezifische Erzeugungskosten) • Verwaltung von Bilanzkreisen • Technische Steuerung der Erzeugungsanlagen • Berechnung der Merit Order Preise • Berechnung der Einsatzprioritäten • Berechnung der Kapazitäten für Primär- und Sekundärregelmärkte • Berechnung der Fahrpläne für Regelzonen / Märkte • Verwaltung von Wartungszyklen
Handlungsbedarfe/Verweise	
• Kapitel 4.1 Kosten- und Prozesseffizienz in konventionellen und regulierten Geschäftsprozessen • Kapitel 4.2 Flexibilität bei Veränderung von Geschäftsprozessen • Kapitel 4.4 Flexibilität im Energiesystem aus Netzsicht • Kapitel 4.7 Verdrängungswettbewerb und Reaktionen auf den Verlust von Margen • Kapitel 4.8 Querschnittsaufgaben - Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Compliance	

Auf Basis dieser Darstellung lassen sich bei Auswahl der für ein konkretes EVU relevanten einzelnen Geschäfts- und Unterstützungsfunktionen und/oder eingesetzten IT-Komponenten die konkreten Handlungsbedarfe ableiten.

Auf Grundlage **dieser beschriebenen Referenzarchitektur** und der **Einschätzung zur Relevanz** für die Informations- und Kommunikationstechnik lassen sich unternehmensindividuelle strategische Handlungsoptionen formulieren und adressieren.

Energieversorger sollten auf Basis der hier beschriebenen Veränderungen und ausgeführten Handlungsempfehlungen eine zukunftsorientierte angepasste IT-Strategie für ihr Unternehmen definieren.

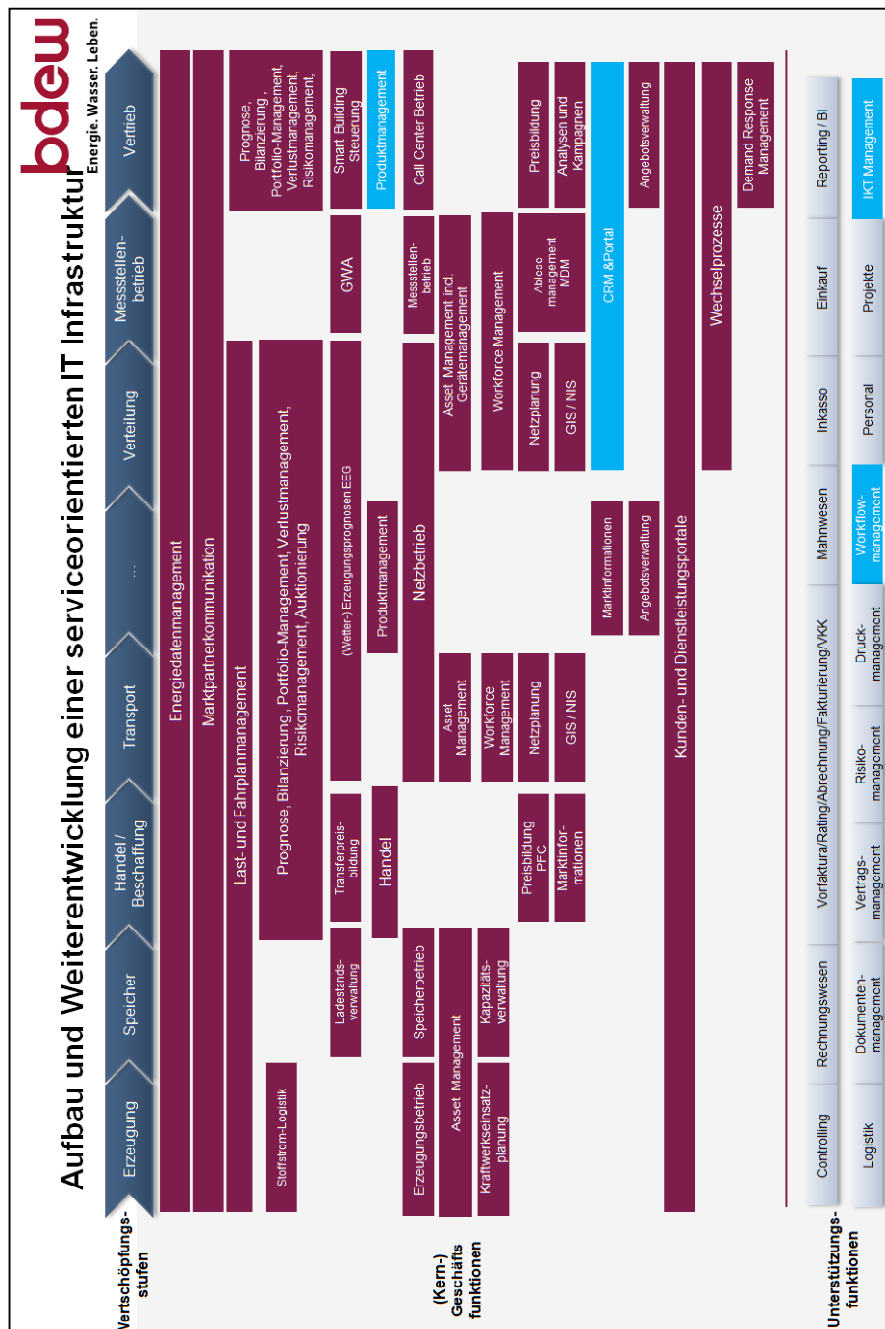
Inhalt der IT-Strategie sollte neben der IT-Governance und -Organisation auch die zukünftige Applikationslandschaft, das geplante Investment, die Infrastruktur inkl. Sourcing-Strategie und der Umgang mit Innovationen sein.

Auf Basis dieser IT-Strategie und der diskutierten Referenzarchitektur kann abgeleitet werden, wie die IT-Architektur zur Begegnung der Herausforderungen aussehen soll und die Umsetzung als **IT-Roadmap** geplant werden.

Zielführend ist es dabei, die Planungen für einen Zeitraum von ca. 5 Jahren vorzunehmen und diese jährlich zu prüfen, um ggf. kurzfristig auf Marktentwicklungen und Chancen reagieren zu können.

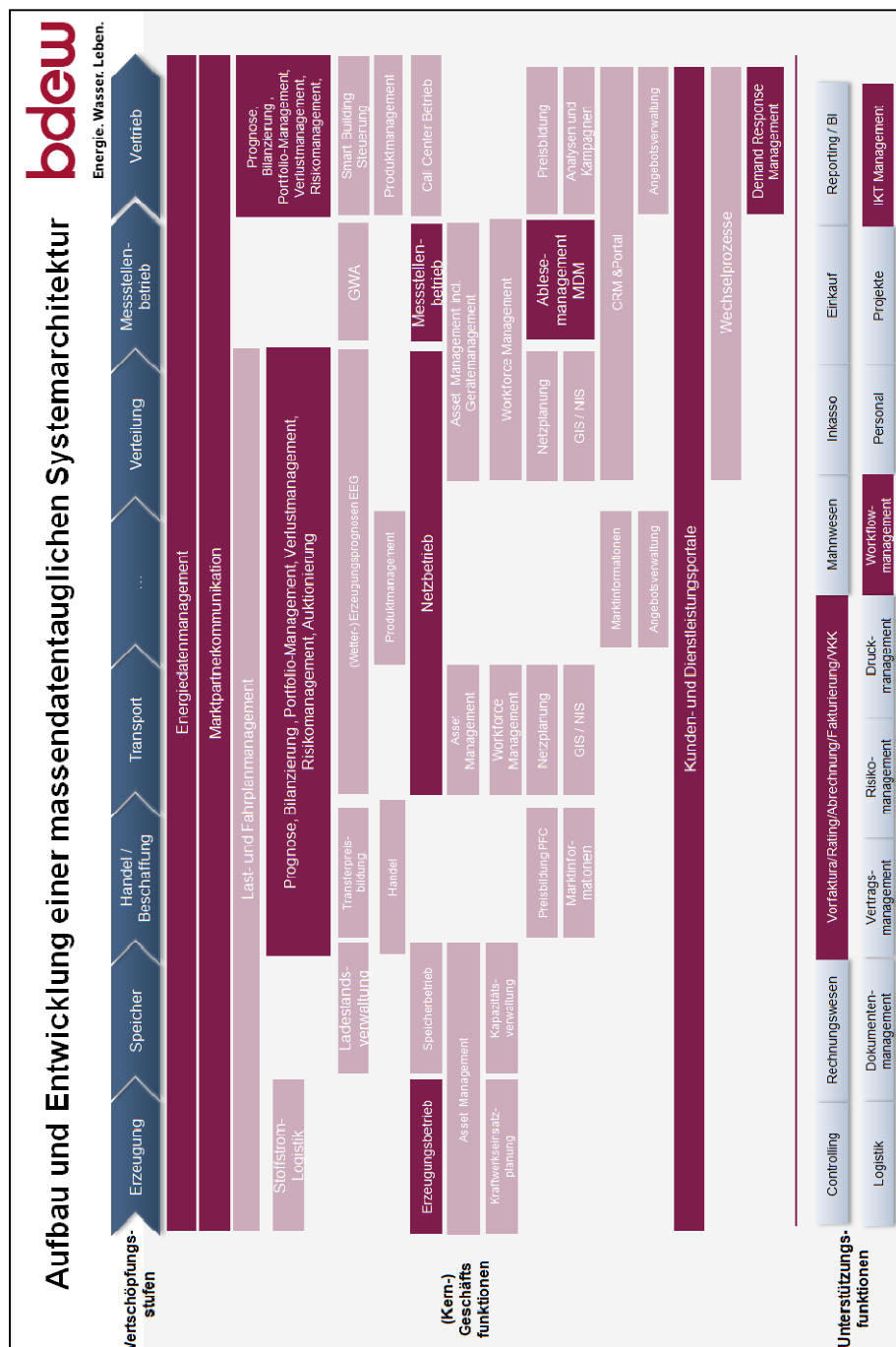
a) Aufbau und Weiterentwicklung einer serviceorientierten IT-Infrastruktur

Die Bereitstellung einer serviceorientierten Infrastruktur adressiert alle in Kapitel 4 beschriebenen Herausforderungen und stellt eine Infrastruktur bereit, die bei Bedarf schnell und modular erweitert und angepasst werden kann. Die wesentlichen Auswirkungen betreffen die IT-Architektur, die Gestaltung von Webservices und Portalen sowie die schnelle Einbindung neuer Services im Vertrieb.



b) Aufbau und Weiterentwicklung einer massendatentauglichen Systeminfrastruktur und eines entsprechenden Datenmanagements

Die Optimierung der Systemlandschaft für eine Massenverarbeitung betrifft alle Massenprozesse der Unternehmen. Dies betrifft die Flexibilisierung der Geschäftsprozesse in Netz und Vertrieb als auch den Rollout von Messsystemen. Insbesondere sind alle kundenbezogenen Prozesse betroffen. Ein wesentlicher Aspekt in diesem Bereich ist die Auswertung der Massendaten durch Big Data-Anwendungen und -Technologien.



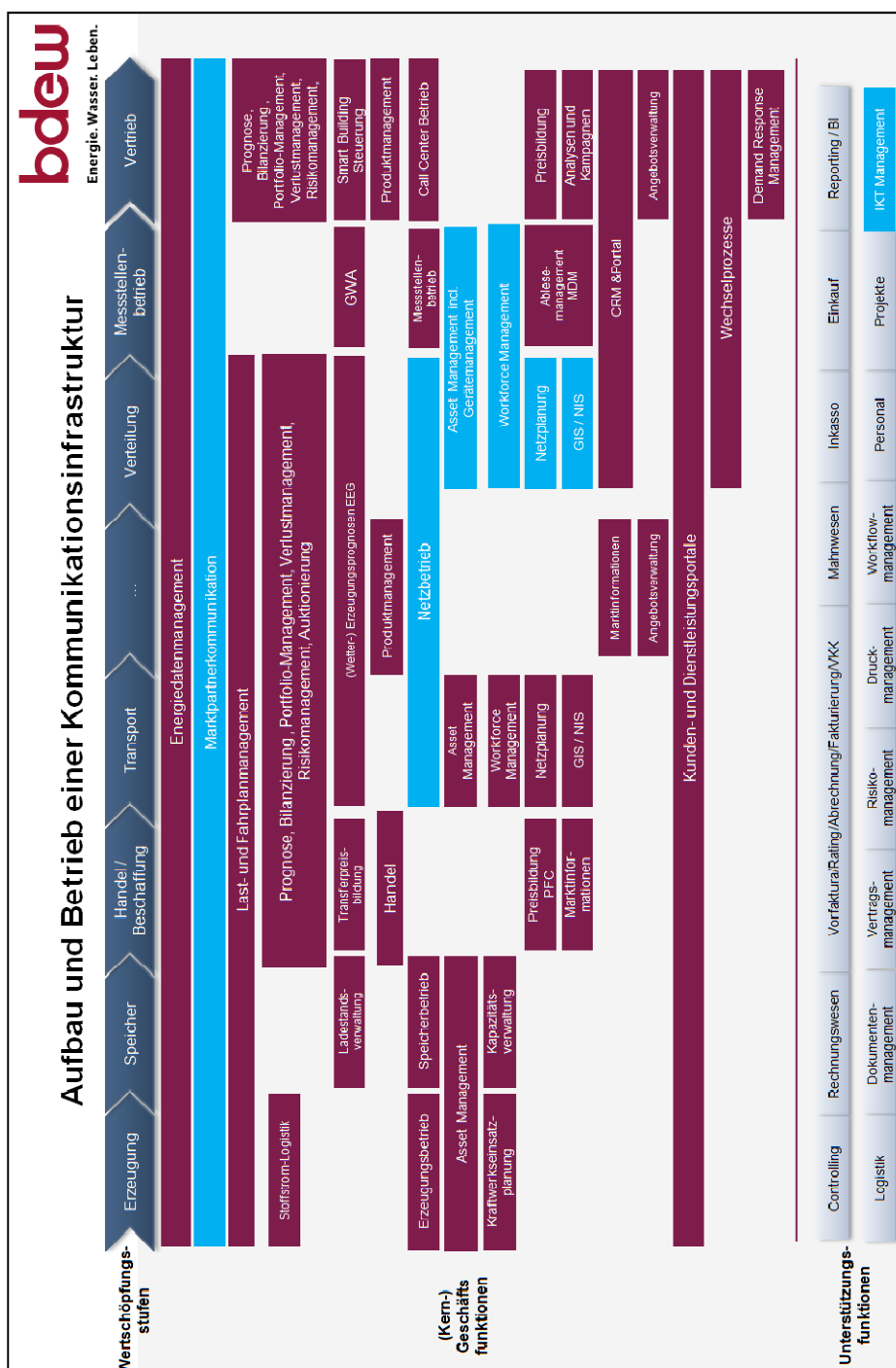
c) Automation und Industrialisierung kundenzentrierter Netzprozesse

Die Automation und Industrialisierung im Netz wird getrieben durch die Diskussion um Smart Grid, Smart Meter, das Internet der Dinge und eine automatisierte Kommunikation M2M. Sie adressiert die Herausforderungen aus der Kosten- und Prozesseffizienz, der Erhöhung der Flexibilität im Netz und aus dem Rollout von Messsystemen.



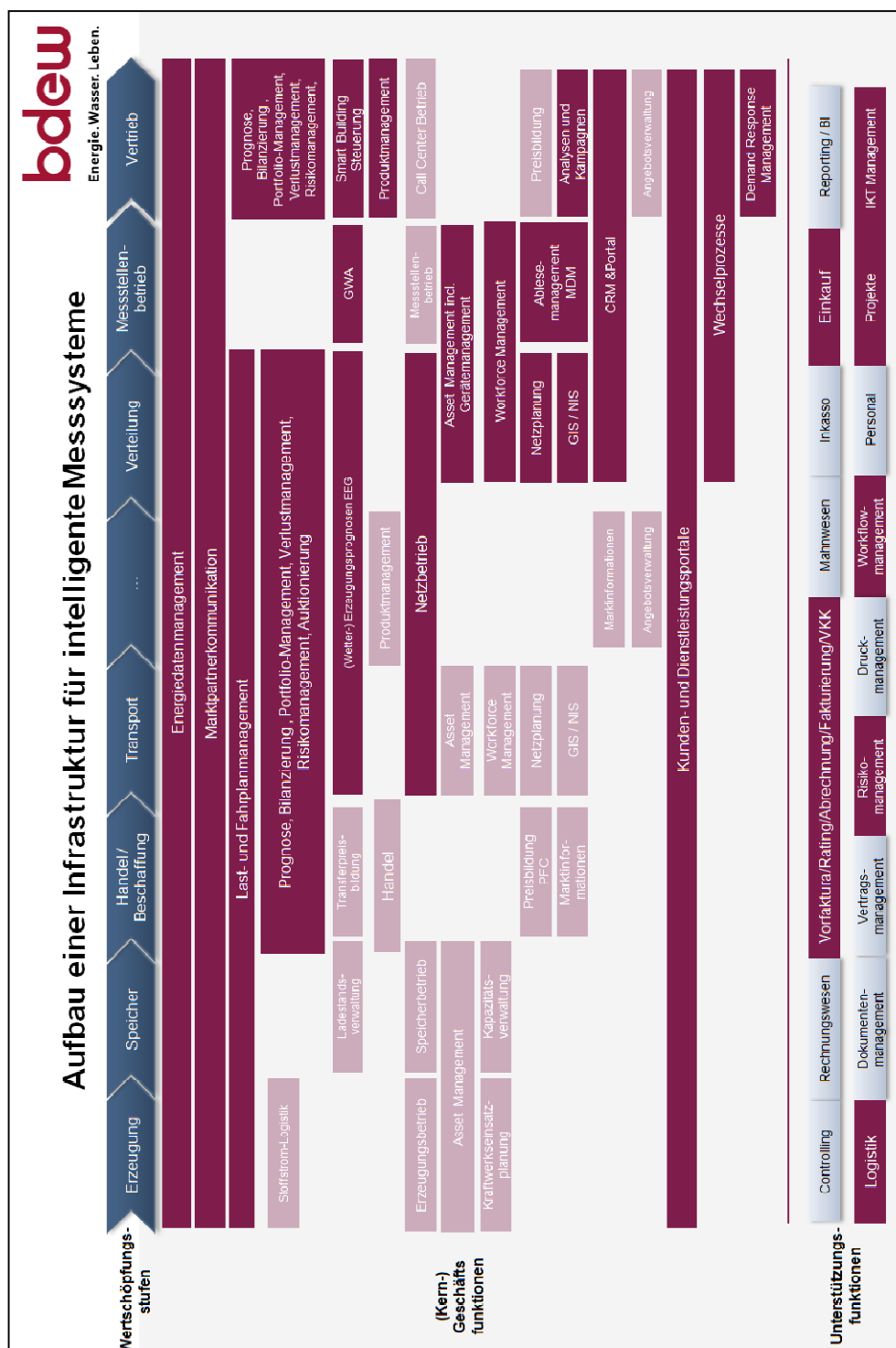
d) Aufbau und Betrieb einer physischen Kommunikationsinfrastruktur

Als Grundlage für die Themen Smart Grid und Smart Meter sowie vielen Themen aus dem Mobile Computing wird der Betrieb einer Kommunikationsinfrastruktur wesentliche Grundlage vieler Geschäftsprozesse werden. Dies bildet dann die Grundlage zur Flexibilisierung der Angebote von Vertrieb und Netz.



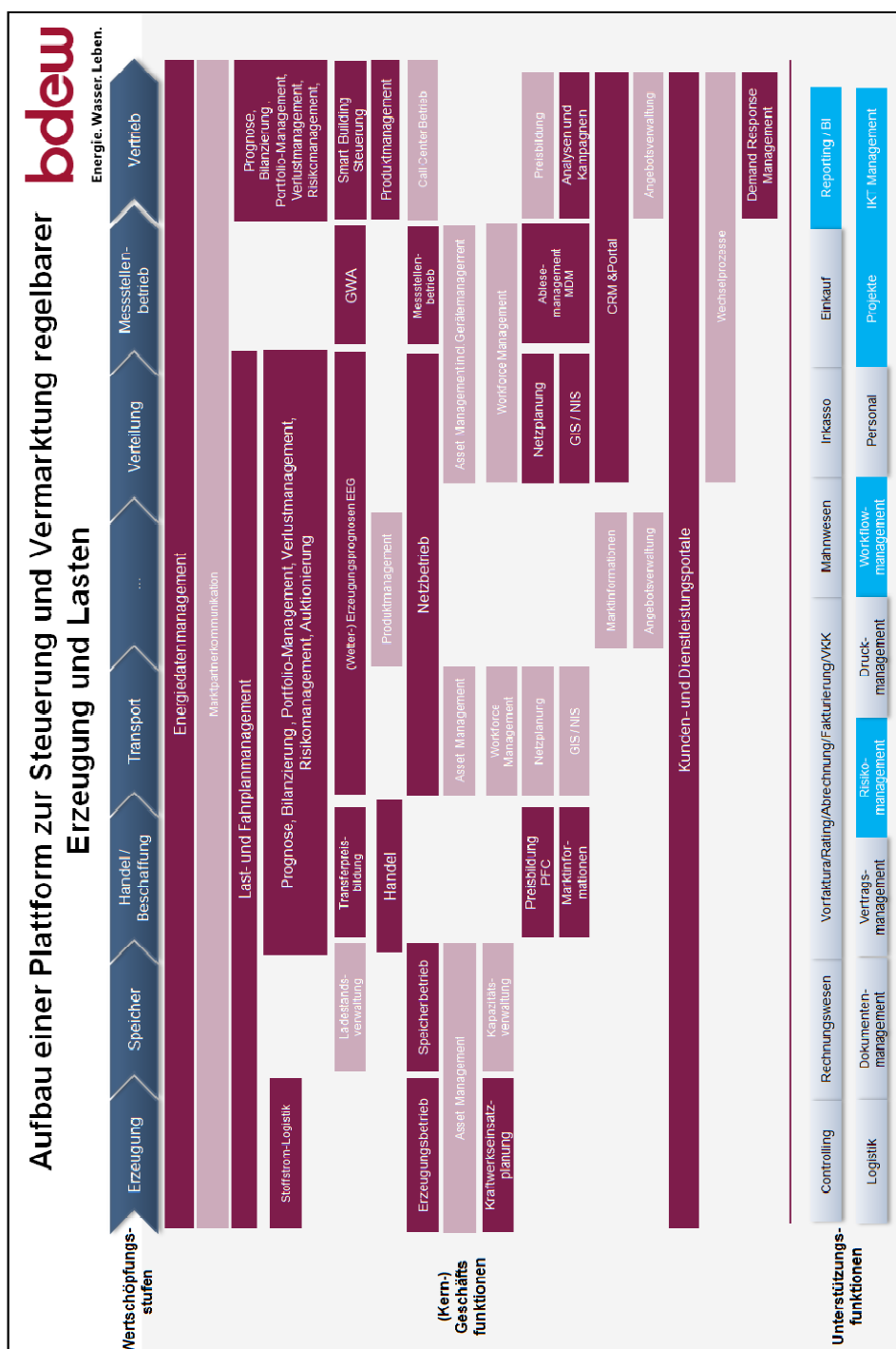
e) Aufbau standardisierter und automatisierter Prozesse für den Betrieb intelligenter Messsysteme

Der Rollout von intelligenten Messsystemen wird in den nächsten 20 Jahren die Infrastruktur der Energieversorger deutlich verändern und eine Vielzahl neuer Möglichkeiten bieten. Die Veränderungen sind in den IT-Systemen flächendeckend in Vertrieb und Netzbereichen.



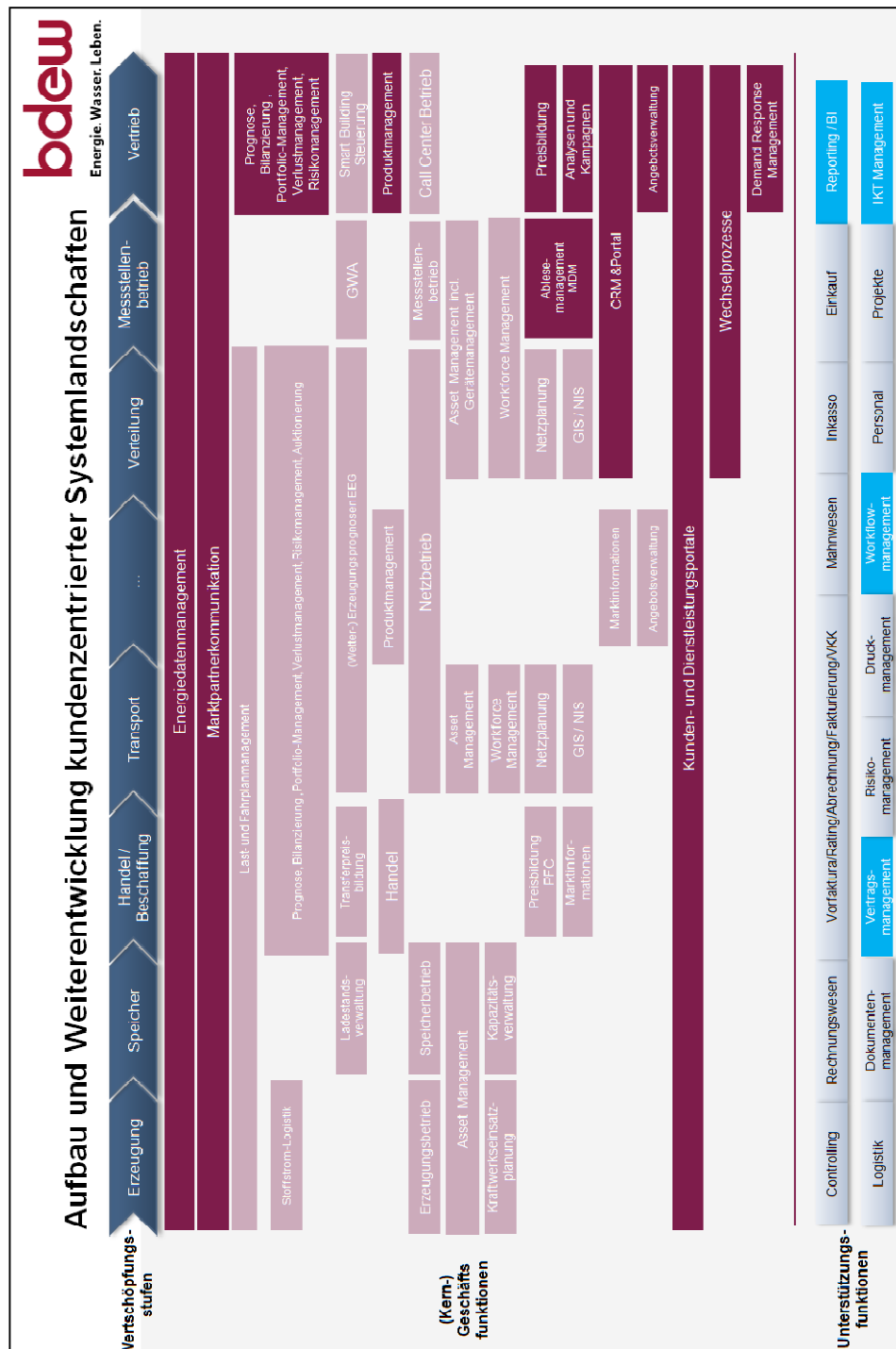
f) Aufbau einer offenen Plattform zur Steuerung und Vermarktung regelbarer Erzeugung und Lasten

Die Bereitstellung einer Infrastruktur zur Vermarktung regelbarer Erzeugung und Lasten ist die Grundlage für die Flexibilisierung der bestehenden Geschäftsmodelle und die Ausprägung Neuer. Dieses Thema hat erhebliche Auswirkungen in allen Wertschöpfungsstufen.



g) Aufbau und Weiterentwicklung kundenzentrierter Systemlandschaften (CRM, Analytics) im Vertrieb

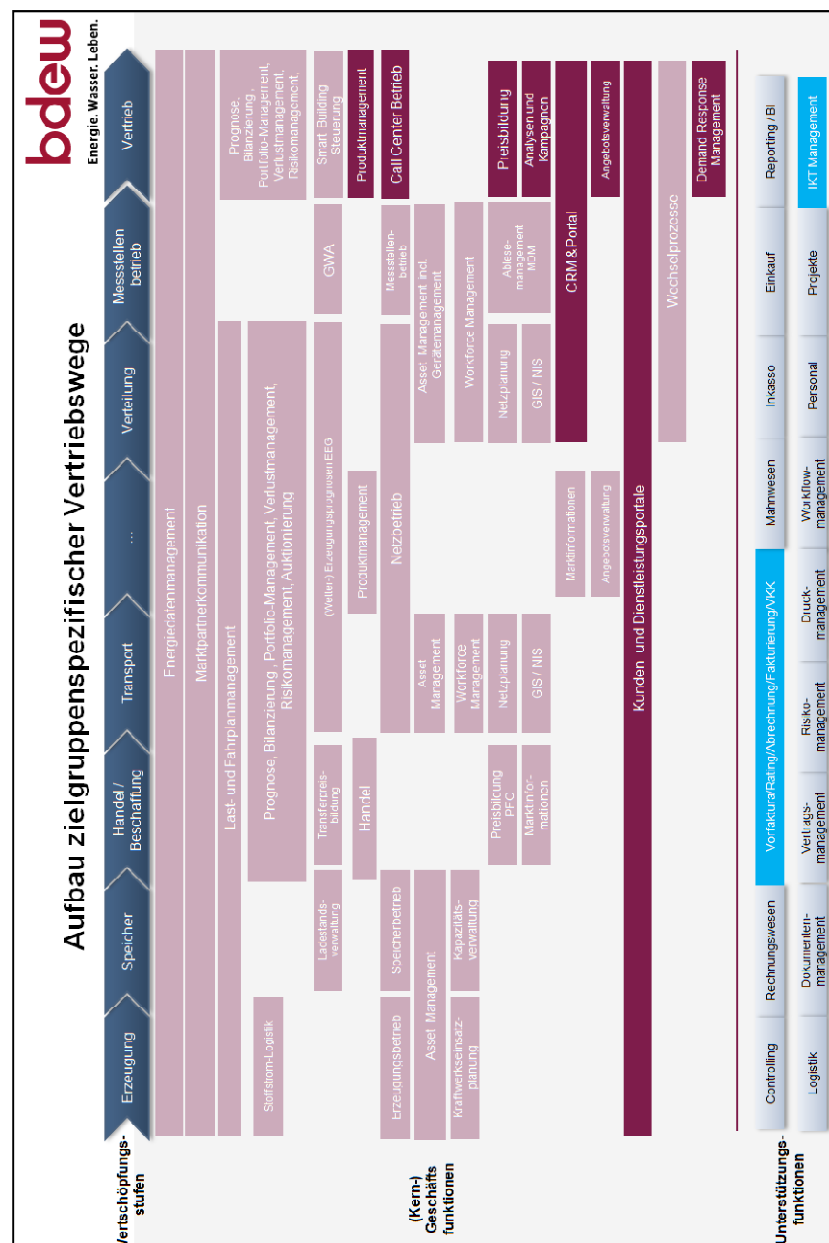
Die kundenspezifische Ausrichtung von Angeboten und Produkten und die Unterstützung dieser Dienstleistungen ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor zukünftiger Energieversorger. Die Infrastrukturen müssen dafür möglichst modular und flexibel erweiterbar und wettbewerbsorientiert sein.



h) Aufbau zielgruppenspezifischer Vertriebswege

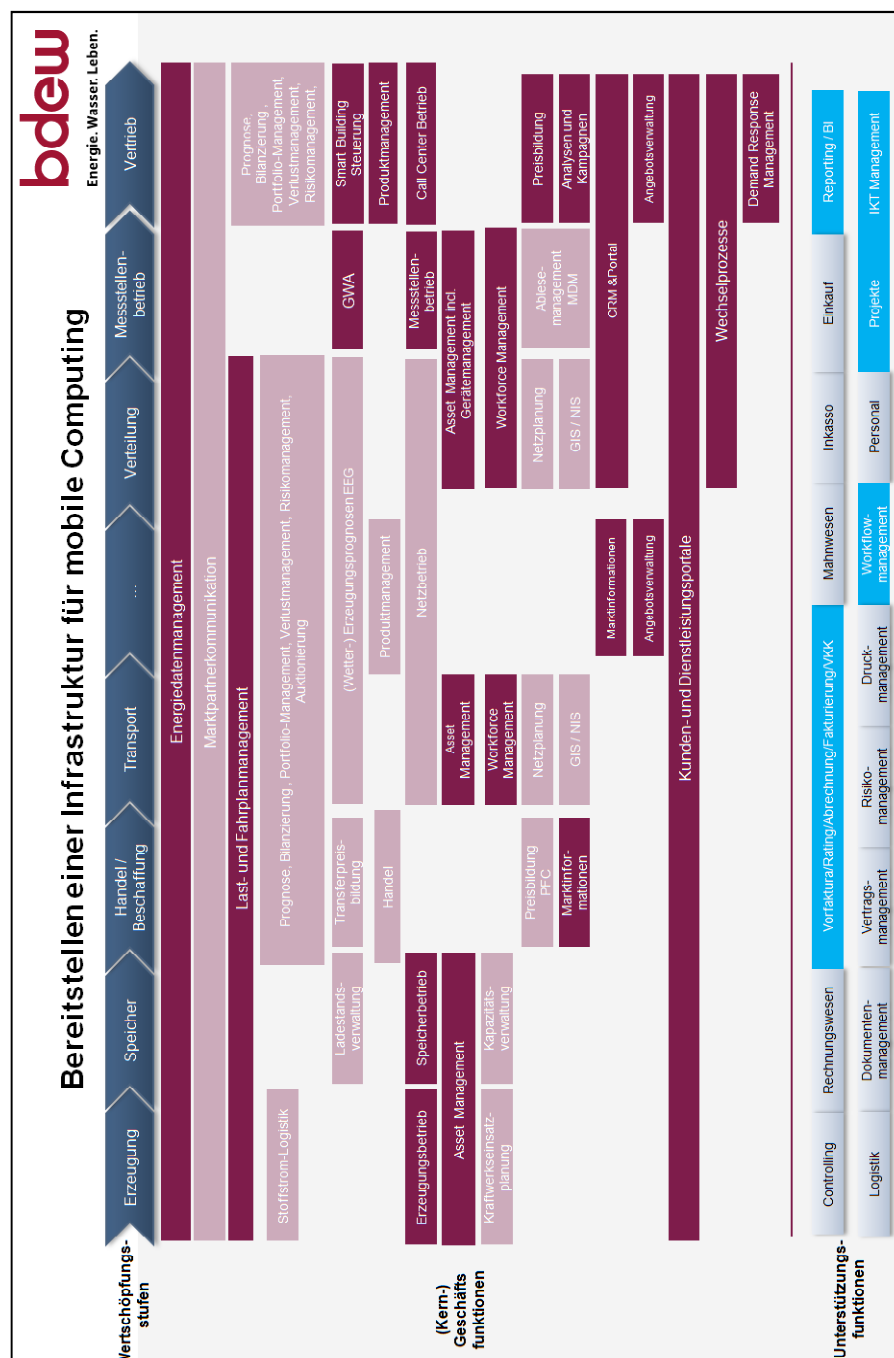
Die Individualisierung von Produkten und Vertriebskanälen sowie die Bereitstellung von Informationen über mobile Endgeräte werden erhebliche Auswirkungen auf die Vertriebsanwendungen und die Verarbeitung von Big Data aus dem sozioökonomischen Umfeld der Kunden haben. Die flexible Integration in soziale Netzwerke wird erforderlich sein.

Die kostengünstige und transparente Erbringung der Commodities Auftragsmanagement und Abrechnung (inkl. Mahnwesen und Inkasso) wird wesentlich zur Differenzierung in einem immer enger werdenden Markt werden. Eine hohe Automatisierung und Individualisierung wird hier erforderlich.



i) Bereitstellung einer Infrastruktur für Mobile Computing und Unterstützung mobiler Anwendungen

Die Integration neuer mobiler Geräte und die Verwaltung neuer Kommunikationskanäle stellt eine Herausforderung für Energieversorger dar. Hier sind auch neue Konzepte zu berücksichtigen wie bspw. die Einbindung selbstfahrender elektrischer Automobile, kontextsensitiver Angebote per Google Glass und ähnliches.



6. Beispiele für die Digitalisierung und Big Data-Anwendungen

6.1 Digitale Leitstelle

Ein früherer Megatrend war das Automobil. Es hat die Mobilität selbst, das Zusammenleben, die wirtschaftliche Entwicklung revolutioniert.

Eine Ausprägung der Digitalisierung in der Automobilindustrie ist das autonome Fahren. Umschrieben werden kann es durch eine Kombination aus:

- dem klassischen Fahrzeug
- „Logik im Fahrzeug“ (z. B. Spurhalteassistenten, Abstandsautomatik etc.)
- Sensordaten aus dem direkten Umfeld (Straße, Straßenrand, andere Fahrzeuge etc.)
- Geodaten zur Lokalisierung des Fahrzeugs i. V. mit digitalisierten Karten
- Daten aus Wettervorhersagen, Suchanfragen, Twitter-Streams, Einträge aus sozialen Netzwerken etc.

Digital erfasste Kamerabilder in Verbindung mit der geodatenbasierten Lokalisierung und der internen und externen Sensorik bilden eine Abbildung der laufenden Position des Fahrzeugs und des direkten Umfeldes.

Interessant ist jedoch die Erweiterung dieser lokalen Datenbasis um globale externe Daten. Über eine Auswertung von z. B. Online-Wetterdaten kann die Wahrscheinlichkeit für niedrige Temperaturen, für Glatteis bestimmt werden. Über hohe Temperaturen kann auf den Einfluss der Klimaanlage auf den Treibstoffverbrauch und damit die Fahrleistung geschlossen werden.

Ausgewertete Twitter-Feeds können zusätzlich relevante Status-Meldungen über Live-Ereignisse liefern und diese können in die Routenberechnung mit einbezogen werden, genauso wie Suchanfragen, soziale Netzwerke oder Chatnachrichten. Die Anwendung von Big Data-Technologien über diese Daten ermöglicht eine quasi Abbildung der Wirklichkeit durch die Auswertung dieser unstrukturierten Daten, welche direkt keinen Einfluss auf das aktuelle Fahrverhalten haben, aber wertvolle Hinweise für das zukünftige Fahrverhalten geben.

Um dieses theoretische Konstrukt zu testen und mit den dazu notwendigen oder besser, den zur Verfügung stehenden Daten zu arbeiten, entwickelte ein Unternehmen mit Sitz in Mountain View ein autonomes Fahrzeug. Strategisches Ziel des Projektes ist es, die Kompetenz für das Datenmanagement bei autonomen Fahrzeugen zu entwickeln und Dienste für andere Hersteller bereits jetzt zu entwickeln. Als Dienstleister für einen Kernbereich der Digitalisierung, die Erfassung und Analyse von Daten.

Übertragung des Beispiels auf die Energiewirtschaft

Die Leitstelle eines Netzbetreibers ersetzt in diesem Beispiel das Fahrzeug. Das Netzgebiet ist beispielhaft gekennzeichnet durch eine Vielzahl von EEG-Anlagen, großen industriellen Verbrauchern, einem hohen Bestand an Einfamilienhäusern und einen hohen Grad des Eigenstromverbrauchs.

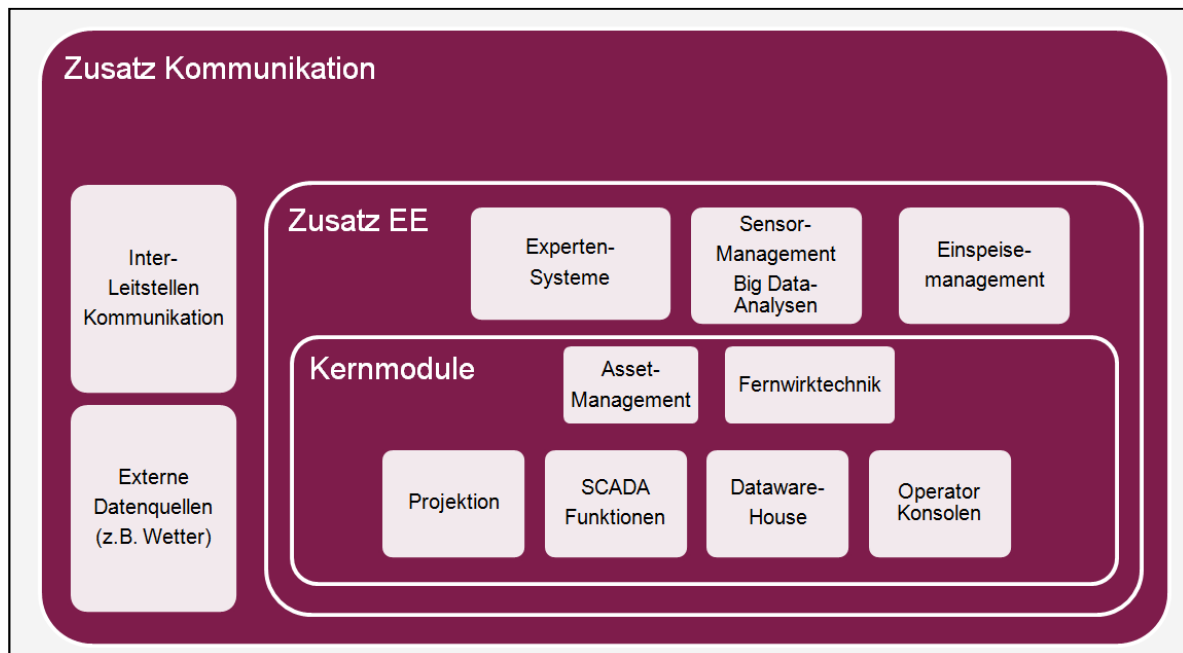
Verglichen mit der Beschreibung der Digitalisierung im Fahrzeug, kann eine Netzleitstelle ähnlich charakterisiert werden. Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht dies:

Fahrzeug	Digitale Leitstelle
Sicherheitssysteme im Fahrzeug (ABS, Airbag, Spurhalteassistenten)	Erfassung und Auswertung von Netzzustandsinformationen, Messwertverarbeitung, Visualisierung etc.
„Logik im Fahrzeug“ (Abstandsautomatik etc) und Sensordaten aus dem direkten Umfeld (Straße, Straßenrand, andere Fahrzeuge etc.)	Daten ausgewählter Messpunkte, Daten von Referenz-Erzeugungsanlagen, Einspeiseinformationen von Online-Daten, Netzzustandsdaten der EE-Anlagen, Informationen von Netznutzern, Planungsdaten von angeschlossenen Verbrauchern, Daten aus verbundenen Leitstellen
Geodaten zur Lokalisierung des Fahrzeugs i. V. mit digitalisierten Karten	GIS-Informationen (Stammdaten) über kontrollierte oder angeschlossene Assets
Daten aus Wettervorhersagen, Suchanfragen, Twitter-Streams, Facebook-Einträgen etc.	Daten aus Wettervorhersagen, Verbrauchs- und Statusdaten von großen Verbrauchern (z. B. auch PPS-Daten), Informationen die auf die Assets wirken (z. B. Hochwasserinformationen)

Die Verbindung zum Projekt „autonomes Fahren“ ist deutlich. Interne Daten werden vermehrt erfasst und um externe Quellen erweitert. Relevant ist jetzt natürlich die Datenauswertung. In Analogie zum Projekt „autonomes Fahren“ sind die Unternehmen in der Energiewirtschaft gefordert, den Umgang mit diesen Daten zu testen und zu optimieren.

Konkret für die Netzführung - für die Netzleitstelle kann diese Entwicklung zu einem Umbau der bisher verfügbaren Netzleitsysteme und -prozesse führen. Damit verbunden auch, zu einer starken Änderung der Personalqualifikationen. Denkbar wäre die Einführung eines Chief Data Officers, welcher übergreifend für die Verfügbarkeit, Entwicklung und Auswertung der Daten, der Informationen zuständig ist.

Für die Netzleitsysteme ist davon auszugehen, dass diese in Zukunft stark modular – mehrdimensional aufgebaut sind und einem ERP-System ähneln – einem Network Resource Planning System, siehe Beispielhaft nachfolgende Abbildung:



6.2 Big Data im Vertrieb

Der künftige Energievertrieb unterscheidet sich in seiner Struktur und seinen Angeboten für Kunden wesentlich vom heute noch vorherrschenden klassischen Energievertrieb. Neben den Comodity-Produkten wie Wärme, Strom und Gas wird der Verkauf von Dienstleistungen zum Energiemanagement (u. a. Flexibilitäten) einen wesentlichen Teil der Wertschöpfung ausmachen. Basis dieser Wertschöpfung sind ein intelligentes und automatisiertes Datenmanagement und die dazugehörige Datenanalyse. Ein wesentlicher Aspekt ist, dass die Kundengruppen sich in Zukunft verändern werden:

Endenergiekunden:

- „Klassische“ oder nicht smarte Kunden, die weiterhin ihren Stromverbrauch unbeeinflusst lassen wollen bzw. aus verschiedenen Gründen kein Interesse an Flexibilisierungsmaßnahmen haben. Diese sind aus Big Data Sicht eher uninteressant, da das notwendige Datenvolumen für eine Belieferung der Kunden – wie bislang – eher gering ist.
- „Smarte“ Kunden, die ihre vorhandene Flexibilität selber bspw. im Rahmen von Eigenverbrauchslösungen nutzen oder die bereit sind diese Dritten anzubieten. Dabei verkauft der Kunde die von ihm bereitgestellte Flexibilität an einen Vertrieb. Dieser nutzt die angebotene Flexibilität z. B. zur Beschaffungsoptimierung oder verkauft sie weiter an einen „Flexibilitätsanforderer“.
- „Flexibilitätsanforderer“ (als neue „Kundengruppe“)

Der „Flexibilitätsanforderer“ (Netz, ÜNB, EE-Produzent etc.) kauft vom Vertrieb oder Aggregator Flexibilität ein, die er für die Stabilisierung seines Systems benötigt. Damit wird er quasi zu einer weiteren Kundengruppe des Vertriebes. Das für die Abwicklung er-

forderliche Datenvolumen liegt deutlich über dem, was bislang in der Energiebranche üblich war.

Bezüglich smarter Endkunden und auch der neuen „Kundengruppe“ der Vertriebe der „Flexibilitätsanforderer“ kommt den Vertrieben die Rolle des Koordinators und der zentralen Schnittstelle (nicht physikalisch) für die dafür relevanten Datenflüsse zu. Dabei handelt es sich nicht allein um klassische energiewirtschaftliche Messdaten, sondern auch um über Clouds generierbare Daten zu Kundenverhalten, Wetter und regionalen Ereignissen sowie haustechnische Daten, die neben Prognosezwecken auch für Komfortoptionen des Haushaltskunden bzw. Smart Grid Angebote genutzt werden.

Ablösung von SLP Strom und Gas

Kernfragestellung für diese Anwendung ist: Welche massentauglichen Bilanzierungsverfahren sind für künftige intelligente Verbrauchs- und Einspeisesteuerung geeignet?

These: Big Data-Analysen können echtzeitgesteuerte, kunden-(gruppen)spezifische Daten bereitstellen und prognostizieren. Zukünftige Bilanzierungsverfahren werden echtzeitgesteuert kundenspezifisch oder gruppenindividuell ablaufen. Ausgehend von der Datenerfassung beim Kunden oder über Referenzanlagen, über die Auswertung und Prognose im Vertrieb bis zur Beschaffung, kann die gesamte Wertschöpfungskette digitalisiert werden.

Sie beruht auf folgenden Annahmen:

- Zunahme (automatisierter) Verbrauchssteuerung
- Bestehende SLP verlieren mit zunehmender Anwendung von Eigenverbrauch, Speichern und Lastverlagerungen an Validität. Gründe:
 - zunehmende Abweichung von bisherigen Verbrauchstypen
 - Kundengruppen mit intelligenter Verbrauchssteuerung,
 - die aus den SLP in eine andere Bilanzierung wechseln und ein innerhalb der bestehenden SLP typisches Verbrauchsverhalten haben. Sind sie nicht mehr in den SLP erfasst, sinkt die Validität der SLP.

Gehen wir weiter davon aus, dass zukünftig kundenübergreifend Messsysteme für die Echtzeiterfassung von Verbrauchswerten zur Verfügung stehen, entweder flächendeckend oder bei ausgewählten Kunden.

Für die Art der Datenauswertung können grob drei Verfahren identifiziert werden:

- **Cluster-Analysen**
Gruppen mit gleichem Lastverlagerungsverhalten werden anhand Referenzmessungen ermittelt und gemeinsam bilanziert – eine Einzelmessung an der Messstelle ist für die Bilanzierung nicht erforderlich – „Schwarmintelligenz“

- **kundenindividuell**

Statt wie bisher beim RLM-Verfahren Differenzwerte zu ermitteln, werden lediglich die Zählerstände gemessen und verarbeitet. Durch diese vereinfachte „RL-Messung“ sinken die Kosten erheblich (die eventuelle Ersatzwertbildung für jeden einzelnen Wert fällt weg) und Lastgänge des Kunden können individuell gemessen und der Verbrauch prognostiziert und bilanziert werden – „Zählerstandsgangmessung“ (ZSG)

- **kombinierter Ansatz**

Um die sich mit Zunahme intelligent gesteuerter Messpunkte bzw. Verbrauchseinrichtungen verschlechternde Qualität der bestehenden SLP auszugleichen, werden bei repräsentativen SLP-Kunden Referenzmessungen (ZSG) durchgeführt und mit den so erhaltenen Werten eine gemeinsame Bilanzierung bestimmter SLP Gruppen (vgl. Schwarmintelligenz) möglich – „intelligente Standardlastprofile“ (iSLP)

Im Ergebnis kann über diese Arten der Datenauswertung eine kundenbezogene Datenqualität erreicht werden, die es ermöglicht, auf Hilfsmittel zur Prognose zu verzichten. Echtzeitbasierte Datenanalysen und darauf aufbauend valide Prognosemodelle ersetzen Standard-Lastprofile.

Echtzeitgesteuerte zeit- und lastvariable Tarife

Bisher existieren für zeit- und lastvariable Tarife weitestgehend fixe Last- oder Tarifgrenzen, die im Vorfeld berechnet wurden.

These: Big Data-Analysen ermöglichen es, diese fixen Grenzen durch variable-online Werte zu ersetzen.

Konzeptuell ist davon auszugehen, dass es auch in der Zukunft zeit- und lastvariable Tarife geben wird. Nur werden die Zielgrößen z. B. kundenindividuell durch Abgleich der jeweils verfügbaren Beschaffungspotenziale mit dem aktuellen und prognostizierbaren Verbrauchsverhalten ermittelt. Basis ist dabei die Verfügbarkeit von ausreichend kundenbezogenen Informationen.

Lieferantenwechsel am Zähler über das Smartphone

Folgendes Szenario könnte eine Digitalisierung im Endkundenbereich beschreiben:

- Der Kunde stellt einen Verbrauchsdatensatz einem Vergleichsportral oder einem Lieferanten zur Analyse zur Verfügung.
- Das Portal schlägt einen Lieferantenwechsel auf Basis bestehender Rahmendaten von potentiellen Lieferanten vor.
- Der neue Lieferant stellt eine App zur Verfügung oder eine Web-Anwendung, diese hat bereits die im Vorfeld übermittelten historischen Daten übernommen und einen Tarif hinterlegt.

- Über sein Smartphone empfängt der Kunde vom Messsystem oder dem Zähler einen signierten Endzählerwert.
- Dieser Wert wird mit einer Kundenidentifikation an den neuen und alten Lieferanten übermittelt und auf diese Weise der Lieferantenwechsel angestoßen.

6.3 Big Data in der Instandhaltung

In der Instandhaltung von Netz- oder Erzeugungsanlagen gibt es die etablierten Verfahren der zustandsorientierten und prospektiven Instandhaltung. Bei der zustandsorientierten Instandhaltung entscheidet der aktuelle Zustand der Anlage oder ein vorher definierter Wert über die Ausführung von Instandhaltungsmaßnahmen. Bei der prospektiven Instandhaltung wird versucht, über Prognosewerkzeuge vor oder zum Erreichen eines definierten Instandhaltungszustands erforderliche Maßnahmen einzuleiten. Dieser Ansatz verfolgt den Vorteil, dass Maßnahmen geplant zustandsorientiert erfolgen und weniger adhoc-Prozesse oder hohe Bereitschaftskosten systemimmanent anfallen.

Ausgehend von der These, dass Anlagen über eine Digitalisierung online Zustandsdaten erfassen und übermitteln können, ermöglicht eine Big Data-Analyse die Auswertung dieser Daten in Verbindung z. B. mit:

- Historischen Instandhaltungsdaten
- Instandhaltungsdaten von Vergleichsanlagen
- Planungsdaten für die Anlage
- Online-Erzeugungs- oder Belastungsinformationen
- Temperatur oder allgemeine Umfelddaten

Im Ergebnis ist es denkbar, dass über diese Art der Datenanalyse für die bereits bestehenden Strategien zur Instandhaltung eine absolut neue Datengrundlage besteht und Prozesse sowie Methoden neu gestaltet werden können. Damit führt die Digitalisierung zu neuen Geschäftsprozessen, nicht nur zu einer besseren Datenbasis.

7 Weiterentwicklung der internen IT-Organisation zu einer Retained IT-Organisation

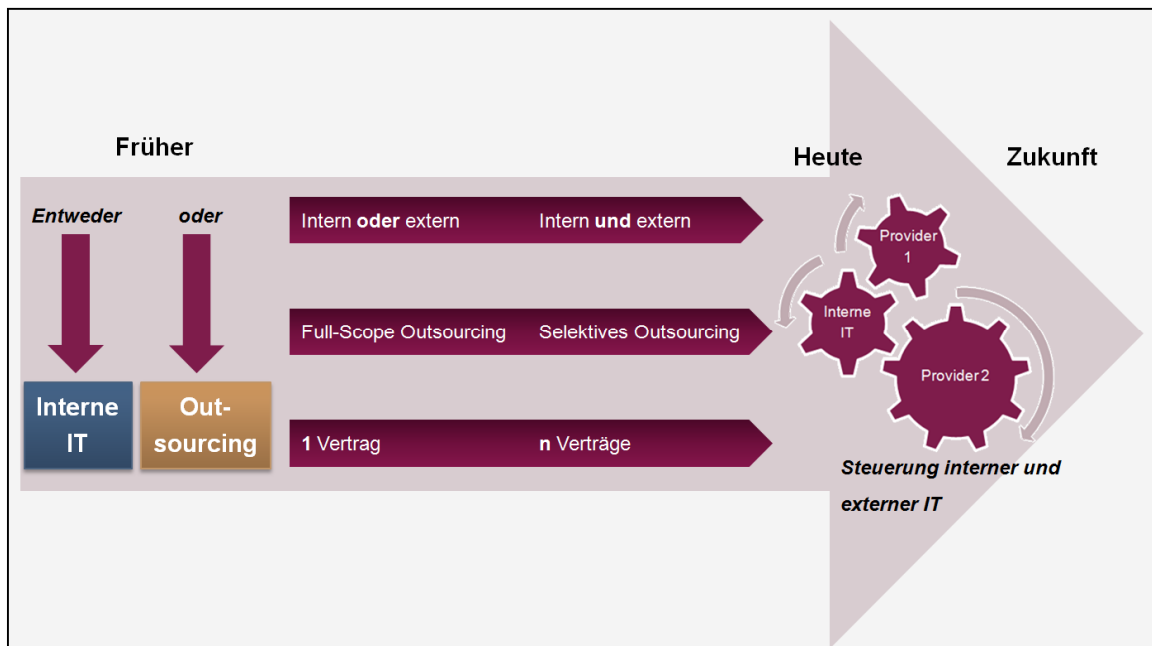
Zur Umsetzung der aufgezeigten Referenzarchitekturen bedarf es im gleichen Zuge einer Evaluierung und ggf. Entwicklung der bestehenden IT-Managementprozesse, um die gewünschte Ausrichtung der IT-Architektur auch zu realisieren. Vom Ziel aus gesehen, könnte es z. B. eine Verknüpfung von interner und externer IT sein, unterstützt durch Hersteller und Service-Provider. Genau dieses Verhältnis verfolgt das Konzept der Retained-IT. Es geht zukünftig vermehrt darum:

- Fachabteilungen und Dienstleister im geeigneten Verhältnis zwischen interner und externer IT zu steuern.
- das Kostenmanagement und die Service-Level zu überwachen.

Grundlage für diese Entwicklung sind folgende Annahmen:

- Die IT übernimmt immer mehr die Rolle eines Enablers für hochautomatisierte Geschäftsprozesse. Sie wird damit zu einer Steuerungsfunktion bei der Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle der Energieversorger.
- Damit einher geht die Notwendigkeit, die IT-Organisation zu professionalisieren und ggf. Dienstleister über unterschiedliche Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsstufen zu integrieren. Die IT-Servicemodelle werden anspruchsvoller und differenzierter (bspw. Software as a Service, partielle Auslagerung in Cloud-Umgebungen für bestimmte Anwendungen/Services).
- Die Integration von Dienstleistern in Wertschöpfungsketten und die Bereitstellung von marktüblichen Schnittstellen wird deshalb zunehmen.
- Die Absicherung von Service Level über unterschiedliche Anbieter von Teilen der Wertschöpfungskette für IT-Leistungen für einzelne Services wird komplexer und damit schwieriger zu steuern.
- Die Anforderungen an das Management von IT werden durch die Komplexität steigen, insbesondere an die Governance der IT-Prozesse, das Demand Management und das Supply Management.
- Der Bedarf auf kurzfristige Anforderungen für Innovationen zu reagieren, wird Veränderungen in den Methoden der Anwendungsentwicklung und dem Anwendungsbetrieb hervorrufen (z. B. Scrum).

IT-Organisationen werden sich somit stärker auf Kernkompetenzen und die Rolle des Orchestrators bzw. Generalunternehmers konzentrieren. Management-Fähigkeiten werden deutlich stärker in der gesamten IT-Organisation erforderlich sein, um sich zu einem gefragten Lösungsanbieter und Partner des Business zu entwickeln und den beschriebenen Herausforderungen in den nächsten Jahren gerecht zu werden.



Quelle: in Anlehnung an PricewaterhouseCoopers AG (2013)

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wird der Fokus der IT-Organisation sich verändern von der Beherrschung technischer Anlagen und dem Betrieb von Hard- und Software hin zum Management komplexer IT-Servicemodelle, um die vom Business benötigten Services erbringen zu können, und der Überwachung vereinbarter Leistungen von unterschiedlichen Dienstleistern in unterschiedlicher Granularität. Verstärkend wirkt hier der geschilderte Bedarf an kurzfristig verfügbaren neuen, innovativen Services und Kommunikationskanälen.

Die Umsetzung einer solchen komplexeren Struktur kann nur gelingen, wenn die oben geschilderten Herausforderungen durch eine geeignete IT-Organisation und IT-Architektur strukturiert und modular aufgefangen werden. Dann ist eine sukzessive Weiterentwicklung im Sinne der Referenzarchitektur und der strategischen Handlungsoptionen möglich.

8 Fazit und weitere Entwicklung

Mit der Digitalisierung verbunden sind die Entwicklung und der Einsatz sog. disruptiver Technologien. Das sind Innovationen, die eine bestehende Technologie, Produkt oder Dienstleistung möglicherweise vollständig verdrängen können.

Für die Energiewirtschaft ist davon auszugehen, dass über die Digitalisierung neue Technologien/neue Prozesse hinzukommen. Dies führt im Ergebnis zu zwei Entwicklungen:

- Für bestimmte Bereiche (Wertschöpfungsstufen) wird die Bedeutung der Kernkompetenz „Energiewirtschaft“ abnehmen und durch die Kompetenz „IT“ substituiert.
- Die Kernkompetenz „IT“ wird teilweise gleichrangig zur Fachkompetenz einzustufen sein, um energiewirtschaftliche Prozesse zu gestalten und durchzuführen.

Die IT ist in dieser Rolle nicht mehr Umsetzungshilfe für fachspezifische Anforderungen, sondern Gestalter für Systeme und Prozesse. Um diese Rolle zukünftig auszufüllen, zeigt das Strategiepapier relevante Handlungsfelder auf.

Besondere Bedeutung fällt dazu den energiewirtschaftlichen Treibern zu. In Verbindung mit den IT-Architekturen bilden sie die Basis für die Unternehmen, die Digitalisierung zu gestalten und sich darauf einzustellen.

Für die konkrete Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie in den Unternehmen ist es ratsam, Fallbeispiele zu entwickeln und diese sukzessive zu einem Digitalisierungszielbild zu entwickeln.

Der BDEW plant diesen Prozess in den Unternehmen mit der Erarbeitung eigener Fallbeispiele zu unterstützen. Ziel ist es dabei, notwendige rechtliche, technische oder politische Rahmenbedingungen zu identifizieren und weiterzuentwickeln, um die Digitalisierungsstrategie in der Energiewirtschaft zu unterstützen.

Beteiligte an diesem Strategiepapier:

Uwe Clemens, GASAG Berliner Gaswerke AG
Julia Kuhla, itecPlus GmbH
Philipp Lübcke, Mainova AG
Robin Mager, Mainova AG
Andreas Manderfeld, NetConnect Germany GmbH
Uwe Scheller, EAM Beteiligungen GmbH
Michael Semrau, RWE Deutschland AG
Dr. Jörg Simon, Tennet TSO GmbH
Ronny Stamm, GASAG Berliner Gaswerke AG
Matthias Stoller, itecPlus GmbH
Andreas Ulrich, Städtische Werke Magdeburg GmbH & Co. KG
Arne Rajchowski, BDEW

Beratend:

Klaus Wassermann, PricewaterhouseCoopers AG

Ansprechpartner:

Arne Rajchowski
Telefon: +49 30 300199-1526
arne.rajchowski@bdew.de