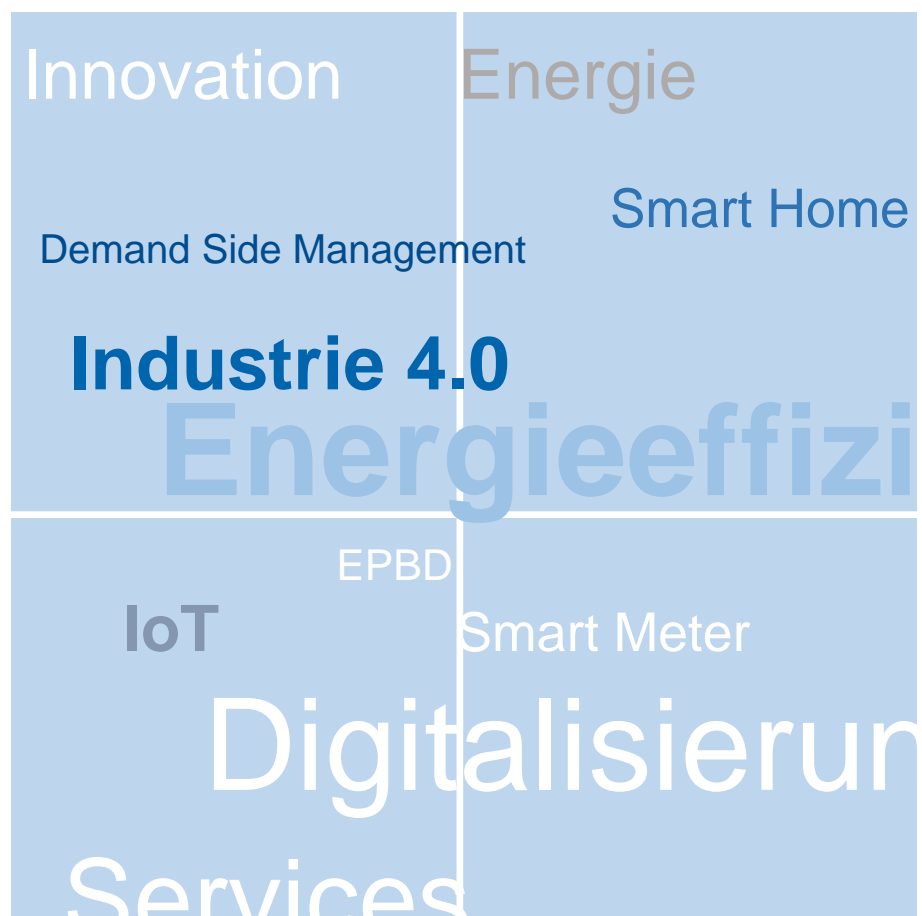


Diskussionspapier

# Digitalisierung und Energieeffizienz



August 2017

## Inhalt

<b>1. Hintergrund</b>	3
<b>2. Digitalisierung und Energieeffizienz</b>	4
2.1 in der Industrie	4
2.2 im Energiesektor	5
2.3 im Wärme- und Gebäudesektor	6
<b>3. ZVEI-Kernanliegen</b>	8

## 1. Hintergrund

Digitalisierung und insbesondere Industrie 4.0 sind Schlüsselemente, damit Deutschland auch in Zukunft wettbewerbsfähig bleibt. Die dabei adressierte digitale Transformation wird in vielen Bereichen als Enabler zur Erreichung der Ziele der Energiewende wirken, indem durch den Einsatz von Digitalisierung bisher nicht rentable Flexibilitäts- und Effizienzpotenziale identifiziert und gehoben werden. Das Thema Energieeffizienz kann heute nicht mehr losgelöst von der Steuerung und der Flexibilität des Energieeinsatzes (**Wieviel Energie wird wann und wo benötigt?**) betrachtet werden. Eine noch stärkere Verzahnung von Digitalisierung und Energieeffizienz kann deren gegenseitige Treiberwirkung optimieren und Deutschland auf dem Weg zu den Energiewendezielen in allen Sektoren voranbringen.

Es ist unbestritten, dass die Steigerung der Energieeffizienz Voraussetzung für eine erfolgreiche Energiewende ist. Die Bewältigung der Energiewende fordert nicht nur die Erhöhung der Energieeffizienz (Reduktion des Energiebezugs), sondern auch das Bereitstellen von Flexibilität auf der Verbraucherseite.

Energieeffizienzpotenziale sind in allen Sektoren vorhanden – in Deutschland können allein im Industriesektor mit bestehenden Technologien (z. B. Energiemanagementsysteme, effiziente und drehzahlgeregelte Motoren, detailliertes Verständnis des Energieeinsatzes im Produktionsprozess) mindestens 200 TWh Energie im Jahr eingespart werden. Dies sind etwa 30 Prozent des gesamten Energiebedarfs der deutschen Industrie. Durch die energetische Optimierung von bestehenden Nichtwohngebäuden ließen sich zudem bis 2050 weitere rund 35 Prozent an Endenergie einsparen.

Die im ZVEI vertretenen Unternehmen sind Hersteller hocheffizienter Technologien, Produkte und Systeme sowie Anbieter von Energiedienstleistungen zur Realisierung modernster Lösungen für die Erzeugung, Verteilung, Speicherung und Nutzung von Energie. Eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz und die Digitalisierung des Energiesystems sind Kernanliegen der deutschen Elektroindustrie.

## 2. Digitalisierung und Energieeffizienz

Digitalisierung ermöglicht schnelles Lernen, bessere Qualität und Zuverlässigkeit, erschließt neue Märkte, hilft die Produktivität zu steigern und ermöglicht dabei die Erschließung und Realisierung von Potenzialen bei der Steigerung der Energieeffizienz in Industrieprozessen, wie u. a. im Gebäude- und Verkehrssektor.

**Transparenzschaffung** (=detailliertes Verständnis des Energieeinsatzes) ist unumgänglich und eine Voraussetzung für das Ableiten geeigneter Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz bzw. Senkung der Energiekosten. Digitalisierungskonzepte können helfen den Umsetzungsaufwand für Messsysteme und die Datenauswertung zu reduzieren, indem:

1. Informationen über energetisches Verhalten standardisiert bereitgestellt werden (statische Informationen als Teil von Assetbeschreibungen, z. B. Leistungswerte für bestimmte Zustände, Speicherverhalten etc.)
2. Messdaten über einheitliche Schnittstellen bereitgestellt werden, z. B. OPC UA (Unified Architecture) inklusive Informationsmodellen für Messwerte, Key Performance Indicator (KPI) etc.)
3. KPI-Berechnungen nach standardisierten Vorgaben erfolgen.

### 2.1. in der Industrie

Die verbesserte **durchgängige Verfügbarkeit von Informationen** vereinfacht es in der Industrie, grundsätzlich den Zusammenhang zwischen Abläufen in der Produktions- bzw. Automatisierungssystemen und dem energetischen Verhalten herzustellen. Beispiele dafür sind:

1. Pausenmanagement durch Zusammenführen von Produktionsplanung, Energiebedarf von Anlagen in bestimmten Zuständen und Abhängigkeiten im Produktionsmanagement (z. B. Materialfluss, Logistik, etc.) und Produktionsprozess (z. B. Hochfahr- und Abschaltzeiten)
2. Die Vorgabe von minimalem Energieverbrauch als Optimierungskriterium von Produktionssystemen (Manufacturing Execution System) setzt die Verfügbarkeit von Informationen über das energetische Verhalten der einzelnen Prozessschritte und Querbeziehungen voraus.
3. Selbstlernende Systeme in Kombination mit Mustererkennungsverfahren ermöglichen eine (weitgehend) automatisierte Bewertung der Entwicklung der energetischen Effizienz einer Maschine oder Anlage.

**Flexible Produktionssysteme** sind im Rahmen von Industrie 4.0 geeignet, den Energiebezug zu flexibilisieren. Sie können damit den Umsetzungsaufwand für Demand Side Management senken.

Beispiele hierfür sind:

1. Wenn die Produktionskapazität einer Anlage mit geringem Aufwand geändert werden kann, ist eine schnelle Reaktion auf flexible Strompreise oder das Verschieben von Produktionsspitzen in Niedriglastfenster (atypische Netznutzung) möglich.
2. Eine einheitliche bzw. standardisierte Lösung für den Informationsaustausch von der Feldebene bis in eine Cloud ermöglicht, den Aufwand für Services zu reduzieren. Serviceangebote zur Energiedatenerfassung und Auswertung sind heute schon verfügbar. Entwicklungen im Kontext von Internet of Things (IoT) können den Aufwand für die Datenbereitstellung erheblich senken.

Die sinnvolle Nutzung von lokalen Erzeugern und flexiblen Prozessen bei schwankenden Energiekosten erfordert in der Regel die Lösung eines Optimierungsproblems. Diese Optimierungen können als Cloud-Service angeboten werden (z. B. als Day-ahead-Berechnung). Voraussetzung für eine wirtschaftliche Realisierung sind auch hier einheitliche Schnittstellen.

In der **Prozessindustrie** müssen Anlagen über Jahrzehnte hinweg stabil und unterbrechungsfrei funktionieren und dabei gleichzeitig höchste Energieeffizienz aufweisen, da diese Anlagen meist sehr energieintensiv arbeiten. Außerdem darf während der gesamten Laufzeit die Qualität der Erzeugnisse nicht schwanken. Digitalisierung ermöglicht es, Prozessanlagen-Herstellern und -Betreibern, Prozesse und Anlagen zu simulieren, zu testen und zu optimieren, bevor sie real in Betrieb gehen. Zusätzlich können durch die Sammlung und Auswertung der Daten im laufenden Betrieb die Prozesse permanent überwacht und weiter optimiert werden. Dadurch kann die Energieeffizienz dieser Anlagen über Jahre hinweg kontinuierlich verbessert werden.

In einer **Halbleiterfertigung** sind selbst bei Volllastung etwa 30 Prozent der Fertigungsanlagen im Stand-by-Modus, da sie temporär nicht genutzt werden. Der Energieverbrauch im Stand-by-Modus beträgt dabei etwa 60 Prozent des Energieverbrauchs im Betriebsmodus. Wenn diese temporär ungenutzten Anlagen vom Stand-by-Betrieb in einen „Tiefschlafmodus“ gebracht werden können, lässt sich der Energieverbrauch um weitere 20 Prozentpunkte, d. h. auf etwa 40 Prozent des Verbrauchs im Betriebsmodus, reduzieren. Eine Voraussetzung für die Nutzung dieser Potenziale ist die exakte Berechnung und Vorhersage der Auslastung jeder Anlage durch entsprechende Industrie-4.0-Konzepte.

## 2.2. im Energiesektor

Die **Digitalisierung des Messwesens** als ein Aspekt hat Konsequenzen für Verbrauchserfassung, Nutzerinformation und Mehrwertdienste. Beim Umstieg auf

moderne Messeinrichtungen und intelligente Messsysteme sollten Sicherheitsaspekte und Datenschutz umfassend berücksichtigt werden. Beim Smart Meter haben die Hersteller dementsprechende Geräte entwickelt. Der Gesetzgeber hat versucht, die Kosten für den Letztverbraucher durch den Ansatz des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende in sinnvoller Weise zu limitieren. Gegenwärtig fehlen für Haushaltskunden allerdings noch flächendeckende flexible Strompreise in Deutschland. Diese sind jedoch zwingende Voraussetzung für die Amortisierung von Smart Metern und die Investition in flexible und effiziente Gebäude- und Anlagentechnik. Der Haushaltskunde profitiert im Moment noch nicht von der neuen Infrastruktur. Die Digitalisierung des Energiesystems wird die Effizienz des Energieeinsatzes erhöhen und den steigenden Anteil von dezentraler und volatiler Energieerzeugung synchronisieren helfen. Smart Meter sind somit eine Voraussetzung für die fortlaufende Sektorenkopplung.

## 2.3. im Wärme- und Gebäudesektor

Auch im Wärme- und Gebäudesektor bestehen große Potentiale, durch Digitalisierung die operative und energetische Effizienz der Gebäude zu steigern und damit Kosten und Umwelteinflüssen zu senken. Mehr als 70 Prozent der Lebenszykluskosten eines Gebäudes entfallen durchschnittlich auf die Betriebskosten – 30 Prozentpunkte allein auf die Energiekosten. Nur mit einem Gebäudemanagement, das die Digitalisierung und damit die Vernetzung der verschiedenen Gewerke konsequent nutzt, werden die steigenden Ansprüche an nachhaltige, energieeffiziente, sichere und komfortable Gebäude erfüllt. Die weitere Digitalisierung des Gebäudesektors ist damit eine notwendige Voraussetzung damit der Gebäudesektor seinen vollen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten kann.

Im **Wärmebereich** bietet Digitalisierung durch neue (digitale) Dienstleistungen und Geschäftsmodelle, basierend z. B. auf kontinuierlicher Verbrauchserfassung und intelligenter Echtzeitauswertung von Sensoren, Aktuatoren etc., wertvolle Beiträge zur weiteren Verbesserung und nachhaltigen Sicherung der Energieeffizienz über viele Betriebsjahrzehnte. Gleichzeitig werden durch den optimierten Energieverbrauch die Betriebskosten planbar und nachhaltig minimiert und ein Mehrwert für die Kunden erzeugt. Die Automatisierung der Anlagentechnik im Gebäude (Gebäudeautomatisierung) ist dabei die Basis für ein nachhaltiges Energiemanagement sowie die digitale Schnittstelle zum Energienetz und der Energieversorgung. Durch die Gebäudeautomatisierung werden die technischen Anlagen in ihrer Funktion optimal aufeinander abgestimmt, den Betriebserfordernissen angepasst und können so auf die aktuelle Energieversorgungssituation und die klimatischen Bedingungen reagieren: z. B. Verbrauchsminderung bei Netzengpässen und hohen Strompreisen, Erhöhung der Eigenverbrauchsquote von

## Diskussionspapier Digitalisierung und Energieeffizienz

selbsterzeugten erneuerbaren Energien; automatische Verschattung oder natürlich Kühlung über die Nacht. Das Stromnetz wird dabei entlastet, indem der Betrieb von flexiblen Verbrauchern wie z. B. die Wärmepumpe in die Erzeugungsspitzen gelegt werden. Daraus folgt, dass verstärkt Anreize für ein kontinuierliches Monitoring und Controlling der Energieverbräuche und der Energieeffizienz geschaffen werden sollten. Der ZVEI unterstützt daher auch den Vorschlag der Einführung eines sogenannten „Smartness Indicator“ im Rahmen der Überarbeitung der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD).

Mit der Digitalisierung hält zudem ein umfassender Ansatz Einzug in die Baubranche, der alle Beteiligten ideal miteinander verbindet und den ganzen Bauprozess verändert: Building Information Modeling (BIM). Bei dieser digitalisierten Methode wird ein Gebäude zunächst als virtueller Zwilling – der sogenannte „digital twin“ – mitsamt aller Gewerke geplant und schon während der Planung laufend simuliert, getestet und bei Bedarf korrigiert. Anstatt nur auf Planen und Bauen zu fokussieren, wird BIM über den Bauprozess hinaus auf die gesamte Lebenszeit des Gebäudes ausgedehnt. Dadurch lässt sich bereits in der Planungsphase nicht nur ermitteln, wie sich z. B. der Energieverbrauch eines Gebäudes während des Betriebs verhält, sondern dieser kann auch gleich optimiert werden. Das Bauen wird mit BIM schneller, sicherer, kostengünstiger sowie umweltverträglicher und die gesamte Baubranche wird einen starken Produktivitätsschub erfahren.

Auf die **Beleuchtung** entfallen nach Angaben der AG Energiebilanzen e.V. 16 Prozent des Strombedarfs in Deutschland. Durch eine Erneuerung der Beleuchtungsanlagen könnten im Durchschnitt 40 bis 50 Prozent Energie eingespart werden. Somit könnten bis 2050, im Vergleich zu 2008, ca. 33,7 TWh Strom (18 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>) bei der Beleuchtung eingespart werden. Dies wäre mit bereits heute verfügbarer Technologie erreichbar. 75 Prozent der Beleuchtungsanlagen in Nichtwohngebäuden sind älter als 25 Jahre und somit veraltet. 85 Prozent der Nichtwohngebäude besitzen keine intelligente Lichtsteuerung. 80 Prozent der neu gebauten Nichtwohngebäude haben keine Lichtplanung. Den größten Effizienzhebel mit maximaler Energieeinsparung bietet eine Investition in LED-Beleuchtung, kombiniert mit intelligenter Lichtsteuerung und richtiger Planung.

Daneben existiert die Möglichkeit, mittels moderner Beleuchtungstechnik die Dynamik des Tageslichts in Innenräume zu bringen. LED in Verbindung mit Steuerung und Vernetzung ermöglicht es, die Farbtemperatur, Beleuchtungsstärke und die Verteilung des Lichts besser den Bedürfnissen des Nutzers anzupassen und so die positiven Effekte auf Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden zu erzielen (Human Centric Lighting).

Um die Digitalisierung in den verschiedenen Sektoren voran zu treiben, sollte auf einen intensiven Wettbewerb plus Forschungsförderung gesetzt werden. So bietet

z. B. das Pilotprogramm Einsparzähler erste positive Ansätze. Es ist und bleibt die Hauptaufgabe der Unternehmen, sich eng am Kundennutzen zu orientieren und diesen deutlich zu machen. Nur wenn die Kunden begeistert sind, werden digitale Lösungen in der Breite zu verankern sein. Was heute bei Smartphone und Navigationssystem schon Alltag ist, wird morgen bei Smart Building/Smart Home, hochautomatisiertem Fahren sowie bei entsprechenden Industrieanwendungen Stand der Technik werden.

### 3. ZVEI-Kernanliegen

- Digitalisierung ermöglicht die Identifizierung und Realisierung von zusätzlichen Energieeffizienz- und Flexibilitätpotenzialen
- Anreize für ein kontinuierliches Monitoring und Controlling der Energieverbräuche für eine nachhaltige mehrjährige Energieeffizienz schaffen
- Die Möglichkeiten, die sich durch Digitalisierung zur Steigerung der Energieeffizienz ergeben, müssen genutzt werden, um die Energiewende zum Erfolg zu führen und die Ziele im Klimaschutzplan 2050 zu erreichen.
- Reform der Netzentgeltsystematik: Reduktion durch Beteiligung an Flexibilitätsmaßnahmen
- Anpassen u.a. des Vergaberechts und der HOAI an die Erfordernisse von BIM und des digitalen Bauens im Allgemeinen. Einführen einer verpflichtenden BIM Anwendung bei Bauvorhaben der öffentlichen Hand
- Der ZVEI unterstützt den Vorschlag der EU-Kommission, im Rahmen der EPBD-Novelle einen sogenannten „Smartness Indicator“ (Art 8, Abs 6) für Gebäude einzuführen, um über die Digitalisierung, die Energieeffizienz weiter zu steigern



## Über den ZVEI

Der ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. vertritt die gemeinsamen Interessen der Elektroindustrie und der zugehörigen Dienstleistungsunternehmen in Deutschland. Rund 1.600 Unternehmen haben sich für die Mitgliedschaft im ZVEI entschieden.

Die Branche beschäftigt 853.000 Arbeitnehmer in Deutschland und weitere rund 706.000 weltweit. Im Jahr 2016 betrug ihr Umsatz fast 179 Milliarden Euro. Etwa ein Drittel davon entfallen auf neuartige Produkte und Systeme. Jährlich wendet die Branche 16,2 Milliarden Euro auf für F&E, 6,2 Milliarden Euro für Investitionen und zwei Milliarden Euro für Aus- und Weiterbildung. Jede dritte Neuerung im verarbeitenden Gewerbe insgesamt erfährt ihren originären Anstoß aus der Elektroindustrie.



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-  
und Elektronikindustrie e. V.  
Lyoner Straße 9  
60528 Frankfurt am Main

Ansprechpartner:  
Dr. Hendrik Ehrhardt  
Bereich Energie  
Charlottenstraße 35/36  
10117 Berlin

Telefon +49 30 306960-28  
E-Mail: [ehrhardt@zvei.org](mailto:ehrhardt@zvei.org)  
[www.zvei.org](http://www.zvei.org)

August 2017



Dieses Material steht unter der Creative-Commons-Lizenz  
Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter  
gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland. Um eine Kopie dieser  
Lizenz zu sehen, besuchen Sie  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>.