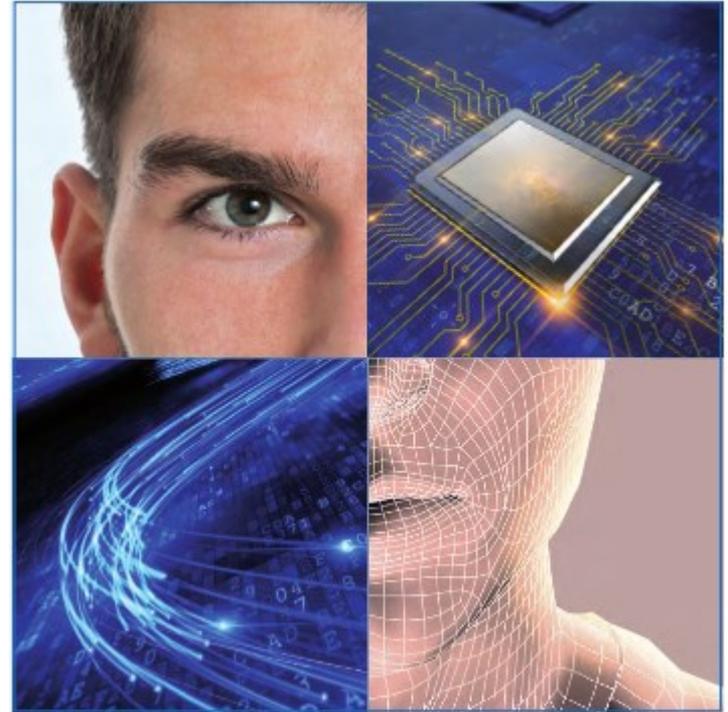


Studie

Elektroindustrie als Leitbranche der Digitalisierung

Innovationschancen und
Innovationshemmnisse für die
Elektroindustrie



Die Studie

Struktur

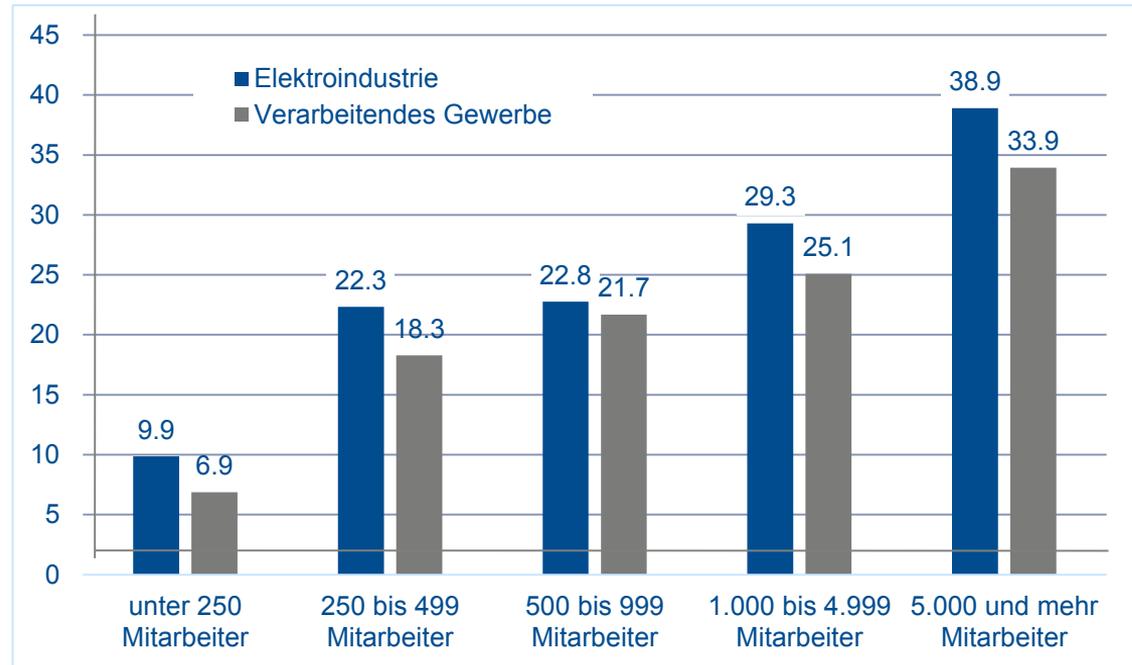
1. Megatrend Digitalisierung
2. Bedeutung der Elektroindustrie
3. Die Elektroindustrie in der Wertschöpfungskette
4. Enabler-Funktion der Elektroindustrie für die Digitalisierung
5. Handlungsempfehlungen

Drei Säulen der Analyse

1. Befragungen
 - ZVEI-Mitglieder
 - IW-Zukunftspanel (verarbeitendes Gewerbe und industriennahe Dienstleistungen ohne Elektroindustrie)
 - „Modernisierung der Produktion“ des Fraunhofer ISI
2. Datenbankanalysen
3. Case Studies

Digital Index* nach Größenklassen

- Elektroindustrie bei Digitalisierung führend
- Großunternehmen bei Digitalisierung weiter fortgeschritten
- KMU bedürfen besonderer Unterstützung



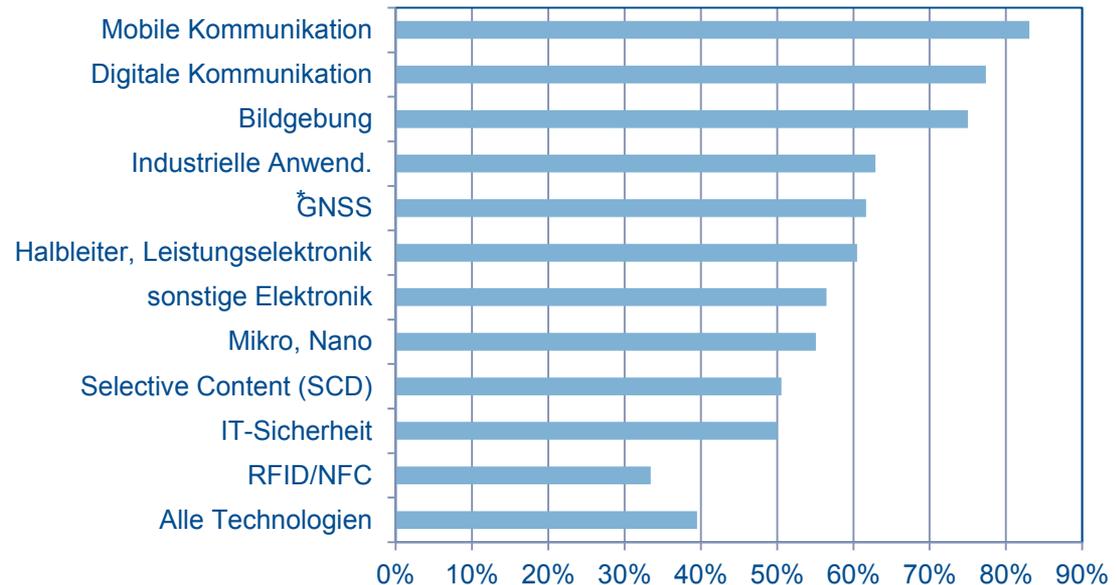
1. Halbjahr, 2016; Größenklassenmittelwerte auf einer Skala von 0 bis 100 Quelle: IW Consult, beDirect, DATAlovers (2016)

* Digitale Affinität der Unternehmen nach IW Consult, beDirect, DATAlovers

Schlüsseltechnologien der Digitalisierung

- Schlüsseltechnologien: Elektroindustrie-Anteile in Deutschland meist über 50 Prozent

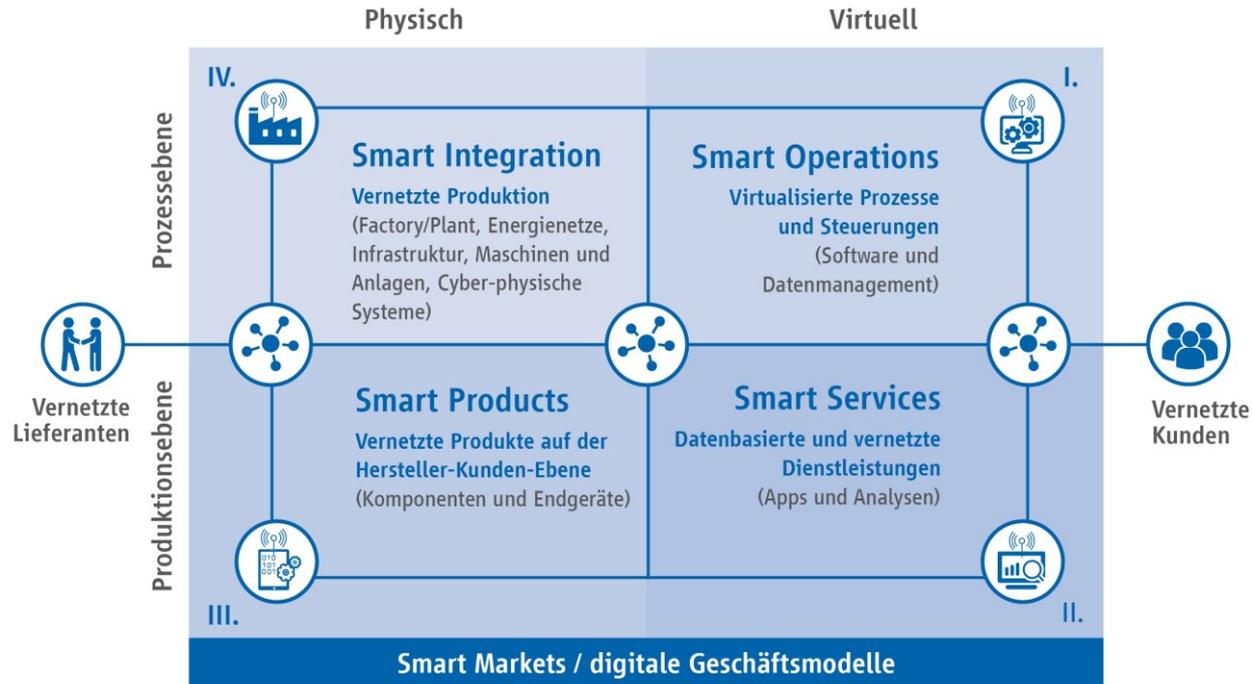
Anteil der Elektroindustrie an relevanten Patenten



Patentfamilien mit mindesten einer EPA oder PCT-Anmeldung der Prioritätsjahre 2011-2013
Quelle: EPA – PATSTAT; BvD – ORBIS; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

*Global Navigation Satellite System

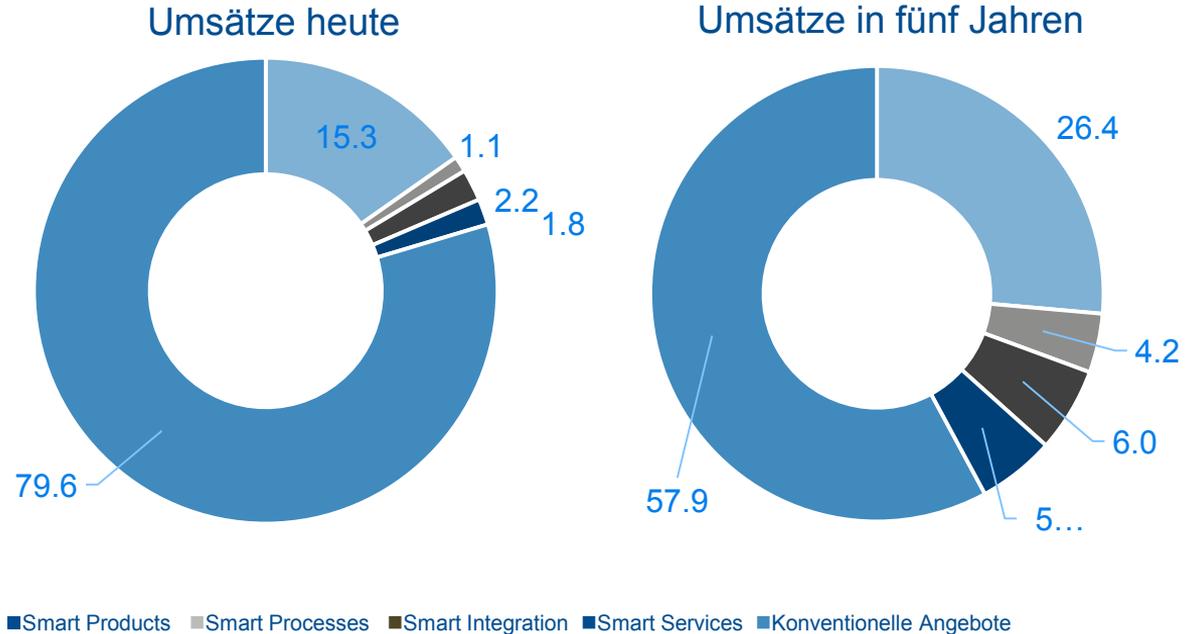
Dimensionen der Digitalisierung



Quelle: IW Consult; eigene Darstellung

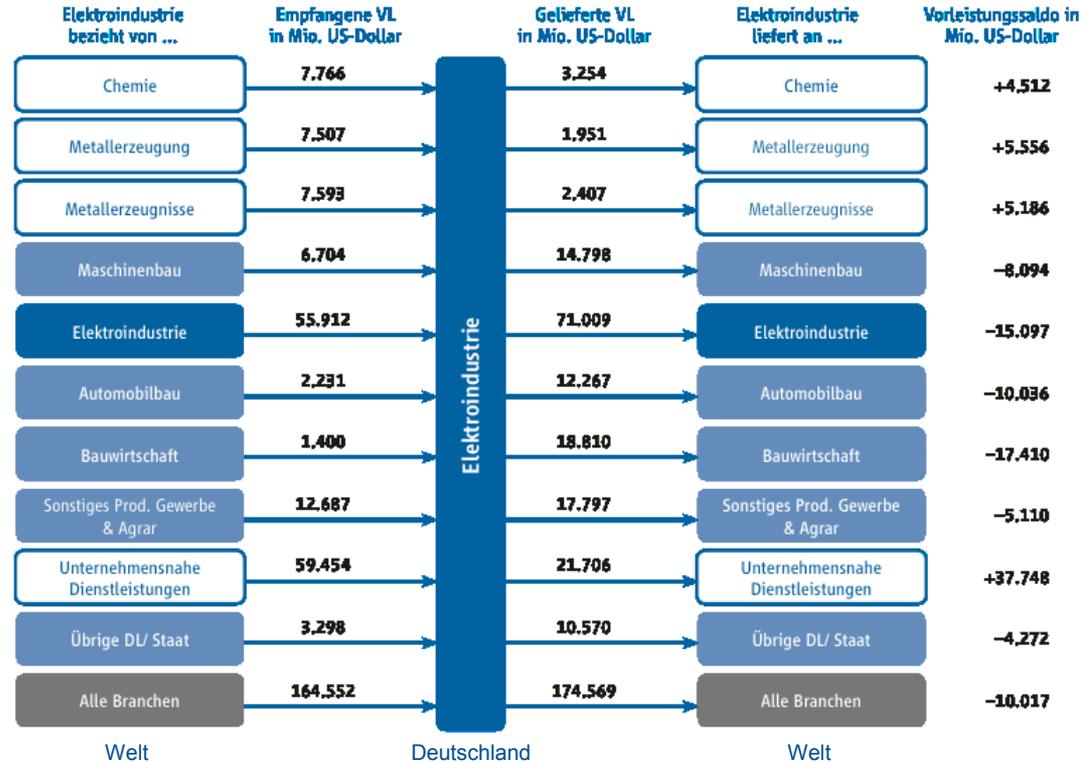
Umsätze der Elektroindustrie mit digitalen Produkten und Dienstleistungen

- Größter Anteil: Smart Products
- Umsätze werden sich in den nächsten fünf Jahren mehr als verdoppeln
- Stark wachsen werden Prozesse, Integration und Services



Produktionsnetzwerk Elektroindustrie im In- und Ausland (2011)

- Deutsche Elektroindustrie ist netto Vorleistungsgeber
- Deutsche Elektroindustrie ist über die Warenströme stark mit anderen Branchen vernetzt
- Deutsche Elektroindustrie gibt mehr Vorleistungen an die weltweite Elektroindustrie ab als sie von ihr erhält



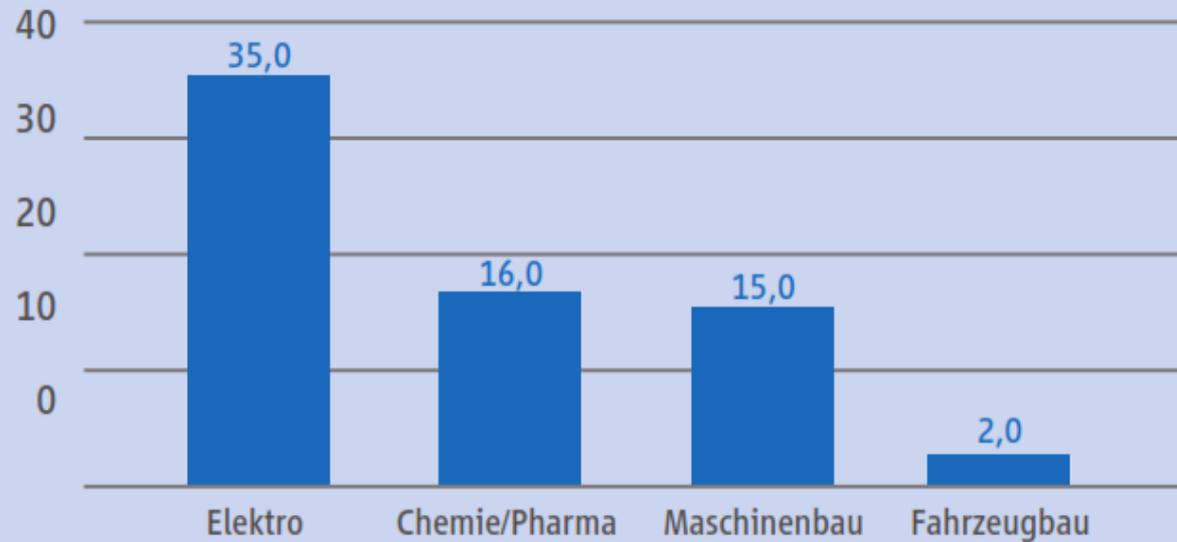
Internationales FuE-Netzwerk der deutschen Elektroindustrie (2011)

- Elektroindustrie ist netto Technologie-Geber
- In den Lieferungen an ihre Kunden steckt mehr FuE als in den Lieferungen, die sie von anderen Branchen bezieht



Die Elektroindustrie treibt die Innovation

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



Quelle: ZEW sowie ZVEI-eigene Berechnungen

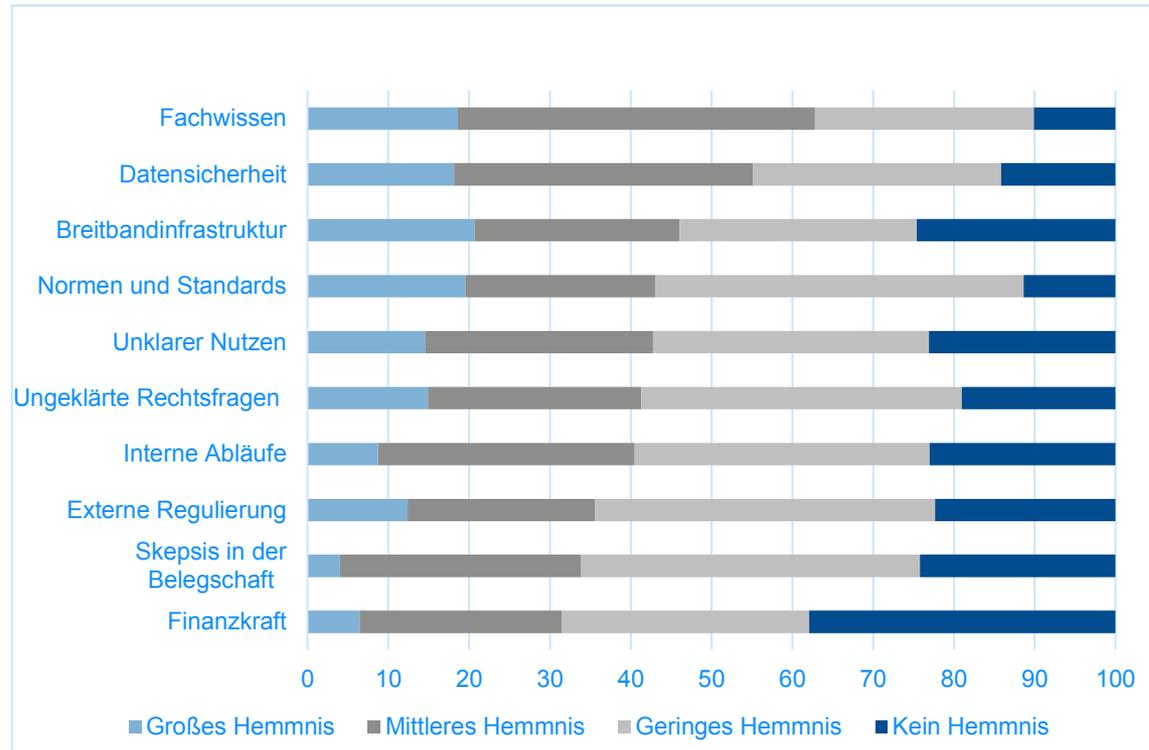
Die Elektroindustrie ist die Leitbranche der Digitalisierung

Die Elektroindustrie ...

- ist im Vergleich mit der deutschen Wirtschaft insgesamt sowohl in der Umsetzung der Digitalisierung als auch in der strategischen Ausrichtung weiter fortgeschritten.
- erreicht als Anwender einen doppelt so hohen Wert im Digital Index wie die Gesamtwirtschaft.
- weist die zweithöchsten FuE-Aufwendungen der Branchen in Deutschland und eine weit überdurchschnittlich hohe Innovationsintensität auf.
- ist Ursprung von 40 Prozent aller in Deutschland angemeldeten transnationalen Patente und bei den Schlüsseltechnologien der Digitalisierung von mehr als 50 Prozent.
- ist wichtigster Technologiegeber – in den Lieferungen der Elektroindustrie an ihre Kunden steckt mehr FuE als in den Lieferungen, die sie von anderen Branchen bezieht.
- liefert von der Elektronik bis zur industriellen Software die Erzeugnisse, die eine Digitalisierung der Wirtschaft benötigt.

Hemmnisse der Digitalisierung

- Fehlendes Fachwissen und fehlende Datensicherheit sind die größten Hemmnisse der Digitalisierung
- Fehlende Breitbandversorgung ist mittleres Hemmnis
- Fehlende Finanzkraft ist geringstes Hemmnis



Handlungsempfehlungen

1. Fachwissen für digitalen Wandel aufbauen
2. Datensicherheit gewährleisten
3. Breitbandinfrastruktur flächendeckend leistungsfähig machen
4. Schlüsseltechnologien stärken
5. Wertschöpfungspotenziale der Digitalisierung heben
6. Forschungs- und Innovationspolitik neu denken
7. Volkswirtschaftliche Indikatorik weiterentwickeln

Beispiel „Indikatorik“: Bruttoanlageinvestitionen in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen

Bruttoanlageinvestitionen (bislang)		
Ausrüstungs- investitionen	Bau- investitionen	Sonstige Anlagen
Maschinen & Geräte Fahrzeuge	Wohnbauten Nichtwohn- bauten	Nutztiere Nutzpflanzungen Forschung & Entwicklung Software & Datenbanken ...

Bruttoanlageinvestitionen (mehr Transparenz)			
Ausrüstungs- investitionen	Bau- investitionen	Geistiges Eigentum & weitere immaterielle Güter	Sonstige Anlagen
Maschinen & Geräte Fahrzeuge	Wohnbauten Nichtwohn- bauten	Forschung & Entwicklung Software & Datenbanken Prozess- verbesserungen Sonstige Innovations- aufwendungen Urheberrechte Wissens- & Humankapital ...	Nutztiere Nutzpflanzungen ...

Problem:

In den aktuellen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen sind manche Ausgaben mit investivem Charakter entweder gar nicht oder wenig transparent (unter „Sonstige Anlagen“) erfasst bzw. nicht detailliert genug dargestellt.

Back up

Fachwissen bereit stellen



- Digitale Kompetenzen stärken
- Bildungsangebote bei Schlüsseltechnologien wie z. B. Netzkommunikation und Datenanalyse erweitern
 - Curricula aktualisieren
 - Aufwertung der Digitalisierung in den Fachdidaktiken und in der Lehreraus- und Fortbildung
 - Anpassung der Ausbildungsgänge
 - Verstärkung der Ausbildungsangebote

Datensicherheit gewährleisten



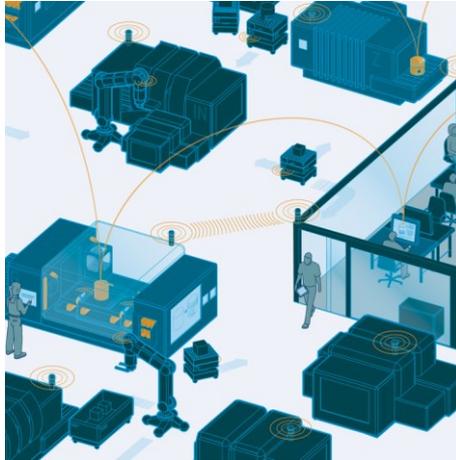
- Systemlösungen entwickeln
- Vertrauen in Technologien aufbauen
 - Datensicherheit fördern auf Basis von Security-by-Design-Ansätzen
 - Aufbau von Informations- und Austausch-Plattformen über IT-Sicherheit

In industriefähige Breitband-Infrastruktur technologieneutral investieren



- Geschäftserfolg hängt zunehmend von Kommunikationsinfrastrukturen ab
- Investitionen erhöhen
 - Festnetz und Mobilfunk (5G) flächendeckend und technologieneutral ausbauen
 - Kommunikationsinfrastrukturen für die Qualitätsanforderungen der industriellen Anwendungsfelder ertüchtigen
 - 50-Mbit-Netzausbau nur als Zwischenziel begreifen
 - Zusätzliche Investitionsprojekte fördern und als öffentlich-private Partnerschaften (PPP) aufbauen

Schlüsseltechnologien stärken



- Systematischen Überblick über Bedarfe erarbeiten
- Bei Netzkommunikation und Datenanalyse muss Deutschland aufholen
 - Regelmäßiges Kompetenzmonitoring zur Erkennung von technologischen und nicht-technologischen Kompetenzbedarfen
 - Ausbau von FuE-Forschungsschwerpunkten mit internationaler Ausstrahlung v. a. in den Bereichen Netzkommunikation und Datenanalyse

Wertschöpfungspotenziale der Digitalisierung heben



- Deutschland ist stark bei Produktinnovationen, schwächer bei Dienstleistungen und neuen Geschäftsmodellen
- Klarheit über Rahmenbedingungen verschaffen
- Zurückhaltung bei KMU
 - Neue Geschäftsmodelle und Smart Services anstreben
 - Datengetriebene Innovationen stärker unterstützen: Datennutzungsrechte klären
 - Widersprüche in Richtlinien beseitigen
 - Wertschöpfungsnetzwerke aufbauen und KMU mitnehmen

Forschungs- und Innovationspolitik neu denken



- FuE-Intensität bei KMU erhöhen
- Förderinstrumentarium um steuerliche FuE-Förderung ergänzen
- Kohärenz und Transparenz der staatlichen Förderung steigern und diese konsequent an der HTS ausrichten
- Schlüsseltechnologien mit ausreichender kritischer Masse fördern und Exzellenzzentren fortführen
- Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) weiterentwickeln: Förderung marktnaher Innovationsaktivitäten
- Netzwerkförderung von Großunternehmen und KMU ergänzen

(Volkswirtschaftliche) Indikatorik weiterentwickeln



- Veränderung der Wirtschaftsstruktur durch Digitalisierung wird in der volkswirtschaftlichen Indikatorik nicht hinreichend abgebildet
- Analyse- und Steuerungsdefizite drohen
 - Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Indikatoren und Kennzahlen weiterentwickeln
 - stärker nicht-tangible Werte bzw. wissensbasiertes Kapital berücksichtigen
 - Erweiterter Innovationsbegriff: digitale Geschäftsmodellentwicklung bzw. Smart Services stärker berücksichtigen

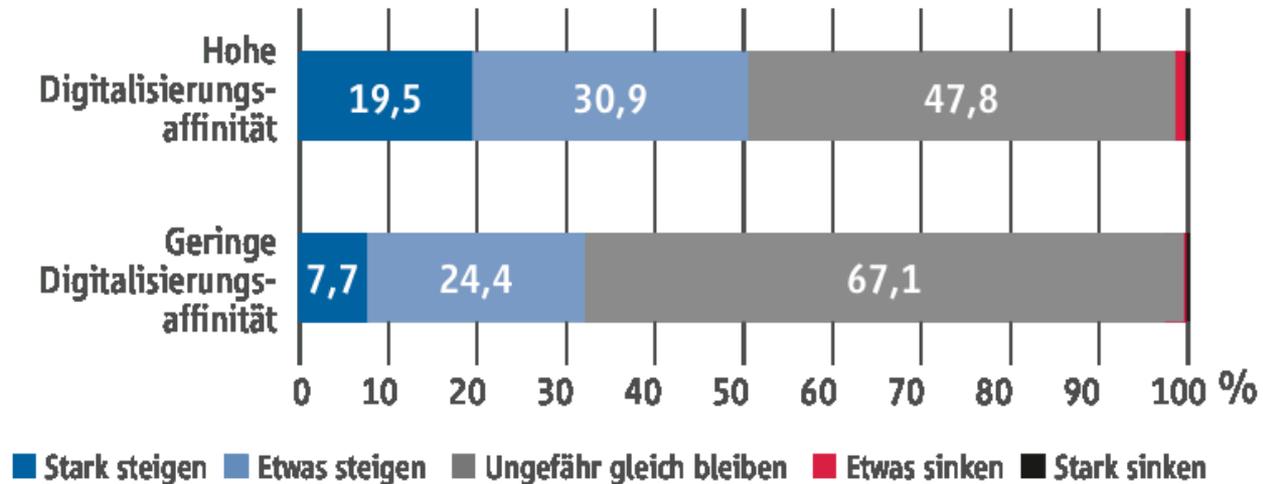
Die Elektroindustrie ist die Leitbranche der Digitalisierung

Die Elektroindustrie ...

- ist im Vergleich mit der deutschen Wirtschaft insgesamt sowohl in der Umsetzung der Digitalisierung als auch in der strategischen Ausrichtung weiter fortgeschritten.
- erreicht als Anwender einen doppelt so hohen Wert im Digital Index wie die Gesamtwirtschaft.
- weist die zweithöchsten FuE-Aufwendungen der Branchen in Deutschland und eine weit überdurchschnittlich hohe Innovationsintensität auf.
- ist Ursprung von 40 Prozent aller in Deutschland angemeldeten transnationalen Patente und bei den Schlüsseltechnologien der Digitalisierung von mehr als 50 Prozent.
- ist wichtigster Technologiegeber – in den Lieferungen der Elektroindustrie an ihre Kunden steckt mehr FuE als in den Lieferungen, die sie von anderen Branchen bezieht.
- liefert von der Elektronik bis zur industriellen Software die Erzeugnisse, die eine Digitalisierung der Wirtschaft benötigt.

Veränderung der Bedeutung von Elektronik bis 2021

- Für digital affine Kunden wird die Bedeutung der Elektroindustrie weiter steigen

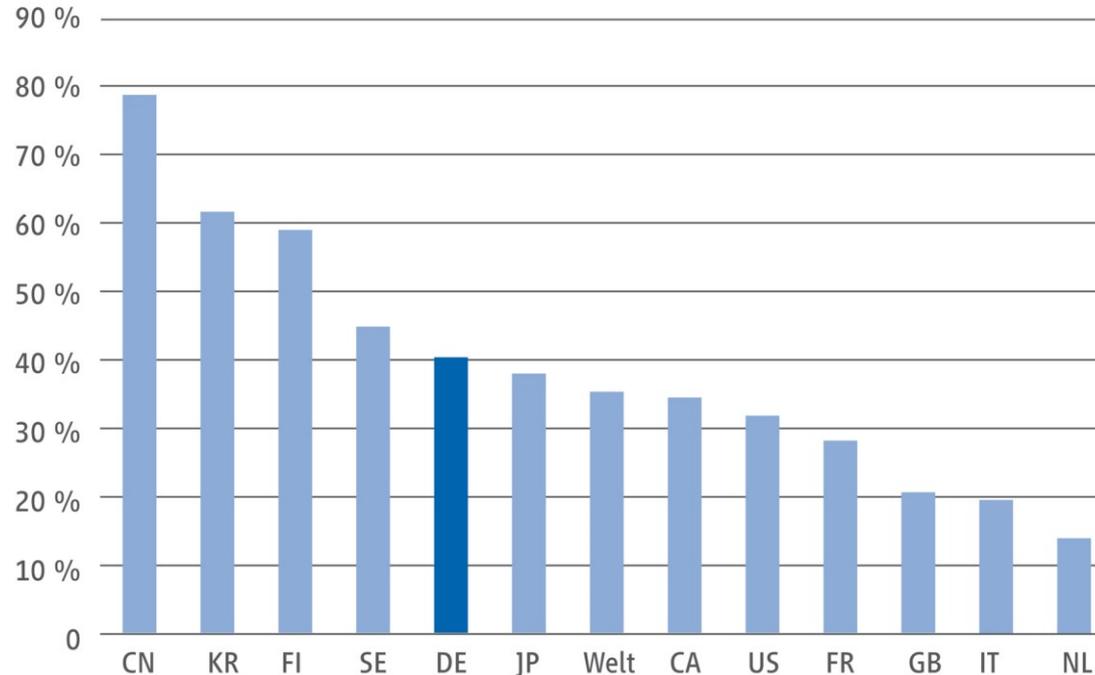


Beitrag der Elektroindustrie zur Digitalisierungsstrategie der Kunden

	Einfluss der Digitalisierung auf die eigene Wettbewerbsfähigkeit		
Anteile in Prozent, 2016	Hoch	Niedrig	Gesamt
In hohem Maße	34,4	5,7	26,2
In mittlerem Maße	34,4	28,6	32,3
In geringem Maße	21,5	42,9	27,7
Gar nicht	9,7	22,9	13,8
Gesamt	100,0	100,0	100,0

Anteil der Elektroindustrie an transnationalen Patenten*

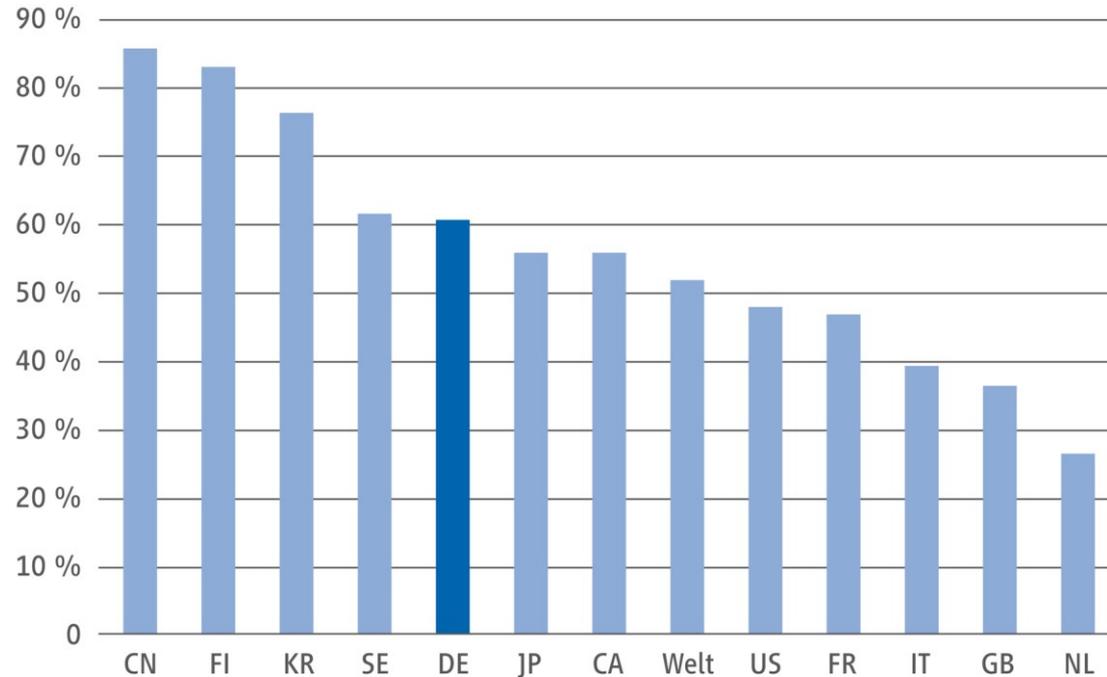
- Die Elektroindustrie in Deutschland ist besonders innovativ
- Anteil nur bei Telekommunikations-basierten Volkswirtschaften höher



*Patentfamilien mit mindestens einer EPA oder PCT-Anmeldung der Prioritätsjahre 2011-2013 Quelle: EPA – PATSTAT; BvD – ORBIS; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

Anteil der Elektroindustrie an den computer- implementierten Erfindungen*

- Computer-
implementierte
Erfindungen: Anteil
der Elektroindustrie
60 Prozent



*Patentfamilien mit mindestens einer EPA oder PCT-Anmeldung
der Prioritätsjahre 2011-2013 Quelle: EPA – PATSTAT; BvD – ORBIS;
Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI.

Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen (VGR):

- VGR-Konzept stammt aus 1930er/40er Jahren. Motiv: Erfassung von physischem Output (Kriegsproduktion etc.), nicht Wohlfahrtsmessung
- Digitale Produkte und Dienste (insb. Leistungen ohne Preis bzw. Umsätze) werden bis heute oftmals nicht oder nur untererfasst
- Substitution von Marktleistungen. Leistungen, die früher von Unternehmen erstellt und in der VGR erfasst wurden, werden dem Endverbraucher heute zunehmend kostenlos zur Verfügung gestellt => keine Erfassung in der VGR, Untererfassung des Wohlstands

Was wir brauchen / Fragen:

- **Erweiterung/Ergänzung der VGR zur besseren Abbildung wirtschaftlicher Aktivitäten und des Wohlstands**
 - Wie können Daten als Ergänzung zu Gütern und Dienstleistungen erfasst werden? Daten als Produktionsgut, Datenanalyse für neue Geschäftsmodelle bzw. Dienstleistungen?
 - Droht dem BIP bei Berücksichtigung bspw. digitaler Güter eine Überfrachtung? Satellitenrechnung als Alternative?
 - Einbeziehung digitaler Güter zur Wahrung ökonomischer Aussagekraft für Konjunktur- und Strukturanalysen vs. Zurückdrängen von Marktfakten oder Entstehung künstlicher VGR-Einkommen, die kaum zu interpretieren sind
 - Erweiterter Investitionsbegriff über klassische Anlageinvestitionen und F&E hinaus, Einbeziehung z.B. von Innovations- und Bildungsaufwendungen, Investitionen in Wissens- und Humankapital, Prozesse etc.

Industrie- und Dienstleistungsstatistiken:

- Branchengrenzen innerhalb der Industrie und zwischen Industrie und Dienstleistungen verschwimmen zunehmend, Abbildung des tatsächlichen wirtschaftlichen Geschehens immer schwieriger
- Detaillierte Statistik zum Verarbeitenden Gewerbe (Industriestatistik) in Form von Wirtschaftszweigsystematik (WZ) verfügbar
- Derzeit werden bei Industrieumsatz und -produktion zugehörige Dienstleistungen erfasst, allerdings nur teilweise und zudem nicht getrennt ausgewiesen (Bsp.: Embedded Software)
- Heutige Dienstleistungsstatistik als zusätzliche Informationsquelle infolge zu geringer Gliederungstiefe kaum hilfreich
- Zuordnung zu Themen nur eingeschränkt möglich (z.B. Energie, Digitalisierung, Mobilität, Medizin...)

Was wir brauchen:

- **Tiefgegliederte, umfassende und sich gegenseitig ergänzende Industrie- und Dienstleistungsstatistiken, die die tatsächliche Bedeutung der Branchen im Wirtschaftsgefüge besser herausstellen und die statistische Abbildung von Themen ermöglichen**
 - Produktionsstatistik um Dienstleistungspositionen (industrienah DL) sowie Systeme und Lösungen erweitern
 - Gliederung der Nomenklaturen in der Dienstleistungsstatistik u.a. in den Bereichen Telekommunikation (WZ 61), Informationstechnologie (WZ 62), Informationsdienstleistungen (WZ 63), Verlegen von Software (WZ58.2) erweitern, um entsprechende Anwendungen zu identifizieren
 - WZ-Wechsel (Schwerpunktverlagerung) von Unternehmen/Betrieben innerhalb der Industrie und von Industrie zu Dienstleistungen besser dokumentieren
 - Klassifikationen schneller an technischen Fortschritt anpassen

Innovationskennzahlen und weitere Indikatoren:

- Heute bloßes Zählen von Patenten (als Annäherung an das technologische Wissen von Unternehmen / Branchen) oder (immerhin) regelmäßige Erfassung von Aufwendungen für F&E und Innovationen einzelner Wirtschaftszweige (wenn auch in teils unterschiedlichen Erhebungen)
- Darüber hinausgehende Innovationskennzahlen jedoch nur zeitpunktbezogen in verschiedenen Studien erfasst
- Bedeutung der Innovationen von Branchen für Wertschöpfungsnetzwerke und technischen Fortschritt und die damit einhergehenden Hebelwirkungen werden daraus aber in der Regel nicht sichtbar

Was wir brauchen:

- **Regelmäßige Innovations- und F&E-Umfragen um weitere Indikatoren ergänzen**
 - Wirkung von Technologien und Innovationen der einzelnen Wirtschaftszweige auf andere Branchen identifizieren (F&E-Netzwerke, Hebelwirkungen, Enabler-Funktionen etc.)