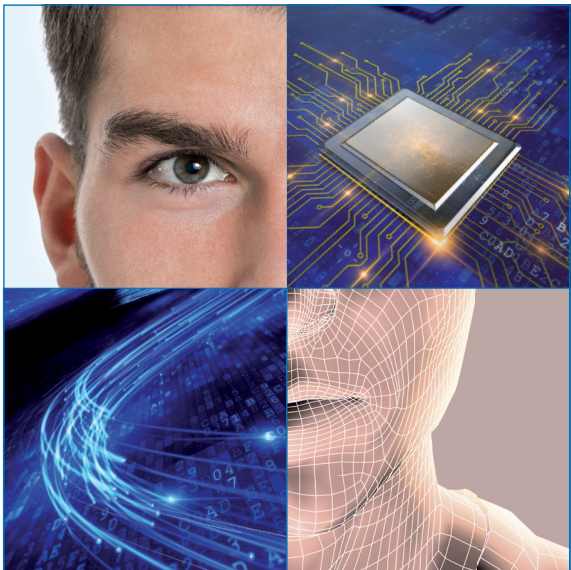


Kurzfassung zur Studie

Die Elektroindustrie als Leitbranche der Digitalisierung

Innovationschancen nutzen,
Innovationshemmnisse abbauen





Michael Zieseimer
ZVEI-Präsident

Die Digitalisierung gestalten

Die digitale Transformation ist ein unaufhaltbarer Megatrend, der Unternehmen, Branchen und ganze Volkswirtschaften grundlegend verändert. Es ist noch offen, welche Akteure an welchen Standorten die mit der Digitalisierung verbundenen hohen Wertschöpfungspotenziale nutzen werden.

Deutschland zählt derzeit weltweit zu den erfolgreichsten Volkswirtschaften. Dies liegt an der hohen Industrieorientierung sowie an den überdurchschnittlich globalisierten und wissensintensiven Unternehmen. Dieses Erfolgsmodell gilt es jetzt in die Digitalwirtschaft des 21. Jahrhunderts zu übertragen und damit die künftige Stärke des Wirtschaftsstandorts Deutschland zu sichern.

In dieser Studie wird erstmals systematisch, basierend auf einem umfassenden empirischen Datenmaterial, der Beitrag der Elektroindustrie zur Digitalisierung in den fünf Leitmärkten Industrie 4.0, Energie, Gesundheit, Mobilität und Gebäude untersucht. Dabei zeigt sich, dass die Elektroindustrie für die digitale Transformation der Wirtschaft eine zentrale Enabler-Branche ist, weil sie durch ihre Technologien und Produkte die Digitalisierung der Industrie überhaupt erst ermöglicht.

Zugleich untersucht die Studie erstmals den Umsetzungsgrad der Digitalisierung in der Elektroindustrie. Im Ergebnis wird sichtbar, dass die Branche sowohl als Anbieter als auch als Anwender digitaler Produkte im Vergleich mit anderen Branchen bereits weiter entwickelt ist. Es wird jedoch deutlich, dass die Digitalisierung in vielen Unternehmen innerhalb und noch mehr außerhalb der Elektro-

industrie noch am Anfang steht und insbesondere die Wertschöpfungspotenziale bei neuen Geschäftsmodellen noch nicht ausreichend gehoben werden. Hier ist Aufholbedarf gegeben. Und die Studie zeigt, dass in allen Branchen ein Digital Divide zwischen großen und kleinen und mittelständischen Unternehmen droht. Hier besteht dringender Handlungsbedarf auf Unternehmensseite, aber auch bei den staatlichen Unterstützungsangeboten.

Die Analysen verdeutlichen insgesamt: Die Unternehmen werden die digitale Transformation nicht allein bewältigen können. Dazu ist Gestaltungswille in den Unternehmen, in der Politik, in der Wissenschaft und in der Gesellschaft notwendig.

Deshalb ist wichtig, dass wir zusammen die in dieser Studie aufgezeigten Herausforderungen angehen und die Handlungsempfehlungen in die Realität umsetzen. Dann kann die Elektroindustrie als Enabler den digitalen Wandel gestalten und wesentlich auch zum künftigen Erfolg der deutschen Wirtschaft in der Digitalökonomie des 21. Jahrhunderts beitragen.

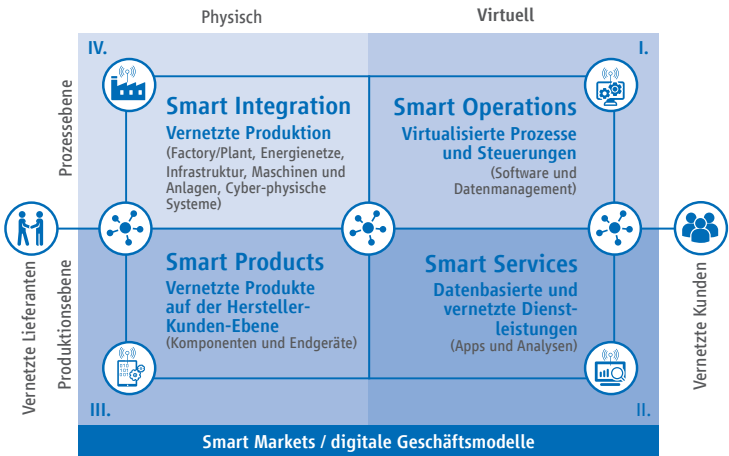


Michael Ziesemer
ZVEI-Präsident

1. Enabler-Funktion der Elektroindustrie

Aus Wertschöpfungsketten werden digitale Wertschöpfungsnetze. Branchen wandeln sich grundlegend, und es ist noch nicht ausgemacht, welche Akteure an welchen Standorten die mit der Digitalisierung verbundenen hohen Wertschöpfungspotenziale nutzen werden.

Abb. 1: Dimensionen der Digitalisierung



Quelle: IW Consult; eigene Darstellung

Die Digitalisierung ist kein Selbstläufer, sondern besitzt ein hohes disruptives Potenzial. Die mit der Digitalisierung verbundenen Chancen müssen bewusst ergriffen und strategisch angegangen werden. Die Unternehmen der Elektroindustrie sind darauf besser vorbereitet als das Verarbeitende Gewerbe insgesamt.

Abb. 2: Ausrichtung der Unternehmensstrategie auf digitale Transformation

	Elektroindustrie Anteile in %	Andere Branchen ¹⁾ Anteile in %
In hohem Maße	33,1	21,3
In mittlerem Maße	41,5	38,6
In geringem Maße	21,5	32,4
Gar nicht	3,8	7,7
Gesamt	100.0	100.0

¹⁾ Industrie und industriennahe Dienstleistungen aus dem IW-Zukunftspanel

Quelle: ZVEI-Befragung (2016), IW-Zukunftspanel (2016)

Elektroindustrie als digitale Leitbranche – höchste Vorleistungen in andere Branchen

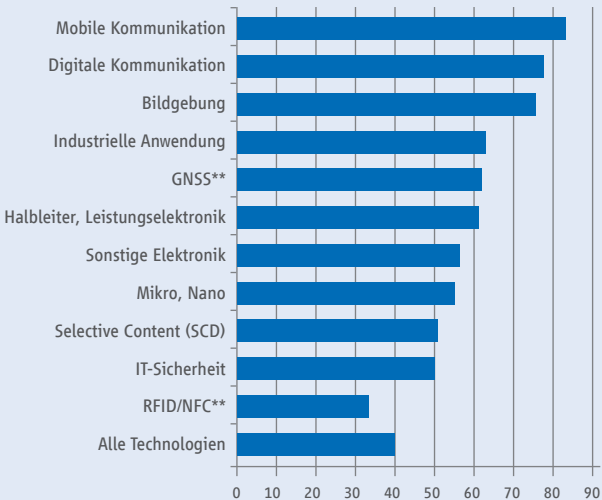
Weltweit gibt es keine andere Branche, deren Technologien so stark mit anderen Technologiefeldern vernetzt sind wie die Elektroindustrie.

Ein Großteil der Innovationsleistung der Elektroindustrie kommt de facto anderen Branchen zugute – auch und gerade im Bereich der Digitalisierung (Abb. 3).

Als Enabler und Drehscheiben-Industrie liefert sie komplexe Vorleistungen in andere Branchen. Deren Produkte und Dienstleistungen werden durch den Leistungsaustausch mit der Elektroindustrie wissensintensiver: Mit Ausnahme der Bereiche Chemie und Datenverarbeitung ist die Elektroindustrie gegenüber allen Branchen, netto betrachtet, Technologiegeber (Abb. 4).

Abb. 3: Anteil der Elektroindustrie an den Patenten* deutscher Anmelder in Schlüsseltechnologien der Digitalisierung

Anteile in Prozent

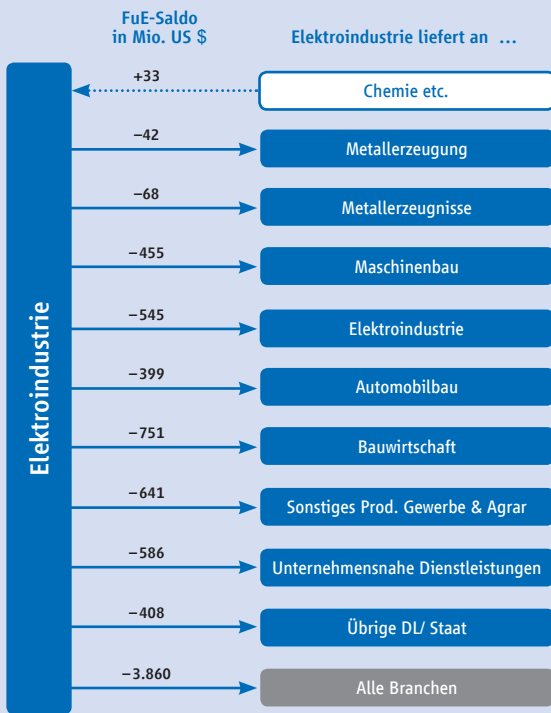


* Verwendet werden Patentfamilien mit mindestens einer EPA- oder PCT-Anmeldung der Prioritätsjahre 2011–2013; es werden nur Patentanmelder mit Informationen zum Wirtschaftszweig verwendet.

** (RFID) Radio Frequency Identification, (NFC) Near Field Communication, (GNSS) Global Navigation Satellite System

Quelle: EPA – PATSTAT; BvD – ORBIS; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

Abb. 4: Internationales FuE-Netzwerk der deutschen Elektroindustrie 2011



Quelle: Eigene Berechnungen IW Consult; Daten: OECD (2015; 2016)

In Kombination mit ihrer hohen Innovationsintensität wird die Elektroindustrie damit zu einer der wichtigsten Quellen von Wissens- und Technologieimpulsen für die gesamte Wirtschaft. Gemessen am Umsatz liegen die Aufwendungen für Produkt- und Prozessinnovationen doppelt so hoch wie im Verarbeitenden Gewerbe und mehr als dreimal so hoch wie in der Gesamtwirtschaft.

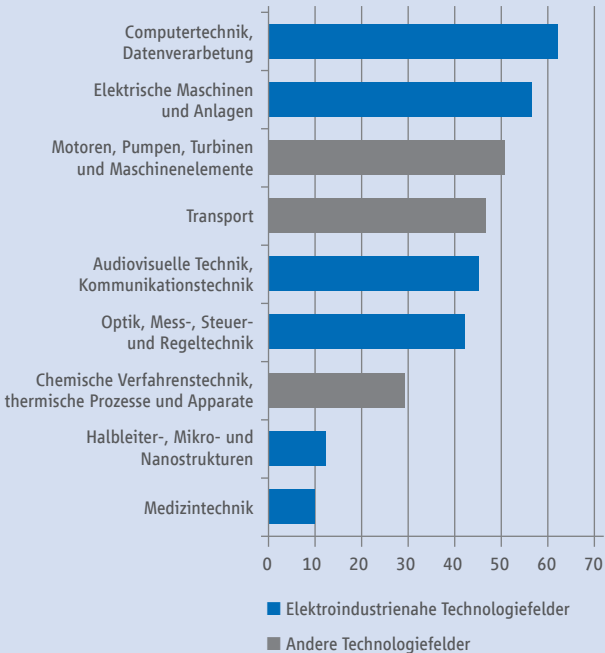
Für die Digitalisierung der gesamten Wirtschaft sind es gerade die forschungsintensiven Teilbereiche wie bspw. Halbleiter, Sensoren oder Aktoren und Embedded Software, mit denen die Elektroindustrie zur Weiterentwicklung

des Standorts Deutschland beiträgt. Mit 15,5 Milliarden Euro stammten 2015 hierzulande ein Viertel aller FuE-Aufwendungen der Industrie und ein Fünftel aller privaten FuE-Aufwendungen von der Elektroindustrie. Damit ist die Elektroindustrie die Branche mit den zweithöchsten FuE-Aufwendungen in Deutschland.

Eine Befragung des Verarbeitenden Gewerbes ohne Elektroindustrie bestätigt die hohe Relevanz der Technologiefelder der Elektroindustrie für die unternehmerische Tätigkeit des Verarbeitenden Gewerbes (Abb. 5).

Abb. 5: Relevanz verschiedener Technologiefelder für die eigene unternehmerische Tätigkeit

Anteile in Prozent / Umsatzgewichtete Ergebnisse



Quelle: IW-Zukunftspanel (2016)

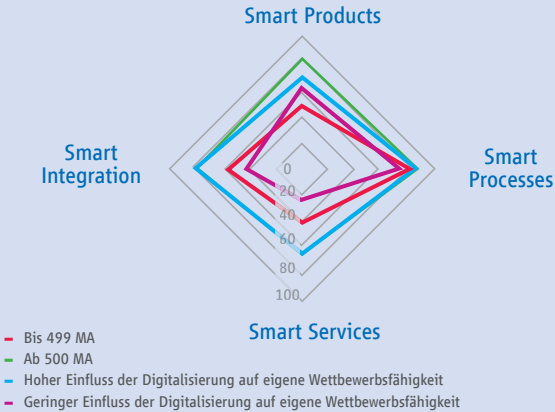
2. Umsetzungsstand der Digitalisierung: Elektroindustrie als Anwender – doppelt so hoher Digital Index wie Gesamtwirtschaft

Im Vergleich mit der deutschen Wirtschaft insgesamt ist die Digitalisierung in der Elektroindustrie sowohl in der Umsetzung als auch in der strategischen Ausrichtung weiter entwickelt. Als Anwender der Digitalisierung besitzt die Elektroindustrie im Digital Index einen doppelt so hohen Indexwert (10,2 Punkte) wie die Gesamtwirtschaft (4,8 Punkte). Bei digitalen Technologien und Geschäftsmodellen weist die Elektroindustrie hohe Nutzeranteile auf und ist damit einer der führenden Anwender im Verarbeitenden Gewerbe. So nutzen derzeit bereits 90 Prozent der Unternehmen Smart Processes, zwei Drittel nutzen Smart Products und die Hälfte Smart Services.

Abb. 6: Digitale Produkte und Dienstleistungen der Elektroindustrie – Anwender

Eigene Nutzung von digitalen Produkten und Dienstleistungen zur Prozessoptimierung

Anteile in Prozent



Quelle: ZVEI-Befragung (2016)

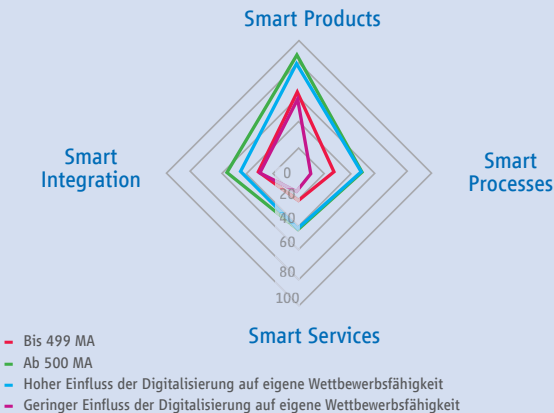
Elektroindustrie als Anbieter digitaler Produkte und Services mit Entwicklungspotenzial

Gleichwohl hat die Elektroindustrie als Anbieter digitaler Produkte und Services noch deutliches Entwicklungspotenzial. Derzeit erwirtschaftet die Branche erst etwas mehr als 20 Prozent ihrer Umsätze mit digitalen oder digital veredelten Produkten oder Dienstleistungen. Dabei stehen mit einem Umsatzanteil von 15 Prozent v. a. Smart Products im Mittelpunkt der digitalen Angebote der Elektrounternehmen. Neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungsangebote, in denen besonders hohe Wertschöpfungspotenziale erwartet werden, stehen noch am Anfang.

Abb. 7: Digitale Produkte und Dienstleistungen der Elektroindustrie – Anbieter

Verkauf von digitalen Produkten und Dienstleistungen

Anteile in Prozent



Quelle: ZVEI-Befragung (2016)

Das Beispiel Industrie 4.0 zeigt: Etwa vier Fünftel aller Industrieunternehmen stehen bei der Einführung noch in den Startlöchern. Ein wesentlicher Grund liegt darin, dass einzelne Unternehmen nur begrenzt Fortschritte erzielen können, wenn Partner in der Lieferkette oder Kunden nicht mitziehen, maßgebliche Infrastrukturen nicht gegeben oder rechtliche Fragestellungen nicht geregelt sind.

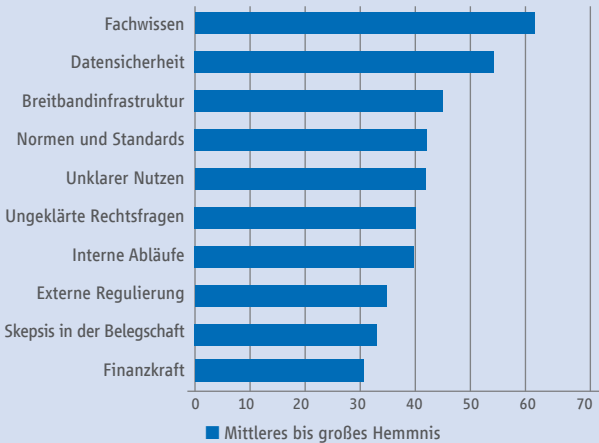
3. Herausforderungen – Hemmnisse der Digitalisierung

Welche Hemmnisse die Digitalisierung besonders bremsen, wurde in dieser Studie eigens ermittelt (exemplarisch Abb. 8). Die Ergebnisse des ZVEI-Surveys und der Erhebung im Rahmen des IW-Zukunftspanels wurden hierzu gemeinsam ausgewertet. Die Unternehmen haben dazu zehn Aspekte auf einer Skala von „großes“ bis „kein“ Hemmnis bewertet.

Die künftige internationale Wettbewerbsfähigkeit der Elektroindustrie als Enabler und Leitbranche der Digitalisierung wird in hohem Maße davon abhängen, dass folgende Herausforderungen von Wirtschaft, Gesellschaft und Politik gemeinsam gemeistert werden.

**Abb. 8: Hemmnisse der Digitalisierung
aus Sicht der Elektroindustrie**

Anteile in Prozent



Quelle: ZVEI-Befragung (2016)

4. Handlungsempfehlungen:

Die Studie zeigt Handlungsbedarf für Unternehmen, Politik und Wissenschaft in sieben Feldern auf:

1. Fachwissen bereitstellen

- Digitale Kompetenzen über die gesamte Bildungskette ausbauen
- Aufwertung der Digitalisierung in den Fachdidaktiken sowie in der Aus- und Fortbildung der Lehrer

2. Datensicherheit gewährleisten

- Datensicherheit fördern auf Basis von „Security by Design“-Ansätzen
- Aufbau von Plattformen zur IT-Sicherheit, um die Verbreitung von geeigneten Lösungen zu unterstützen
- Teilnahme an internationaler Standardisierung

3. Breitband flächendeckend leistungsfähig machen

- Kommunikationsinfrastrukturen auf die Qualitätsanforderungen der industriellen Anwendungsfelder ausrichten (Industrietauglichkeit: Latenz, Symmetrie, Stabilität etc.)
- Technologieneutraler Ausbau bei Festnetz und Mobilfunk
- Zusätzliche Investitionsprojekte fördern und als öffentlich-private Partnerschaften (PPP) aufbauen

4. Schlüsseltechnologien stärken

- Besonderer Handlungsbedarf besteht bei Netzkommunikation und Datenanalyse wie auch bei Mikroelektronik, Sensorik, Aktorik und Embedded Software
- Regelmäßiges Kompetenzmonitoring
- Ausbau von international ausgerichteten FuE-Forschungsschwerpunkten z. B. in den Bereichen Netzkommunikation und Datenanalyse

5. Wertschöpfungspotenziale weiter heben

- Entwicklung digitaler Angebote in der strategischen Unternehmensplanung ausbauen, v. a. bei neuen Geschäftsmodellen und Smart Services
- Datengetriebene Innovationen stärker unterstützen: Datennutzungsrechte klären, um Potenziale bei datenbasierten Dienstleistungen (z. B. Nutzung von Maschinendaten) zu heben; gleichzeitig Vermeidung innovationshemmender Regulierungen für datenbasierte Dienste

- Regulative Widersprüche bei Richtlinien wie der Funkanlagen-, der Fahrzeug-, der Maschinen- oder der Niederspannungsrichtlinie beseitigen
- Wertschöpfungsnetzwerke aufbauen und KMU mitnehmen; angemessene Erhöhung der FuE-Aufwendungen sowohl der Unternehmen als auch des Staates (s. Punkt 6)

6. Forschungs- und Innovationspolitik neu denken

- Breiteren Innovationsbegriff zugrunde legen, digitale Geschäftsmodellentwicklung bzw. Smart Services stärker berücksichtigen
- Engere Koordination zwischen Ressorts in Bezug auf Querschnitts- und Schlüsselthemen
- Förderinstrumentarium um steuerliche Förderung von forschenden Unternehmen ergänzen
- Kohärenz und Transparenz der staatlichen Förderung steigern und diese konsequent an der Hightech-Strategie ausrichten
- Digitale Schlüsseltechnologien mit kritischer Masse fördern, Aufbau von Exzellenzzentren fortführen sowie themenoffene Förderangebote stärken
- ZIM weiterentwickeln: marktnahe Innovationsaktivitäten stärker fördern, insbesondere die Netzwerkförderung von Großunternehmen und KMU
- Wissensnetzwerke stärken: Kompetenzzentren nach dem Vorbild der Industrie-4.0-Kompetenzzentren auch für andere Schlüsselmärkte ausbauen

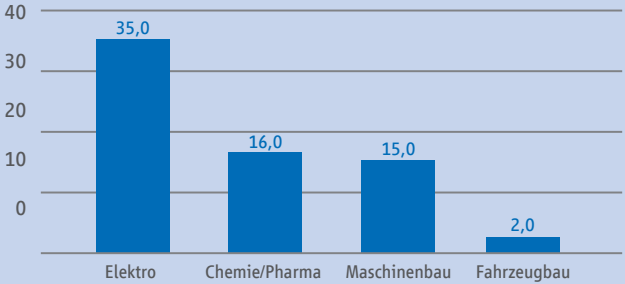
7. Volkswirtschaftliche Indikatorik weiterentwickeln

- Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Indikatoren und Kennzahlen weiterentwickeln, damit sie auch im Zeitalter der Digitalisierung die Bedeutung der Branchen im Wirtschaftsgefüge adäquat widerspiegeln
- Investitionen weit fassen: über die „klassischen“ Ausstattungsinvestitionen hinaus auch FuE-, Innovations- und Bildungsaufwendungen sowie Investitionen in nicht tangible Assets bzw. Wissens-/Humankapital, Software und Prozesse etc. berücksichtigen („erweiterter Investitionsbegriff“)

Überblick: Die Elektroindustrie als Leitbranche der Digitalisierung

Die Elektroindustrie ist der wichtigste Impulsgeber im Verarbeitenden Gewerbe. Jede dritte Neuerung geht auf die Branche zurück.

Abb. 9: Anstöße zu Innovationen im Verarbeitenden Gewerbe stammen zu ... Prozent aus



Quelle: ZEW sowie ZVEI-eigene Berechnungen

Die Elektroindustrie weist überdurchschnittlich hohe Verbreitungsgrade auf und zählt zu den führenden Anwendermärkten.

Abb. 10: Verbreitung digitaler Technologien nach Branchen

Die Top-3-Branchen mit dem höchsten Verbreitungsgrad sind jeweils markiert		Nahrungs- und Getränkeindustrie	Chemieindustrie	Gummi-, Kunststoff- und Keramikindustrie	Metallindustrie	Elektroindustrie	Maschinenbau	Fahrzeugbau	Sonstige Branchen
		Digitale Managementsysteme	Software-Systeme zu Produktionsplanung und -steuerung	43 %	65 %	74 %	67 %	83 %	75 %
	Product-Lifecycle-Managementsysteme	6 %	10 %	14 %	8 %	16 %	16 %	20 %	6 %
Drahtlose Mensch-Maschine-Kommunikation	Geräte zur Programmierung und Bedienung von Anlagen und Maschinen	15 %	15 %	21 %	20 %	13 %	23 %	25 %	19 %
	Digitale Visualisierung	12 %	21 %	31 %	35 %	50 %	43 %	30 %	27 %
CPS-nahe Prozesse	Echtzeitnahe Produktionsleitsystem	21 %	34 %	38 %	31 %	22 %	19 %	26 %	30 %
	Digitaler Datenaustausch mit Kunden/Lieferanten	15 %	26 %	43 %	34 %	32 %	32 %	59 %	24 %
	Techniken zur Automatisierung und Steuerung der internen Logistik	22 %	33 %	32 %	27 %	39 %	29 %	40 %	29 %
Mensch-Maschine-Kooperation	Technologien für sichere Mensch-Maschine-Kooperation	0 %	1 %	5 %	3 %	2 %	3 %	11 %	4 %

Quelle: Fraunhofer ISI, eigene Darstellung



Die vollständige Studie steht als Download bereit unter
<http://www.zvei.org/Innovationsstudie-Leitbranche-Digitalisierung>



Impressum:

Auftraggeber:

ZVEI e. V. / Initiiert aus dem Vorstandsarbeitskreis Innovationspolitik
ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.
Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main
www.zvei.org

Mit freundlicher Unterstützung der Unternehmen
Infineon Technologies AG, Robert Bosch GmbH,
Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, Siemens AG

Autorenteam:

Fraunhofer ISI: Dr. Rainer Frietsch, Dr. Bernd Beckert,
Dr. Stephanie Daimer, Dr. Christian Lerch, Dr. Niclas Meyer,
Dr. Peter Neuhäusler, Oliver Rothengatter
IW Consult: Dr. Karl Lichtblau, Manuel Fritsch,
Hanno Kempermann, Dr. Thorsten Lang,

Steuerkreis:

Dr. Norbert Lütke-Entrup, Dr. Sicco Lehmann-Brauns, Siemens AG
Dr. Nathalie Martin-Hübner, Robert Bosch GmbH
Volker Bartels, Sennheiser electronic GmbH & Co. KG
Dr. Alfred Hoffmann, Infineon Technologies AG
sowie

Expertenteam des ZVEI e.V. unter Leitung von Dr. Klaus Mittelbach:

Dr. Bernhard Diegner, Dr. Andreas Gontermann,
Dr. Christian Kellermann-Langhagen, Dr. Patricia Solaro
November 2016

Die Elektroindustrie in Deutschland steht für:

