

Digitalisierung

Themenpapier

07. Mai 2020

Botschaften (Zusammenfassung)

Trends

Die Treiber der Digitalisierungswelle sind die immer günstiger werdende Sensorik und Konnektivität, die enormen zur Verfügung stehenden Rechenleistungen und die günstige Datenspeicherung. Darauf basieren viele der Trends wie IoT, Big Data, Plattformökonomie, Blockchains oder künstliche Intelligenz.

Chancen und Risiken

Den Hauptnutzen der Digitalisierung verspricht man sich von der Verbesserung der Kosteneffizienz, einer Standardisierung, der Reduktion der Transaktionskosten, einer Automatisierung von Prozessen, einer Skalierung zu Grenzkosten nahe Null und einer schnelleren Reaktionszeit zu Gunsten von Wettbewerbsvorteilen, Qualität und Sicherheit.

Den Chancen stehen neue Risiken gegenüber, vor allem jene von Cyber-Angriffen. Durch organisatorische und technische Massnahmen können und müssen die Cyber-Sicherheit und die Resilienz von Energieinfrastrukturen gestärkt werden. Dies bedingt zum Teil hohe finanzielle Aufwendungen, welche vor allem kleinere und mittlere Unternehmen vor Herausforderungen stellen. Haupteinfallstor sind zunehmend die eigenen Mitarbeiter, welche der Gefahr von Phishing-Attacken ausgesetzt sind. Für den Fall, dass trotz Vorsichtsmassnahmen und Sorgfalt eine Cyber-Attacke erfolgt, sind entsprechende Business Continuity-Massnahmen vorzusehen. Die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeitenden in der digitalen Transformation ist ein wichtiges, erfolgsrelevantes Kriterium, welches nicht unterschätzt werden darf.

Umgang mit Daten

Mit der fortschreitenden Digitalisierung stehen zunehmend geschäftsrelevante Daten und deren zielführende, Mehrwert generierende Verarbeitung im Zentrum der unternehmerischen Aktivitäten. Der Umgang mit Daten erfordert besondere Schutzmassnahmen. Aus Perspektive des Datenschutzes zu unterscheiden sind insbesondere personenbezogene und nichtpersonenbezogene Daten. Der VSE hat spezifische Regeln für die Verwendung, Einhaltung und Verwaltung von Daten in der Branchenempfehlung «Data Policy in der Energiebranche» festgelegt. Um die erforderliche Sicherheit der Daten gewähren zu können, sind Best Practices einzuhalten. Die ISO-Norm 27001 gilt weltweit als Leitlinie für die Datensicherheit. Die Kritikalität der Daten bestimmt deren Schutzbedarf.

Branchenlösungen

Digitalisierung basiert stark auf Skaleneffekten. Deshalb sind besonders bei Digitalisierungsbestrebungen Kostensenkungseffekte durch die Nutzung von Synergien und Bündelung von Ressourcen zu erwarten. In jenen Bereichen, wo keine Differenzierung zu erzielen ist, bietet es sich an, Branchenlösungen anzustreben. Dies gilt beispielsweise für stark regulierte Bereiche wie das Messwesen. Gelingt es der Branche, sich auf einen oder mehrere Datahubs zu einigen, kann die Anzahl Schnittstellen für Wechselprozesse reduziert und das Routing von Messdaten vereinfacht werden. Solche Datahubs sollen standardisiert sein. Diese

Branchenstandards sollen den unterschiedlichen Datenhubs mit ihren unterschiedlichen Ausprägungen gerecht werden und durch die Branche festgelegt werden. Die Netzbetreiber sind in die Erarbeitung von Lösungen einzubeziehen.

Neue Marktplayer

Neue Geschäftsmodelle, wie beispielsweise die Bewirtschaftung von Flexibilität oder die Sharing Economy basieren stark auf ICT-Technologien. Dadurch wirken zunehmend IT-Giganten und Startups in der Energiebranche mit. Branchenfremde, teils globale Player wie Google oder Tesla fördern die Innovationskraft und Geschwindigkeit im Energiesektor. Es gibt bereits erste Kooperationen zwischen Energieversorgern und IT-Firmen. Dies dürfte zukünftig öfter der Fall sein.

Ländervergleich

Bei der Digitalisierung gehört die Schweiz weltweit zu den fünf wettbewerbsfähigsten Ländern.¹ Sowohl beim Wissen, bei der Technologie wie auch bei der Innovationsfreudigkeit befindet sich die Schweiz in einer hervorragenden Ausgangslage. Bei der Analyse von Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Energiewirtschaft haben sich keine wesentlichen Unterschiede zu den europäischen Nachbarländern ergeben. In einigen Bereichen wie beispielsweise dem Datahub sind andere Länder weiter als die Schweiz. Diesen Rückstand wird die Schweiz aber schnell aufholen können. Entscheidender als der Ländervergleich ist der Branchenvergleich. Hier hinkt der Energiesektor anderen Branchen wie der Telekommunikation und den Medien im Digitalisierungsgrad hinterher.²

Regulatorische Rahmenbedingungen

In den für die Energiewirtschaft spezifischen regulatorischen Rahmenbedingungen (insbes. StromVG, EnG und EleG) ergibt sich aus dem Einsatz von digitalen Technologien kein grundlegender Anpassungsbedarf.

Erläuterungen

Digitalisierung ist ein Querschnittsthema und bewegt sich abseits gewachsener Strukturen und Denkmuster. Ziel dieses Themenpapiers ist eine Auslegeordnung zur Digitalisierung in der Energiewirtschaft.

1. Ausgangslage

In einer Umfrage am Schweizerischen Stromkongress 2019 sehen 49 % der Teilnehmer im Bereich «Digitalisierung und neue Technologien» die grössten Chancen für ihr Unternehmen. Damit ist der digitale Wandel klar vor anderen Kategorien wie «Dezentrale Erzeugung», «Sektorkopplung», «Ausweitung Wertschöpfung in Gebäudebereich» oder «Elektromobilität» platziert. Bei den Risiken liegen «Cyber-Risiken» mit 26 % auf dem zweiten Rang.

Ein Energiesystem mit einem hohen Grad an dezentraler Einspeisung wird per se komplexer sein als es in der Vergangenheit der Fall war. Mit digitalen Technologien besteht die Chance, diese Herausforderung meistern zu können.

¹ IMD (2019), Seite 26

² PWC, Google und digitalswitzerland (2016), Seite 12

Der Umgang mit Daten wird ein zentrales Element in einer digitalisierten Energiewelt sein. Neben einem immensen Volumen an Daten sind Themen wie Datenzugang, Datensicherheit und im Besonderen der Schutz von personenbezogenen Daten wichtige Elemente (siehe VSE Data Policy).

Die digitalen Technologien entwickeln sich rasch weiter und bieten zahlreiche neue Chancen, bergen aber auch Risiken. Die zunehmende Abhängigkeit von ICT erhöht die Anfälligkeit für Cyber-Risiken. Die Ansprüche an die Versorgungssicherheit sind in der Energiebranche besonders hoch. Diese hohe Zuverlässigkeit aufrecht zu erhalten und die notwendige Offenheit für Innovationen zu schaffen ist eine Gratwanderung zwischen Solidität und Agilität.

2. Digitalisierungspotenziale entlang der Wertschöpfungskette

Digitale Technologien treiben selbst Veränderungen an und sind gleichzeitig mögliche Hilfen zur Bewältigung der anstehenden Herausforderungen. In der Wertschöpfungskette können Prozesse optimiert, automatisiert bis hin zu selbst organisiert werden. Abbildung 1 zeigt einen Überblick von Digitalisierungstrends in der Energiewirtschaft. Die wesentlichen Trends werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben. Die identifizierten Trends können an verschiedenen Stellen in der Wertschöpfungskette von Relevanz sein. Nachfolgend werden die Trends an der Wertschöpfungsstufe mit der grössten Relevanz bezüglich ihrer Chancen und Risiken erörtert.



Abbildung 1: Digitalisierungstrends entlang der Wertschöpfungskette³

2.1 Erzeugung

In der Energieerzeugung werden zukünftig vor allem die Möglichkeiten der Vernetzung, verbunden mit einem flächendeckenden Rollout von Sensoren in den Anlagen, zu einem tiefgreifenden Wandel führen. Folgende digitalen Trends eröffnen grosses Potential für Anwendungen in der Produktion:

- Building Information Modeling (BIM),
- Vorausschauende beziehungsweise zustandsbasierte Wartung und Instandhaltung unter Einbezug von IoT⁴,

³ trend:research (2015), Seite 1

⁴ Internet of Things

- Drohnen/Roboter,
- Digitalisierung von Betriebsprozessen und Arbeitsabläufen / Arbeitskräfte-Management.

BIM beschreibt eine Methode der vernetzten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Bauwerken (u. a. Anlagen und Unterstationen). Der Nutzen ergibt sich aus der Durchgängig- und Verfügbarkeit der Daten, der Vermeidung von Planungsfehlern, der Verkürzung der Planungs- und Bauzeiten und der Senkung von deren Kosten (z. B. aufgrund von Simulationsmöglichkeiten) über den gesamten Lebenszyklus von Bauten. Der Schlüssel dazu ist, Modelle zu entwickeln bis hin zu einer digitalen Kopie der realen Objekte. Diese «digitalen Zwillinge» erlauben es, mit Modellen zu arbeiten, also vor und während des Lifecycles Berechnung (u. a. Betriebs- und Instandhaltungskosten), Simulationen (u. a. Alterungssimulationen) und modelleigene Plausibilitätschecks (z. B. BIM-Daten beteiligter Lieferanten) zu nutzen.⁵

Oft auch als Teil von BIM, jedoch auch unabhängig als Digitalisierungstrend gesehen wird die vorausschauende beziehungsweise zustandsbasierte Wartung und Instandhaltung. Durch die Auswertung der Daten aus den Sensoren können Rückschlüsse auf den Zustand der Anlagen und einzelner Elemente gezogen werden. Eine entsprechende Datenlage und -auswertung ermöglicht durch prognostizierte Veränderungen des Anlagenzustands ein zielgerichtetes Eingreifen, bevor es zum Störfall kommt. Systeme und Maschinen müssen nicht periodisch gewartet werden, und Mängel lassen sich rechtzeitig beseitigen. Folglich reduzieren sich Ausfallzeiten deutlich, und Arbeiten werden auf den notwendigen Umfang reduziert. Es kommen zukünftig umfangreiche Mustererkennungsverfahren – Verfahren der künstlichen Intelligenz (KI) – der verfügbaren Daten zur Anwendung («Big Data-Analysen»)⁶.

Ein weiteres Potential digitaler Hilfsmittel ergibt sich aus der Anwendung von Drohnen oder Robotern. Hier steckt die Anwendung noch im Pilotstatus und ist mannigfaltiger Natur. Drohnen bestückt mit Kameras können zu Überwachungs- oder Analyse Zwecken (z. B. Rissüberwachung bei Stauanlagen, Untersuchung von Wasserfassungen, Sedimentation bei Zwischenbecken) verwendet werden. Meist kommen dabei auch bildbasierte Mustererkennungsverfahren (mittels KI) bei automatisierten Analysen zum Einsatz. Drohnen oder Roboter scannen fürs Navigieren ihre Umgebung. Dies kann für die Ausmessung von Objekten (wie z. B. zur Datenerfassung für BIM) herangezogen werden. Drohnen sind heute in der Lage, entlang von vorgegeben Wegrouten zu navigieren. Damit kann die Ablesung von Geräten automatisieren werden.

Ein weiterer Trend ist die Unterstützung der Betriebs- und Arbeitsabläufe in der Produktion. Aufgabenreihenfolge und Einsatzorte können von der Arbeitsvorbereitung über digitale Hilfsmittel vorgegeben und nach Dringlichkeit/Wichtigkeit kurzfristig adaptiert werden. Mit «Augmented Reality» werden Realitätswahrnehmungen durch Einspielen von digitalen Informationen (z. B. auf eine semi-transparente Brille oder auf das Display eines Tablets) ergänzt und können der Arbeitskraft beispielsweise eine Entscheidungshilfe, «Online»-Arbeitsanleitung, aber auch für die aktuelle Arbeit wichtige Komponenten-Spezifikationen anzeigen. Mittels Videoübertragung kann Second-Level- oder Lieferanten-Support aus der Ferne zugezogen werden.

⁵ Heubel und Funk (2018).

⁶ Roth (2018), Seite 25

2.2 Netze

Mit dem Zubau von dezentralen erneuerbaren Energien wird die Stromproduktion volatiler. Ein «Smart Grid»⁷ soll dieser Herausforderung gerecht werden und das Stromnetz intelligent an die jeweilige Situation anpassen. Die Digitalisierung spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Die nachfolgenden Trends werden das Netz «smarter» machen:

- Building Information Modelling (BIM),
- Vernetzte Sensoren (IoT / Big Data),
- Intelligente Netzbetriebsmittel (z. B. regelbarer Ortsnetztransformator),
- Künstliche Intelligenz / Maschinelles Lernen,
- Adaptiver Schutz und optimale Netzrekonfiguration nach Fehlern.

Die Übertragungsnetze sind heute bereits gut mit Sensorik ausgestattet und werden entsprechend intelligent bewirtschaftet. Auf Stufe Verteilnetz aber sind heute noch wenige Zustandsinformationen bekannt. Mit vernetzten Sensoren können zukünftig Lastflüsse und Spannungen in Echtzeit überwacht werden. Damit wird es möglich, dass der Ausbaubedarf des Verteilnetzes reduziert oder zumindest zeitlich verzögert werden kann und die Netzstabilität trotz volatiler Stromquellen auf dem heutigen hohen Level bleibt. Die Digitalisierung des Netzzustands liefert wichtige Erkenntnisse für die strategische Netzplanung. Durch die Vervielfachung der Erzeugereinheiten steigt die Komplexität der Steuerung des Netzbetriebs. Rückspeisungen auf Netzebene 7 führen zu Spannungserhöhungen. Die digitale Erfassung der dezentralen Produktionsanlagen erlaubt ein intelligentes Monitoring der Netzauslastung. Mit intelligenten Betriebsmitteln (z. B. regelbarer Ortsnetztransformator, dezentrale Speicherkapazitäten) kann das Stromnetz dynamisch gemanagt und innerhalb der Normen und Toleranzen in einem stabilen Zustand gehalten werden.

Die Vernetzung von Sensoren in den Betriebsmitteln in Kombination mit den neuen digitalen Möglichkeiten wie Machine Learning und künstliche Intelligenz bieten Optimierungspotenziale bei der Wartung und Instandhaltung der Netzkomponenten. Dank zustandsbasierter Wartung analog zu den Möglichkeiten bei der Produktion können Wartungsintervalle optimiert werden. Bei der Planung und Durchführung von Instandhaltungsarbeiten können Prozesse mit einem digitalen Workforce-Management unterstützt werden. Im Fehlerfall greift heute in der Regel ein Dispatcher ein und rekonfiguriert das Netz. Zukünftig eröffnet dies die Chance für intelligente Algorithmen, blitzschnell einzugreifen und zumindest temporär eine Entstörung vorzunehmen. IT-Systeme werden in vielen Situationen die Fehlerquelle schneller als der Mensch lokalisieren können. Sämtliche relevanten Schalter werden zukünftig fernsteuerbar sein.

2.3 Handel

Der Handel ist seit jeher eine Domäne, in welcher effiziente Abläufe («time-to-market») ein Erfolgsfaktor sind. Daher sind im Grosshandel Geschäftsprozesse und digitale Mittel schon früh aufgenommen und eingesetzt worden. Grosshandelstätigkeiten laufen zentralisiert über Börsenplattformen oder Over-the-Counter (Broker-Plattformen) ab. Weitere Plattformen für neue Handelsprodukte sind am Entstehen.

⁷ «Als ein Smart Grid wird ein elektrisches System verstanden, das unter Einbezug von Mess- sowie meist digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien den Austausch elektrischer Energie aus verschiedenartigen Quellen mit Konsumenten verschiedener Bedarfscharakteristika intelligent sicherstellt.» gemäss Galus et. al. (2015), Seite 3.

Trotzdem bringen digitale Trends auch beim Handel stetig Neuerungen und sind massgebend, um Margen im schnelllebigen und von Prognose-Qualität dominierten Geschäft zu erzielen. Folgende Technologien verändern die Wertschöpfung im Handel:

- Blockchain,
- Künstliche Intelligenz,
- Virtuelle Assets, z. B. Kraftwerke und Speicher,
- Prozessautomatisierung (Robotic Process Automation).

Die Blockchain (als distributed ledger technology) bietet die Möglichkeit, Transaktionen zwischen Parteien in vordefinierter Form (smart contracts) dezentral, günstig und nachvollziehbar durchzuführen. Hierauf gründen Initiativen für Plattformen, welche neue Handelsplätze ermöglichen. Aber auch dezentrale Marktplätze (local markets) wie z. B. das Quartierstrom-Projekt werden zukünftig auf dieser Technologie aufsetzen.

Für die Handelstätigkeit im Energiebereich ist die Prognostik das Kernelement der Wertschöpfung. Prognosen für Absätze, Produktion, Verfügbarkeiten von Netz und Anlagen sowie für Rohstoffpreise sind im täglichen Arbeitsablauf notwendig, um sich für die richtigen Handelsgeschäfte zu entscheiden. Im Gebiet der Prognostik werden Modelle mit «lernenden Algorithmen» (KI) eingesetzt und bringen zeitnähere sowie bessere Ergebnisse. Das Rennen um die «besten Margen» wird sich unter anderem anhand der frühzeitigen und besten Prognose entscheiden.

Darüber hinaus spielen virtuelle Kraftwerke⁸ auch für den Handel eine zentrale Rolle. Die Digitalisierung begünstigt die Bildung von virtuellen Kraftwerken (u. a. in Kombinationen von Wasserkraftwerk-Kaskaden, dezentrale Produktion von Solar/Wind, Wasser/Batterie-Speicher und Verbrauch). Der Handel kennt die Strompreise sowie den Bedarf und kann die Kraftwerke entsprechend flexibel einsetzen. Virtuelle Kraftwerke und deren automatisierte Steuerung sind ein bedeutendes Instrument für eine erfolgreiche Energiegewende.

Unter einem Bot (Abkürzung von englisch «robot») versteht man ein Computerprogramm, das weitgehend automatisch sich wiederholende Aufgaben abarbeitet, ohne dabei auf eine Interaktion mit einem menschlichen Benutzer angewiesen zu sein. Solche Bots halten auch im Handel Einzug. Verschiedene Firmen sind heute schon im kurzfristigen Intraday-Handel mit «Robo Trading»-Interfaces unterwegs. Dadurch ist im Tradingfloor keine 7x24h-Präsenz mehr notwendig, und die «time-to-market»-Performance verbessert sich.

2.4 Marketing / Vertrieb

In vollständig liberalisierten Märkten wie in Deutschland oder Österreich hat sich das Kundenverhalten verändert. Energieversorgungsunternehmen sind dadurch zu einem digitalen Vertrieb gezwungen. Digitales Marketing und höhere Serviceerwartungen bei einer gesteigerten Preissensibilität beziehungsweise bei tieferen Margen sind herausfordernd. Die Kostenstruktur verändert sich hinsichtlich der zunehmenden Digitalisierung. Provisionszahlungen an Vergleichsportale, denn 80 % der Wechselkunden informieren sich über Online-Portale, werden für die Kundengewinnung auch bei geringen Margen fällig. Kunden erwarten heutzutage rund um die Uhr rasche Antworten auf Ihre Fragen (anything, anytime, anywhere). Mittels neuer IT-Möglichkeiten (z. B. Chatbots) und der Pflege von Social-Media-Kanälen können Energieversorger diesem Bedürfnis gerecht werden, generieren aber gleichzeitig höhere Vertriebsaufwände. IT-Leistungen

⁸ Virtuelle Kraftwerke sind «... Kraftwerke, die aus mehreren Erzeugungsanlagen, Lasten oder Speichern bestehen und den erzeugten Strom gesteuert und gebündelt ins Stromnetz einspeisen.» gemäss BMWi (2015)

wie Entwicklungskosten, Cloud-Computing, Software as a Service (SaaS), Datenschutz, Schnittstellen zwischen den Systemen, Security usw. generieren neben hohen Investitionskosten neue laufende Kosten. Diese Entwicklung steht im Widerspruch zu der zunehmenden Preissensibilität aufgrund der Liberalisierung. Es wird erwartet, dass der Kunde bereit ist, für ein besseres Kundenerlebnis einen Aufschlag zu bezahlen. Heute sind 99 % der Kunden, welche etwa die Hälfte der endverbrauchten Energielieferungen in der Schweiz ausmachen, im geschlossenen Markt.⁹ Der Anpassungsdruck steigt bei sich abzeichnender vollständiger Marktöffnung. Viele Stromversorgungsunternehmen nehmen sich dennoch bereits heute der Themas Digitalisierung an. Die Digitalisierung bietet auch volkswirtschaftliche Chancen wie die Bewältigung der demografischen Entwicklung. Voraussetzung dafür ist, dass von der Fragmentierung der Schweizer Energielandschaft abgesehen wird und Synergien entstehen, um deutliche Skaleneffekte zu erreichen.

Die wichtigsten Trends im Bereich des Vertriebs und Marketing sind:

- Verändertes Kundenverhalten, neue Bedürfnisse,
- Plattform Economy (Digitalen Marktplätze),
- Apps als Verkaufskanal / Digitale Kundeninteraktion,
- Elektronische Identität, E-ID,
- Soziale Medien, Individualisierung in der Kundenansprache,
- Automatische Vertragsabschlüsse oder Lieferantenwechsel,
- Authentifizierung bei Marktportalen.

Unter einem Ecosystem (digitaler Marktplatz) versteht man ein Modell, welches unterschiedliche Teilnehmer wie Konsumenten, Produzenten, Prosumer, Unternehmen oder Institutionen in den Geschäftsmodellen vernetzt. Durch die gemeinsame Wertschöpfung, z. B. durch die Nutzung einer einheitlichen technischen Plattform, wird die Effizienz insgesamt gesteigert. Peer-to-Peer-Plattformen stellen unter lokalen Akteuren, möglicherweise unabhängig vom EVU, direkte Geschäftsbeziehung her. Auf einer Transaktionsplattform können Verbraucher beziehungsweise Konsumenten mit Produzenten in eine direkte vertragliche Beziehung treten. Neben der Lieferung der Energie werden auch Herkunftsnachweise an Konsumenten geliefert. Die Residuallasten werden in der Regel durch einen Versorger/Lieferanten der Plattform zur Verfügung gestellt.

Abbildung 2 vergleicht die Wirkungsweise von digitalen Ökosystemen mit dem Status Quo.

⁹ ElCom (2018), Seite 30.

	Bisher	Ecosysteme
Wettbewerb	Produkte / Services	Geschäftsmodelle
Beziehungen zwischen den Teilnehmern	Bilateral	Multilateral
Dynamik zwischen den Teilnehmern	Linear, graduell	Flexibel, unsicher
Governance	Bilateral	Multilateral
Umgang mit Kunden	Bevormundung	Meinungsführer

Abbildung 2: Denkweise von Ökosystemen¹⁰

Durch die Kombination von digitalen Zählern und Zusatzmodulen (bspw. Gateways) wird dem Kunden Zugang zu seinen Daten in Echtzeit gewährt. Mittels Apps lassen sich Stromverbrauch, Energieberichte, Prognosen, Vergleichswerte, usw. zeitnah darstellen. Durch eine Visualisierung entwickeln die Kunden ein Gefühl für die Kostenkonsequenz ihres Verhaltens. Die Transparenz wird unmittelbar an die Endkunden weitergegeben und schafft Mehrwert für die Kunden. Mittels Apps lassen sich Produktideen auf der grünen Wiese entwickeln. Die Spannweite der App-Nutzer wird zwischen digitalen-affinen und digitalen-abstinenten Verbrauchern liegen. Die Frage «Wie kann der Kunde auf die Reise mitgenommen werden?» wird zur zentralen Überlebensfrage für die kleinteilige Stromversorgung in einem liberalisierten Markt. Apps gewinnen auch in der Portfoliobewirtschaftung B2B immer mehr an Bedeutung. Heute beschaffen circa 34'000 Kunden, darunter auch viele EVU, ihre Energie am freien Markt. Anstelle einer Vollversorgung rückt immer mehr eine flexiblere, strukturierte Beschaffung in den Vordergrund. Mittels Apps können Grosskunden in der Beschaffung unterstützt werden. Beispielsweise werden Grosskunden aktuelle Portfoliokennzahlen (Value at Risk, Eindeckungsgrad, Portfoliopreise, Preisprognosen) zur Verfügung gestellt.

Der Einsatz von sozialen Medien nimmt in den Marketing- & Vertriebsabteilungen an Fahrt auf. Durch den Einsatz dieser Kommunikationstechnik können Zielgruppen wie potenzielle Mitarbeiter oder die Öffentlichkeit gezielt angesprochen werden. Endkunden informieren sich über Dienstleistungen und Produkte zunehmend im Internet. Der Betreuungsaufwand der verschiedenen, zunehmend digitalen Kundenkanäle darf nicht ausser Acht gelassen werden, weil die Kommunikation auch zu atypischen Zeiten wie früh morgens oder spät nachts erfolgen muss.

2.5 Messwesen / Abrechnung

Bis 2027 müssen mindestens 80 Prozent aller Messeinrichtung in einem Netzgebiet mit intelligenten Messsystemen (iMS) ausgestattet sein (StromVV, Art. 8a und 8b). Die restlichen 20 Prozent dürfen bis zum Ende ihrer Funktionstauglichkeit im Einsatz stehen (Strom VV, Art. 31e). Abbildung 3 zeigt eine Übersicht eines intelligenten Messsystems sowie die Abgrenzung von übergeordneten Systemen.

¹⁰ HWZ (2018).

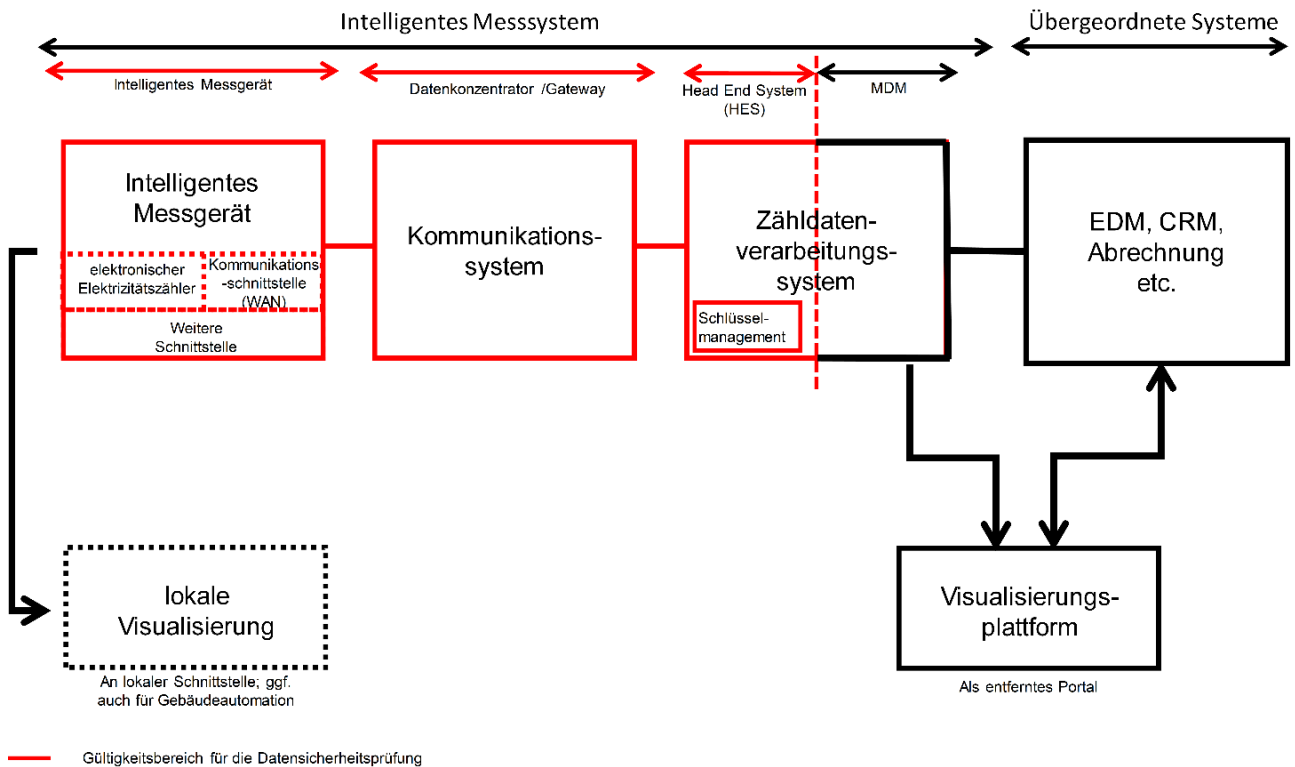


Abbildung 3: Übersicht eines intelligenten Messsystems sowie Abgrenzung von übergeordneten Systemen (Quelle: Branchenempfehlung VSE)

Durch den Einsatz von intelligenten Messsystemen, bestehend aus intelligenten Messgeräten und einem Kommunikationssystem, und der damit verbundenen Datenbereitstellung eröffnen sich neue, innovative Möglichkeiten. Die wesentlichen Trends im Bereich Messwesen und Abrechnung sind:

- Zustandsdaten von Kraftwerken und Energienetzen / Messwerte in Echtzeit,
- Produktions- und Verbrauchsdaten für verschiedene Energieträger,
- Anreicherung von Verbrauchsdaten mit weiteren Kundendaten wie Nutzung der Elektromobilität,
- Tarifierungen in Abhängigkeit von Verbrauchsverhalten und Verfügbarkeiten,
- Direkte Kundeninformationen (Webportal, Apps),
- Anbieten von Mehrwertdiensten (z. B. Energiemonitoring nach DIN EN ISO 5001).

Mit der Einführung intelligenter Messsysteme werden täglich Lastgänge übertragen. Zusätzlich können weitere Informationen, z. B. über die Netzqualität, ausgelesen werden. Mit Zustimmung des Endkunden können die Zählerdaten auch mehrmals am Tag bis hin zu Echtzeitdaten übertragen werden. Die daraus resultierenden Datenmengen erfordern spezifische Analysemethoden, basierend auf neuen Speichertechnologien. Klassische Datenbanken und Visualisierungsprogramme sind dazu oft nicht mehr in der Lage. Mit diesen Anwendungen wird neues Expertenwissen beziehungsweise Fachwissen in der Branche notwendig sein.

Intelligente Messsysteme ermöglichen skalierbare effizientere Geschäftsprozesse (Ablesekosten, Rechnungsstellung, Umzugsprozess, Tarifwechsel).¹¹ Ein besonderes Augenmerk gilt es auf die Kundenschnittstelle, siehe Strom VV Art.8, zu richten. Die Schnittstellen können für neue Mehrwertdienste, wie z. B. Smart-Home-Anwendungen, genutzt werden.

Im Fall einer Liberalisierung wird im Strom- und Energiemarkt der Datenaustausch zwischen verschiedenen Akteuren eine wichtige Rolle spielen. Ein Datahub soll als zentrale Drehscheibe für Wechselprozesse, das Routing von Messdaten und E-Invoicing-Nachrichten gemäss SDAT (Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz) dienen. Unterstützend wirkt auch die Schaffung einer E-ID (Elektronisches Identifizierungsmittel). Diese ermöglicht es, auf Verträge in Papierform oder den analogen Nachweis der Identität vollständig zu verzichten.

2.6 Neue Dienstleistungen

Die digitalen Technologien spielen bei den neuen energienahen Dienstleistungen eine wichtige Rolle. Viele Anwendungen basieren auf den neuen technologischen Möglichkeiten. Die wichtigsten Trends im Bereich der neuen Dienstleistungen sind:

- Prosumer-Dienstleistungen,
- Gebäudemanagement (Energieeffizienz, Lastmanagement, Smart Home),
- Bewirtschaftung von Flexibilität,
- Elektromobilität und Sharing Economy.

Kunden, welche sowohl Energie konsumieren wie auch selber produzieren, werden Prosumer genannt. Durch die sinkenden Preise für dezentrale Erzeugungsanlagen sowie Speicher wächst dieses Kundensegment stetig. Neue gesetzliche Vorgaben aufgrund des Klimawandels werden diesen Trend verstärken. Die optimale Abstimmung von Verbrauch und Eigenerzeugung ist der entscheidende Einflussfaktor bei der Wirtschaftlichkeit von Energieerzeugungsanlagen. Dieses Bedürfnis decken Dienstleister mit digitalen Lösungen ab. In Zukunft ist es denkbar, dass die Intelligenz direkt in der Hardware mitgeliefert wird. Es braucht eine Standardisierung von Schnittstellen zur effizienten Anbindung von Hardware unterschiedlicher Anbieter. Nur mit digitalen Möglichkeiten sind zukünftig auch dynamische Preise bis zum Endverbraucher möglich. So können flexible Lasten und dezentrale Speicher neben der Eigenverbrauchsoptimierung auch Flexibilität für das elektrische Energiesystem anbieten. Bereits heute existieren Pooler von kleinen Einheiten (siehe virtuelle Kraftwerke in Kapitel 2.3).

Die Energieverordnung erlaubt es, die dezentral produzierte Energie auch an angrenzende zusammenhängende Grundstücke zu veräussern (Zusammenschluss zum Eigenverbrauch, EnV Art. 14 Abs. 2). Daraus ist ein Bedarf nach neuen Abrechnungslösungen entstanden. Die Idee eines virtuellen Speichers ist eine weitere neue Abrechnungslösung. Aufgrund des Ausspeiseprinzips bei den Netzkosten sind virtuelle Speicher heute in der Regel aus Kundensicht noch nicht interessant.

Intelligente Gebäudetechnik bietet Potenzial für Verbesserungen der Energieeffizienz. Eine vorausschauende Steuerung der Heizung, Kühlung und Lüftung kann den Energieverbrauch reduzieren. Lernende Algorithmen (z. B. Machine Learning, KI) erkennen automatisch ineffiziente veraltete Geräte und schlagen dem Kunden neue Geräte vor. Ebenso erkennen sie die Belegung des Gebäudes und passen die

¹¹ Ecoplan (2015), Seite 6

Steuerung der Gebäudetechnik automatisch an. In diesem Bereich wagen viele branchenfremde Anbieter den Eintritt in die Energiebranche. Bekanntestes Beispiel ist die Übernahme des Thermostatherstellers Nest für 3,2 Milliarden Dollar durch Google im Jahr 2014.

Elektromobilität kombiniert mit der Sharing Economy ist ein weiteres Beispiel einer energienahen Dienstleistung. Dank digitalen Plattformen ist es möglich, einfach und bequem multimodale Mobilitätsdienstleistungen zu beziehen. Im Bereich der individuellen Mobilität duellieren sich viele neue Anbieter um die Gunst der Kunden. Bei einfachen Fortbewegungsmitteln (z. B. Elektrobikes) ist vor allem die digitale Kundenschnittstelle entscheidend. Beim Lademanagement von Fahrzeugen kann dank Digitalisierung eine Koordination mit dem Netz und der Produktion erreicht werden.

3. Cyber-Security

Die zunehmende Digitalisierung im Energiesektor eröffnet grosse Chancen, ist aber auch mit einer Zunahme von Risiken verbunden. Das Risiko von Cyber-Angriffen wird allgemein¹² und für Energieinfrastrukturen im Besonderen¹³ als hoch eingeschätzt. Das Thema gewinnt daher enorm an Bedeutung und ist aus der Digitalisierungsdebatte nicht mehr wegzudenken, spätestens seit den Vorfällen von 2015 in der Ukraine und dem Angriff auf das U.K. National Grid 2017. Der Bund hat im April 2019 die Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken (NCS) für die Jahre 2018–2022 verabschiedet.

Angriffe mit Datenverlust sind heute ein häufiges Phänomen bei Unternehmen. Solche Angriffe können dazu führen, dass mehrere Millionen Kundendatensätze ebenso gefährdet sind wie die Stromversorgung im Fall eines Angriffs auf Leitsysteme. Ausgehend von einem kleineren Zwischenfall kann unter Umständen im Worst Case das ganze Netz destabilisiert, das ganze Land lahmgelegt werden, wodurch enorme Folgeschäden entstehen. Das Einschleusen von Ransomware und Erpressungsversuche nehmen zu, und das Schadenpotenzial steigt laufend aufgrund der zunehmenden Vernetzung und Automatisierung.¹⁴ Die Angriffsmethoden werden dabei laufend komplexer, aufwändiger und hinterhältiger, so wird beispielsweise eingeschleuste Malware oft erst zu einem späteren Zeitpunkt aktiviert und kann dann, falls sie unbemerkt bleibt, den Schaden zu einem gewünschten Zeitpunkt ferngesteuert und koordiniert anrichten. Haupteinfallstor und damit Schwachpunkt sind die eigenen Mitarbeiter, welche Opfer von Phishing-Attacken werden können. Im Fall von Verlust schützenswerter personenbezogener Daten besteht heute das Risiko nebst Reputationsschäden auch in der Organhaftung und vermehrt strafrechtlicher Verfolgung von verantwortlichen Personen aus dem Betrieb.

Smart-Metering und Smart-Home-Infrastruktur, generell die fortschreitende Digitalisierung, schaffen dabei neben ihren Vorteilen auch neue mögliche Einfallstore und somit Herausforderungen im Bereich der Cyber-Security, welche aktiv überwacht und angegangen werden müssen.

Durch geeignete organisatorische und technische Massnahmen können die Cyber-Sicherheit und damit die Resilienz von Energieinfrastrukturen jedoch gestärkt werden. Einerseits gilt es, wirkungsvolle präventive Massnahmen zu implementieren wie auch Vorkehrungen wie z. B. ein CERT (Computer Emergency Response Team) zu treffen für den Fall, dass ein Cyber-Ereignis eintreffen sollte. Solche Massnahmen sind oft sehr aufwändig, und es lohnt sich je nach Unternehmensgrösse der Einsatz eines CISO (Chief

¹² Siehe WEF (2018), Seite 3, oder BABS (2015), Seite 10

¹³ Vergleiche IEA (2017) oder World Energy Council (2016), Seite 16ff.

¹⁴ MELANI (2018)

Information Security Officers) und eines DPO (Data Protection Officers), um die Themen ganzheitlich mit Hilfe eines ISMS (Information Security Management Systems) nach der Norm ISO 27001 operativ zu führen. Cyber-Risiken sollten zudem auf der Unternehmens-Risikolandkarte geführt und periodisch von der Geschäftsleitung und dem Verwaltungsrat überprüft werden. Weitere Informationen sind in folgenden VSE Branchendokumenten zu finden:

- Umsetzungsdokument «Richtlinien für die Datensicherheit von intelligenten Messsystemen»,
- Handbuch «Grundschutz für Operational Technology in der Stromversorgung»,
- Excel-Tool zur Selbstbewertung hinsichtlich des obigen Grundschutzes,
- Umsetzungsdokument «ICT Continuity»,
- Branchenempfehlung «Data Policy in der Energiebranche».

4. Regulatorische Rahmenbedingungen

Der regulatorische Rahmen von digitalen Technologien ist weitgehend branchenunabhängig und häufig auch nicht spezifisch nur auf solche anwendbar (z. B. Datenschutzgesetz).

In den für die Energiewirtschaft spezifischen regulatorischen Rahmenbedingungen (insbes. StromVG, EnG und EleG) ergibt sich aus dem beschriebenen (potenziellen) Einsatz von digitalen Technologien kein direkter und grundlegender Anpassungsbedarf. Umgekehrt würden jedoch Veränderungen der Rahmenbedingungen wie beispielsweise bei der Netztarifierung, der Nutzung von Flexibilität oder eine vollständige Marktöffnung voraussichtlich den Einsatz digitaler Technologien vorantreiben. Dort, wo digitale Technologien neue Lösungen ermöglichen, z. B. Datahub und digitale (Markt-)Plattformen, werden aktuell punktuelle Anpassungen diskutiert (vgl. Revision StromVG). Solche spezifischen Regeln müssen sachgerecht sein und den Unternehmen Handlungsspielräume gewähren. Branchenstandards sind deshalb gesetzlichen Regelungen wann immer möglich vorzuziehen. Um die Auswirkungen der Einführung neuer Vorschriften rund um Digitalisierungslösungen angemessen zu berücksichtigen, können innovative rechtliche Strukturen wie die «Regulatory Sandbox»¹⁵ sinnvoll sein.

Es gibt politische Initiativen, die sich branchenunabhängig mit Digitalisierungsfragen beschäftigen und dabei den Fokus auf die Energieversorgung als kritische Infrastruktur legen. Beispiele dafür sind die Umsetzung der Strategie «Digitale Schweiz» und die Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken, beide mit «Energie» als Schlüsselsektor. Unabhängig von diesem Fokus handelt es sich letztlich aber nicht um branchenspezifische Rahmenbedingungen.

Beim Einsatz einzelner digitaler Technologien, beispielsweise bei Blockchains, können sich neue praktische Anforderungen ergeben, die in den Rahmenbedingungen abgebildet werden müssen. So erfordert die Validierung von «smart contracts» unter Umständen zertifizierte Stellen, welche die ordnungsgemässe Anwendung der betreffenden Normen und Regelungen gewährleisten. Ob für solche Anforderungen künftig branchen- beziehungsweise anwendungsspezifische Lösungen oder generelle Lösungen zu bevorzugen sind, kann heute noch nicht abgeschätzt werden.

¹⁵ Regulatorische Sandkasten: Sie bieten – z. B. EVU – einen kontrollierten und beschränkten Freiraum innerhalb des aktuellen Regulierungsrahmens, in dem innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle im realen Kundenumfeld mit Unterstützung einer Behörde für begrenzte Zeit getestet werden können, ohne dabei sofort den entsprechenden regulatorischen Vorschriften zu unterliegen (regulatorische Erprobungszonen).

Quellen

- [BABS \(2015\) Nationale Gefährdungsanalyse – Gefährdungsdossier Cyber-Angriff.](#)
- [BMW \(2015\) Was ist eigentlich ein "Virtuelles Kraftwerk"? Newsletter des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vom 14.07.2015.](#)
- [Ecoplan \(2015\) Smart Metering Roll Out – Kosten und Nutzen. Aktualisierung des Smart Metering Impact Assessments 2012 im Auftrag des Bundesamts für Energie, 26.06.2015.](#)
- [EiCom \(2018\) Tätigkeitsbericht der EiCom 2018. Bern, 06.06.2019.](#)
- [Galus, Matthias, et. al. \(2015\) Smart Grid Roadmap Schweiz. Bundesamt für Energie, Bern.](#)
- [Heubel, Andrea, und Oliver Funk \(2018\) Digitale Zwillinge für Verteilnetze. VSE Bulletin 8/2018.](#)
- [HWZ \(2018\) Ecosystem & Platform Economy. Hochschule für Wirtschaft in Zürich.](#)
- [IEA \(2017\) Digitalisation and Energy. International Energy Agency, technology report \(nicht öffentlich\).](#)
- [IMD \(2019\) Digital Competitiveness Ranking 2019. International Institute for Management Development.](#)
- [MELANI \(2018\) Halbjahresbericht 2018/II. Melde- und Analysestelle Informationssicherung.](#)
- [PWC, Google und digitalswitzerland \(2016\) Digitalisierung – wo stehen Schweizer KMU?](#)
- [Roth, Ines \(2018\) Digitalisierung in der Energiewirtschaft. Hans Böckler Stiftung, Düsseldorf.](#)
- [trend:research GmbH \(2015\) Digitalisierung in der Energiewirtschaft.](#)
- [WEF \(2018\) The Global Risks Report 2018. World Economic Forum.](#)
- [World Energy Council \(2016\) Managing Cyber Risks. World Energy Perspectives, the road to resilience.](#)

Relevante VSE Dokumente

- [Branchenempfehlung «Data Policy in der Energiebranche»](#)
- [Handbuch «Grundsatz für Operational Technology in der Stromversorgung»](#)

Auskünfte

Markus Riner

Telefon: [062 825 25 27](tel:062-825-25-27)

E-Mail: Markus.Riner@Strom.CH

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Hintere Bahnhofstrasse 10, 5000 Aarau, www.Strom.CH