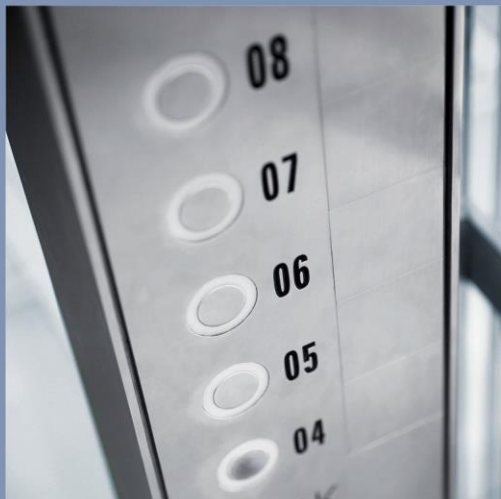


**vbw**

Die bayerische Wirtschaft



Studie

# Digitalisierung als Rahmenbedingung für Wachstum - Update

Eine vbw Studie, erstellt von der Prognos AG  
Stand: Mai 2015  
[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)



# Vorwort

## Digitalisierung schafft Wachstum

---

Die Digitalisierung schreitet in allen Lebensbereichen voran, selbstverständlich auch in den Unternehmen. Der digitale Wandel erfasst und verändert die gesamte Wertschöpfungskette. 3-D-Printing, Cloud-Computing, das Internet der Dinge oder WLAN-Werkzeuge sind nur einige Schlagworte, die veranschaulichen, wie die Digitalisierung den modernen Produktionsprozess durchdringt.

Vor zwei Jahren hat die vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. die Prognos AG beauftragt, die Entwicklung und Diffusion der Digitalisierung in der Wirtschaft zu untersuchen und ihre Bedeutung für das Wachstum zu quantifizieren. Das vorliegende Update dieser Studie verstärkt die damals gewonnenen Ergebnisse.

Die Digitalisierung ist in den zurückliegenden beiden Jahrzehnten mit großem Tempo vorangeschritten und hat in allen Wirtschaftszweigen und Branchen Eingang gefunden – sowohl auf der Produkt- als auch auf der Prozessebene. Diese fortschreitende Digitalisierung hat einen signifikant positiven Wachstumseffekt auf die gesamte Wertschöpfung, der sich im Vergleich zur ersten Studie nochmals leicht erhöht hat.

Gerade in einer reifen Volkswirtschaft mit einer schrumpfenden Bevölkerung können weder ein zusätzlicher Kapitalaufbau noch eine Beschäftigungsausweitung für merkliche Wachstumsimpulse sorgen. Der entscheidende Wachstumstreiber kann nur der technische Fortschritt, und hier eben vor allem die Digitalisierung sein.

Um die Wachstumspotenziale der Digitalisierung nutzen zu können, sind entsprechende Rahmenbedingungen erforderlich. An erster Stelle steht die digitale Infrastruktur. In ihrer Agenda 2020 hat die vbw das klare Ziel ausgegeben, dass bis zum Jahr 2020 im Freistaat flächendeckend Kommunikationsverbindungen mit mindestens 100 Mbit pro Sekunde zur Verfügung stehen.

Außerdem muss auf nationaler und europäischer Ebene Rechts- und Planungssicherheit geschaffen werden, um ausreichend private Investitionen in die digitalen Netze zu ermöglichen. Fördermaßnahmen sind verstärkt auf leicht nachrüstbare Netzarchitekturen auszurichten. Der Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft muss erleichtert werden, vor allem für kleine und mittelgroße Unternehmen. Und nicht zuletzt muss das Arbeitsrecht an den digitalen Wandel in der Arbeitswelt angepasst werden. Damit das, was technisch möglich ist, auch organisatorisch umgesetzt werden kann.



# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Executive Summary .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Erfassung und Entwicklung der Digitalisierung .....</b>	<b>3</b>
2.1	Erfassung der Kernbereiche der digitalen Technologien .....	3
2.2	Entwicklung der Kernbereiche der digitalen Technologien .....	5
2.3	Diffusion der digitalen Technologien .....	7
<b>3</b>	<b>Veränderung der Digitalisierungsdimensionen in der Wirtschaft .....</b>	<b>11</b>
3.1	Digitalisierungsanteile nach Wirtschaftsbereichen.....	11
3.1.1	Die Spitzenreiter – die hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche.....	13
3.1.2	Das Mittelfeld – Die stark digitalisierten Wirtschaftsbereiche.....	15
3.1.3	Die hintere Gruppe – die gering digitalisierten Wirtschaftsbereiche.....	16
3.2	Digitalisierungsanteile nach Wirtschaftsbereichen unter Berücksichtigung der Vorleistungen.....	18
3.3	Digitalisierungsanteile der Wirtschaftsbereiche einschließlich Vorleistungen für Frankreich, Italien und das Vereinigte Königreich .....	21
<b>4</b>	<b>Auswirkungen der Digitalisierung auf die Wertschöpfung .....</b>	<b>29</b>
4.1	Wachstum der Produktionswerte im Vergleich zum Digitalisierungsanteil ...	29
4.2	Quantitative Abschätzung der Wirkungen der Digitalisierung auf das Wirtschaftswachstum .....	33
4.2.1	Wachstumswirkungen für Deutschland .....	34
4.2.2	Wachstumswirkungen für Bayern.....	37
<b>5</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>41</b>
	Anhang .....	43
	Ansprechpartner / Impressum.....	51



# 1 Executive Summary

Die Digitalisierung ist ein wesentliches Element des technischen Fortschritts und somit ein zentraler Wachstumstreiber für entwickelte Volkswirtschaften.

---

Die Studie *Digitalisierung als Rahmenbedingung für Wachstum*, die die Prognos AG im Auftrag der vbw – Vereinigung der bayerischen Wirtschaft e.V. im Jahr 2013 erstellte, zeigte auf, dass der digitale Wandel in den letzten mehr als zwei Jahrzehnten die wirtschaftliche Entwicklung weltweit maßgeblich veränderte. Die vorliegende Studie aktualisiert diese Untersuchung und erweitert den Analysezeitraum um weitere zwei Jahre sowie die Betrachtung weiterer Länder.

Der digitale Wandel setzt sich aus einer Vielzahl von technologischen Trends und veränderten wirtschaftlich-gesellschaftlichen Entwicklungen zusammen. Nach einem rasanten Wachstum der originären Branchen der Informations- und Kommunikationstechnologien in den 1980er und 1990er Jahren und dem anschließenden Platzen der Dotcom-Blase zu Beginn des neuen Jahrtausends hat sich der Charakter des digitalen Wandels geändert. Die Informations- und Kommunikationstechnologien sind nicht mehr nur Technologien einer Branche, sondern sind in nahezu alle Bereiche der Wirtschaft diffundiert.

In der vorliegenden Studie wird der digitale Wandel nachgezeichnet und seine Bedeutung für die Wirtschaft insgesamt dargestellt und analysiert. Die Untersuchung geht drei entscheidenden Fragen nach:

Was sind die technologischen Kernbereiche und Trends der Digitalisierung und wie haben sie sich entwickelt?

- Die Digitalisierung ist in den vergangenen 25 Jahren massiv vorangeschritten. Als Kernbereiche der digitalen Technologien gelten die Computertechnologie, die digitale Kommunikation, Halbleiter, IT für Managementaufgaben sowie Audio-visuelle Technologien.
- Die Anzahl der jährlich angemeldeten Patente in diesen Kernbereichen ist insgesamt dramatisch gewachsen. Dabei lassen sich zeitlich grob vier Phasen unterscheiden: Der Zeitraum bis zum Jahr 2002 ist von einem starken Wachstum gekennzeichnet. Anschließend nahm in der Folge der New-Economy-Krise die Zahl der Patente zunächst leicht ab, blieb aber auf einem hohen Niveau und nahm bis zum Jahr 2007 wieder zu. Im Verlauf der Wirtschafts- und Finanzkrisen ging dann die Zahl der Patente für digitale Technologien kurz zurück. Seit 2009 hat sich die Anzahl der PCT-Patente mit Bezug auf die Kernbereiche der digitalen Technologien wieder stark erhöht.
- Die Treiber der technologischen Entwicklung sind vor allem folgende digitale Trends, Anforderungen und Anwendungsfelder: Neue Produktionsprozesse und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit, Mobilität und Kabelungsbun-

denheit digitaler Geräte, 3D, Cloud Computing, Big Data, Sicherheit, Energieeffizienz.

Wie digitalisiert sind die einzelnen Branchen, sowohl auf Produkt- als auch auf Prozessebene?

- Der Digitalisierungsgrad, d. h. der Anteil digitaler Patente an allen Patenten, hat in allen Branchen spürbar zugenommen – sowohl auf der Produkt- als auch auf der Prozessebene. In den stark digitalisierten Wirtschaftszweigen dominieren vor allem die Dienstleistungsbranchen.
- Die meisten Industriebranchen weisen einen mittleren bis unterdurchschnittlichen Digitalisierungsgrad auf. Dies liegt unter anderem daran, dass in Industrieprodukten noch zahlreiche weitere, nicht-digitale Patente stecken. Betrachtet man die Prozessebene, so liegt der Digitalisierungsgrad in vielen Industriebranchen höher. Darin kommt zum Ausdruck, dass die Industrie digitalisierte Dienstleistungen nutzt, um ihre Produktionsprozesse zu optimieren. Zudem ist die Digitalisierungsdynamik in den meisten Industriebranchen sehr hoch.

Welchen Wachstumsbeitrag für die Wertschöpfung leistet die Digitalisierung?

- Die zunehmende Digitalisierung hat einen positiven Effekt auf das Wachstum. Bereits die rein deskriptive Gegenüberstellung zeigt, dass die meisten Branchen mit einem hohen Digitalisierungsgrad – zumindest in Teilen des Betrachtungszeitraums – ein überdurchschnittliches Wachstum ihres Produktionswertes verzeichnen konnten.
- Regressionsanalysen zeigen, dass zwischen 1998 und 2012 die zunehmende Digitalisierung für 0,6 Prozentpunkte der jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung verantwortlich ist. Das heißt, dass annähernd die Hälfte des Wachstums in diesem Zeitraum auf die Digitalisierung zurückzuführen ist. Im Verarbeitenden Gewerbe war die Digitalisierung für jährlich 0,4 Prozentpunkte des Wachstums verantwortlich, in manchen Branchen sogar für 1,0 Prozentpunkte.
- In Bayern, das insgesamt ein stärkeres Wachstum der Wertschöpfung aufweist, liegt der Wachstumsbeitrag der Digitalisierung über alle Branchen ebenso wie im Verarbeitenden Gewerbe bei jährlich 0,6 Prozentpunkten und damit ähnlich hoch wie auf Bundesebene.

Die Studie macht die große Bedeutung der Digitalisierung für das Wachstum von Produktion und Wertschöpfung bewusst. In reifen Volkswirtschaften wie Deutschland und Bayern mit einem hohen Kapitalstock und einem zunehmenden Fachkräftemangel ist der technische Fortschritt der einzige langfristige Wachstumstreiber.



## 2 Erfassung und Entwicklung der Digitalisierung

Eine umfangreiche Patentanalyse macht die massive Digitalisierung in den vergangenen 20 Jahren sichtbar,

---

Eine neue industrielle Revolution verändert die Wirtschaft grundlegend. Die Digitalisierung verändert die Wertschöpfung, schafft gänzlich neue Geschäftsmodelle und ermöglicht eine bisher unbekannt Vernetzung und Globalisierung der Produktion. Wissenschaftlicher Fortschritt baut oft auf den neuen digitalen Möglichkeiten auf. Die Genomentschlüsselung, komplexe Klimamodelle oder die Fortschritte in der Materialforschung sind ohne die neuen Rechenleistungen undenkbar.

Die Vermessung des digitalen Wandels, welche in dieser Studie angestrebt wird, setzt in einem ersten Schritt an der Vermessung der Veränderungen der Wissensbestände an. Hier sind zwei Arten des digitalen Wandels zu unterscheiden:

- Einerseits ein digitaler Wandel in den eigenen Wissensbeständen der Unternehmen: Dies ist etwa der Fall, wenn Produkt- und Prozessinnovationen aus der eigenen Branche digitale Komponenten erhalten, zum Beispiel, wenn ein Motor nun softwaregestützt gesteuert wird.
- Andererseits ein digitaler Wandel, der durch die Vorleistungen anderer Unternehmen ermöglicht wird: Die digitalen Produkte werden außerhalb der eigenen Branche hergestellt, der eigene Wissensbestand wird kaum oder gar nicht berührt, eigene Produktionsprozesse werden aber effizienter.

In diesem Kapitel der Studie werden zunächst zentrale Entwicklungen im Kernbereich digitaler Technologien aufgezeigt. Anschließend wird dargestellt, wie Wissen aus dem Kernbereich in andere Technologien diffundiert. Eine ausführliche Darstellung der Methodik der gesamten Studie findet sich im Zusatzband, der auf der vbw-Homepage <http://www.vbw-bayern.de> als Download zur Verfügung steht.

### 2.1 Erfassung der Kernbereiche der digitalen Technologien

Die Erfassung der Kernbereiche digitaler Technologien basiert auf einer umfangreichen Patentanalyse. Patente sind ein zentraler Indikator des technischen Wissens von Unternehmen. Die vorliegende Analyse fokussiert sich auf sogenannte PCT-Patente (Patent Cooperation Treaty), die in allen ökonomisch relevanten Staaten der Erde gelten. Die Kernbereiche der Digitalisierung wurden mit Hilfe der internationalen Patentklassifikation und der Zuordnung von Patentklassen zu Technologiebereichen bestimmt, welche Schmoch (2008) im Auftrag der World Intellectual Property Organization (WIPO) erstellt hat. Die Patentklassen bilden die Grundlage, um später die Diffusion digitaler Technologien in andere Technologiebereiche zu messen. Die Überschriften in nachfolgender Übersicht entsprechen den Technologiebereichen nach Schmoch, die Auf-

zählungen den verwendeten Patentklassen. Folgende Technologiebereiche wurden als Kernbereiche der digitalen Technologien festgelegt:

- Computertechnologie
  - Digitalrechner, bei denen der gesamte Rechengang mechanisch ausgeführt wird
  - Digitalrechner mit strömungsgesteuertem Rechenwerk
  - Rechner mit optischen Recheneinrichtungen
  - Elektrische digitale Datenverarbeitung
  - Analogrechner
  - Hybridrechner
  - Erkennen von Daten; Darstellen von Daten; Aufzeichnungsträger; Handhabung von Aufzeichnungsträgern
  - Zählwerke; Zählen von Gegenständen
  - Rechnersysteme, basierend auf spezifischen Rechenmodellen
  - Bilddatenverarbeitung oder Bilddatenerzeugung allgemein
  - Analyse oder Synthese von Sprache; Spracherkennung; Audioanalyse oder Bearbeitung
  - Statische Speicher
  
- IT-Methoden für Managementaufgaben
  - Datenverarbeitungssysteme oder -verfahren, besonders angepasst an verwaltungstechnische, geschäftliche, finanzielle oder betriebswirtschaftliche Zwecke
  
- Halbleiter
  - Halbleiterbauelemente; elektrische Festkörperbauelemente
  - Digitale Kommunikation
  - Übertragung digitaler Information
  - Drahtlose Kommunikationsnetze
  
- Digitale Kommunikation
  - Übertragung digitaler Information
  - Drahtlose Kommunikationsnetze
  
- Audio-visuelle Technologien
  - Anordnungen oder Schaltungen zur Steuerung oder Regelung von Anzeigevorrichtungen mit statischen Mitteln zur Darstellung veränderlicher Informationen
  - Informationsspeicherung mit Relativbewegung zwischen Aufzeichnungsträger und Wandler
  - Stereoskopische Fernsehsysteme
  - Stereoskopische Farbfernsehsysteme; Einzelheiten davon
  - Stereophone Systeme
  - Gedruckte Schaltungen; Gehäuse oder konstruktive Einzelheiten von elektrischen Geräten; Herstellung von Baugruppen aus elektrischen Elementen

## 2.2 Entwicklung der Kernbereiche der digitalen Technologien

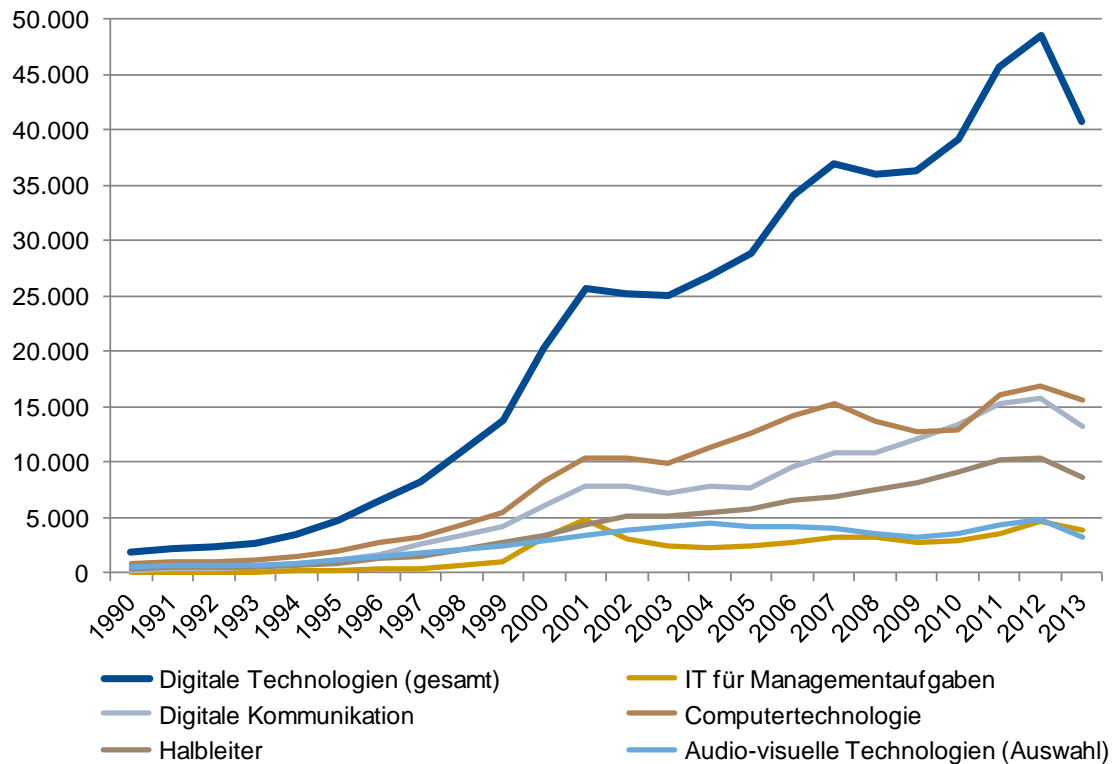
Die Anzahl der jährlich angemeldeten weltweiten Patente im Kernbereich der digitalen Technologien sind im Betrachtungszeitraum von 1990 bis 2013 dramatisch gewachsen (Abbildung 1). Dabei lassen sich deutlich verschiedene Entwicklungsphasen und Unterschiede zwischen den Technologiebereichen erkennen.

Parallel zu den gesamtwirtschaftlichen Wachstums- und Krisenphasen nimmt auch die Zahl der PCT-Patente in den Kernbereichen der digitalen Technologien zu bzw. ab. Insoweit lässt sich hier eher das prozyklische Investitionsverhalten von Unternehmen in Forschung und Entwicklung erkennen als spezielle Konjunkturen der Digitalisierung. Forschungsbudgets vieler Unternehmen sind in Krisenzeiten von starken Kürzungen betroffen, dies zeigt sich auch bei der Patentierung als Output der Forschung. Gerade in den USA sind die Reaktionszeiten besonders kurz.

Grob lassen sich vier verschiedene Phasen unterscheiden. Der Zeitraum bis zum Jahr 2001 ist von einem hohen Wachstum gekennzeichnet. In der Folge der New Economy-Krise nahm die Anzahl der PCT-Patente zunächst leicht ab, verblieb aber auf einem hohen Niveau und nahm bis zum Jahr 2007 wieder zu. Im Verlauf der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise ging dann auch die Anzahl der PCT-Patente kurzzeitig leicht zurück. Bereits ab 2009 nimmt die Anzahl der Patente wieder stark zu. Hier unterscheidet sich die Entwicklung von vorherigen Krisen, denn die Zahl der Patente nahm schon vor dem Ende der Krise zu.

Keine eigenständige Phase bildet der scheinbare Rückgang im Jahr 2013. In den Patentdatenbanken können Patente erst erfasst werden, wenn diese publiziert wurden. Die Publikation erfolgt im Durchschnitt ca. 18 Monate nach der Anmeldung. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie ist die genaue Anzahl von Patentanmeldungen für 2013 also noch nicht bekannt. Wie Vergleichswerte aus den Vorjahren nahelegen, dürfte die tatsächliche Anzahl der angemeldeten Patente im Jahr 2013 deutlich höher als im Jahr 2012 liegen.

Abbildung 1

**Anzahl von PCT-Patenten mit mindestens einer Patentklasse aus dem Kernbereich digitaler Technologien, 1990 bis 2013**

Quelle: Prognos 2015

Die verschiedenen Wachstumsphasen zeigen sich auch in den einzelnen Technologiebereichen. Vor allem im Bereich der Computertechnologie hat sich die Anzahl der PCT-Patente nach zunächst 2007 verringert und ab 2010 wieder deutlich erhöht. Im Bereich Digitale Kommunikation ist die Anzahl der PCT-Patente stark angewachsen und kann nun ähnlich viele Patente wie der Bereich Computertechnologie vorweisen. Die Bereiche IT-Methoden für Managementaufgaben und Audio-visuelle Kommunikation sind seit der Jahrtausendwende auf einem ähnlichen Niveau verblieben. Ein ungebrochen starkes Wachstum zeigt der Halbleiterbereich.

Über den gesamten Betrachtungszeitraum der vergangenen 24 Jahre ist allein in den Kernbereichen eine massive Digitalisierung zu beobachten. Das Wachstum der letzten Jahre steht der bislang größten Dynamik in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre kaum nach.

### 2.3 Diffusion der digitalen Technologien

Wenn sich technologisches Wissen aus einem Bereich in andere Bereiche verbreitet, wird in der Innovationsforschung von Diffusion gesprochen. In dieser Studie wird die Diffusion digitaler Technologie in andere Wissens- und Technologiebereiche als ein Indikator für den digitalen Wandel genutzt. Die Diffusion digitaler Technologien wird durch die Analyse des gemeinsamen Vorkommens von Patentklassen nachgezeichnet. Falls mindestens eine Patentklasse eines Patents aus einem Anwendungsbereich einer digitalen Technologie zugeordnet werden kann, wird dieses als Patent mit diffundiertem Wissen aus digitalen Technologien gezählt.

Die öffentliche Diskussion nutzt in der Regel nicht die mitunter etwas sperrigen Bezeichnungen der Patentklassifikation für die Beschreibung von digitalen Technologien. Hier stehen andere Bezeichnungen im Vordergrund. Diese Bezeichnungen von digitalen Technologien sind einer hohen Dynamik und einem Bedeutungswandel unterworfen. Dies ist auch ein Grund, weshalb sich diese Studie auf die Patentklassifikationen stützt. Allerdings finden sich in den Titeln und beschreibenden Texten der Patente die allgemein genutzten Bezeichnungen digitaler Technologien wieder. Mit Hilfe computerlinguistischer Verfahren und des Textminings lassen sich diese aus den Patenten gewinnen. Mit letzteren wurden die beschreibenden Texte aller erfassten Patente analysiert.

Am Beispiel der aktuell sehr populären 3D Technologien können Trends und Treiber der Digitalisierung gut detailliert aufgezeigt werden. Die dreidimensionale Aufnahme, Verarbeitung und Ausgabe von Informationen bietet eine Vielzahl von technischen Neuerungen in vielen Bereichen an. 3D ist eine Querschnittstechnologie. Bekannt durch die öffentliche Diskussion sind vor allem 3D-Drucker, durch welche sich Kunststoffe, Kunstharze, Keramiken und Metalle dreidimensional ausdrucken lassen. Diese Produktion ist schnell und vor allem hoch flexibel, es werden keine Formen oder Ähnliches mehr benötigt. Ein 3D-Drucker kann prinzipiell in industrieller Serienfertigung Unikate herstellen. Bisher wird diese Technologie vor allem für Modelle, Prototypen und industrielle Kleinserien verwendet. Letztendlich lassen sich durch 3D-Druck beliebige Produkte herstellen und dadurch die industrielle Produktion gänzlich verändern. 3D-Technologien nehmen eine immer größere Bedeutung in industriellen und baulichen Planungs- und Produktionsprozessen ein, darüber hinaus verändern bildgebende 3D-Verfahren Diagnostik und Operationsverfahren in der Medizin nachhaltig.

In der folgenden Tabelle wird deutlich, dass technische Neuerungen im 3D-Bereich vor allem in den Bereichen Geometrieerfassung, Virtuelle Ausgabetechnologien sowie Rendering stattfinden. Der 3D-Druck / Rapid Prototyping ist ebenfalls ein sehr wichtiges Innovationsfeld im 3D Bereich. Allerdings zeigt sich auch, dass in diesem Bereich weniger Patente angemeldet werden als die Diskussion um diesen Bereich vielleicht vermuten lässt.

Tabelle 1

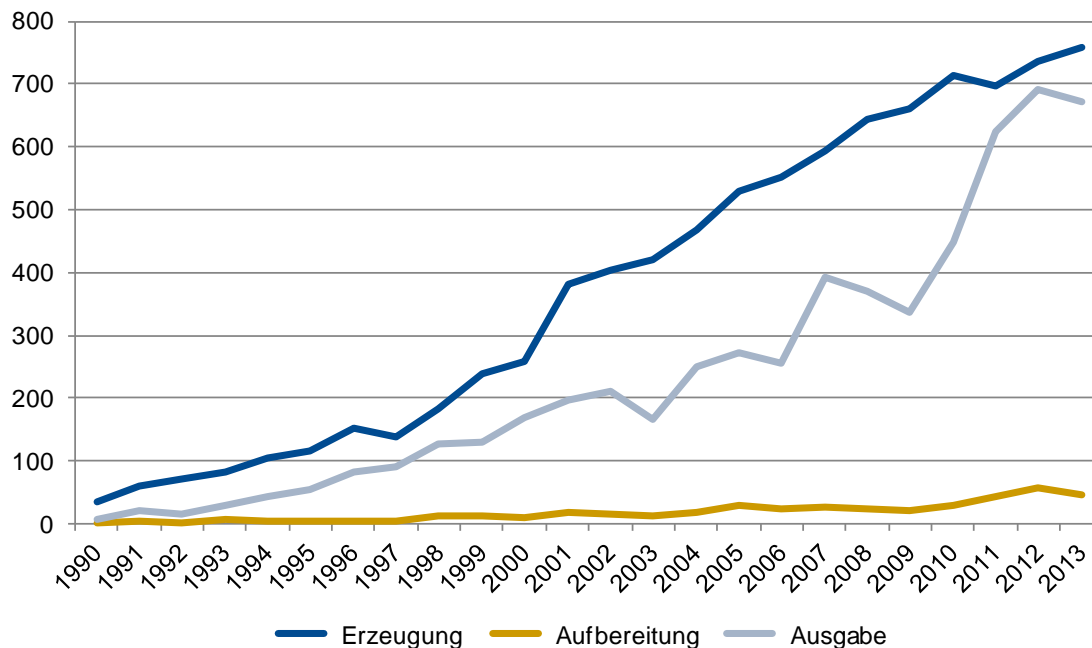
**Anmeldung 3D-relevanter PCT-Patentfamilien nach thematischen Unterbereichen (absolute Häufigkeiten)**

	2000	2005	2010	2013	00-13
<b>Erzeugung</b>					
Geometrieerfassung	227	463	569	682	6702
Modellierung	31	64	144	74	1085
Modellierung, Erfassung weiterer Eigenschaften	1	1	2	2	43
hybride 3D-Modellerzeugung	0	0	0	0	0
<b>Aufbereitung</b>					
Geometriedatenmanagement	6	9	21	26	221
Simulation / CAE	4	19	5	14	118
Anwendungsorientierte Anreicherung	0	1	2	5	27
Mapping-Aufbereitung	1	1	0	2	9
<b>Ausgabe</b>					
Virtuelle Ausgabetechnologien	53	89	203	246	1943
Rendering	49	95	84	100	1157
3D-Druck / Rapid Prototyping	34	49	81	140	935
Spezielle Umgebungen (VR, AR, Mobile)	24	29	59	174	821
Grafikprogrammierung	12	7	13	29	244
Interaktion	0	9	14	3	78

Quelle: Prognos 2015

Abbildung 2

**Entwicklung der Anmeldung 3D-relevanter PCT- Patentfamilien (absolute Häufigkeiten)**



Quelle: Prognos 2015

Die hohe Konzentration auf bestimmte Fragestellungen wird auch durch die Aggregation der Unterbereiche auf die Bereiche Erzeugung, Aufbereitung bzw. Ausgabe deutlich (Abbildung 2). Die Aufbereitung von 3D-Daten spielt nur eine sehr untergeordnete Rolle, mit Fragestellungen zur Erzeugung und Ausgaben von 3D setzen sich mit Abstand die meisten Innovationen auseinander.

Nicht nur im 3D Bereich sind die Trends und Treiber der Digitalisierung sehr vielfältig. Dies zeigt sich auch in allen anderen Technologiebereichen. Weiterhin sind Trends und Treiber einer hohen Dynamik unterworfen. Dagegen bleiben viele Anforderungen und Aufgabenstellungen an die digitalen Technologien über viele Jahre aktuell. Hierzu zählen:

- Neue Produktionsprozesse und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit: Ein ganzes Bündel neuer Technologien kann hier neue Effizienzen heben. Wichtige Rollen spielen auch die Logistik und die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit. Zentrale Stichworte in diesem Bereich sind etwa ERP (Enterprise Resource Planning) oder SCM (Supply Chain Management). Die dadurch mögliche stärkere Modularisierung und Vernetzung der Unternehmen bietet erhebliches Wachstumspotenzial.

- Mobilität und die immer geringere Kabelgebundenheit digitaler Geräte ist eine weitere zentrale Anforderung an digitale Technologien. Durch Smartphones und Tablets ist die Nutzung digitaler Technologien seit ein paar Jahren ganz selbstverständlich mobil möglich. Diese Umbrüche haben auch Auswirkungen auf die unternehmensinterne IT. Der Verzicht auf das Kabel erleichtert den Produktionsprozess erheblich. Im Internet der Dinge, also miteinander kommunizierende, intelligente Gegenstände, werden häufig drahtlose Verbindungen genutzt.
- Cloud-Computing, also die Verlagerung der IT-Prozesse in die „Cloud“. Diese besteht aus externen Servern, die Aufgaben für unterschiedliche Nutzer ausführen können. Für jeden Einzelnen wird die Nutzung von Software und Infrastruktur günstiger, da nur noch mehr die tatsächliche Nutzung als Dienstleistung kostenrelevant wird und nicht mehr eigene IT-Infrastruktur vorgehalten werden muss. Ein weiterer wichtiger Trend ist das Thema Big Data, also die Nutzung und Analyse sehr großer Datenmengen z. B. zur Prozessoptimierung oder Kundenanalyse. Auch hier ergeben sich neue und lukrative Einsatzmöglichkeiten.

Bedeutend sind außerdem die Themen Sicherheit sowie Energieverbrauch. Durch die immer stärkere Nutzung privater Geräte im Unternehmenskontext (BYOD - bring your own device) ergeben sich für die Unternehmen neue Sicherheitsrisiken. Auch eine immer stärkere Energieeffizienz bei digitalen Technologien ist ein weiteres wichtiges Thema. Alle diese und eine Vielzahl weiterer technologischer Trends bestimmen die allgemeine Entwicklung auf Ebene der Patentklassifikation und der darauf aufbauenden Zuordnung zu Technologiebereichen.



## 3 Veränderung der Digitalisierungsdimensionen in der Wirtschaft

Die Digitalisierungsgrade sind in sämtlichen Branchen seit 1991 spürbar angestiegen.

---

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die Entwicklung der digitalen Technologien sichtbar gemacht wurde, wird nun untersucht, wie die digitalen Technologien in den einzelnen Branchen der Wirtschaft zur Anwendung kommen. Auf Grundlage der Patentdatenaufbereitung im zweiten Kapitel wird für jeden Wirtschaftszweig der Digitalisierungsanteil – also der Anteil der Patentanmeldungen mit Digitalisierungstechnologien an allen Patentanmeldungen in der jeweiligen Branche – sowie dessen zeitliche Entwicklung ermittelt.

Dabei wird in einem ersten Arbeitsschritt die Produktebene betrachtet. Es wird also untersucht, inwiefern die in einer jeweiligen Branche hergestellten Güter und Dienstleistungen auf Digitalisierungstechnologien beruhen. Dabei bleibt noch unberücksichtigt, dass die Herstellung eines Produkts auch die Verwendung von Vorleistungen mit einschließt, die ebenfalls zu einem gewissen Anteil auf digitalen Technologien basieren. Daher wird in einem weiteren Arbeitsschritt neben der Produktebene auch die Prozessebene mit berücksichtigt – und damit der Digitalisierungsanteil einer Branche einschließlich ihrer Vorleistungsverflechtungen.

### 3.1 Digitalisierungsanteile nach Wirtschaftsbereichen

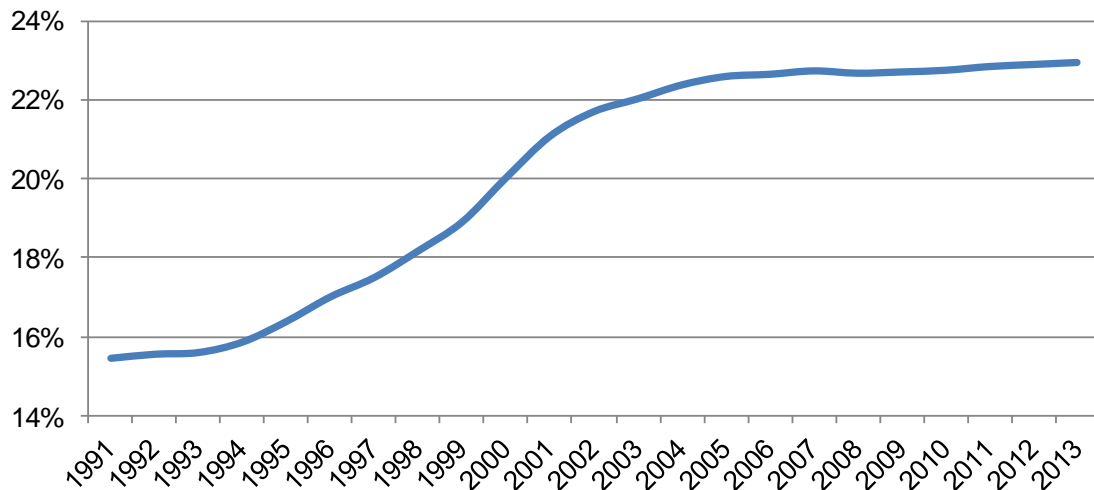
Über den gesamten Betrachtungszeitraum von 1991 bis 2013 lässt sich über alle Wirtschaftsbereiche hinweg eine zunehmende Digitalisierung beobachten. Besonders dynamisch entwickelten sich die Digitalisierungsanteile in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre. Daran anschließend verlangsamte sich die Digitalisierungsdynamik spürbar (Abbildung 3). Das Nachlassen der Dynamik lässt sich im Wesentlichen auf das Platzen der Dotcom-Blase Anfang 2000 zurückführen. Das geschwundene Vertrauen von Investoren und sonstigen Geldgebern in die IT-geprägte Forschung hatte deutlich spürbare negative Auswirkungen auf die Investitionen in diesem Bereich, wodurch auch weniger Mittel für Forschung und Entwicklung in den Bereichen der digitalen Technologien zur Verfügung stand.

Gleichwohl sollte der im vergangenen Jahrzehnt gemächlichere Anstieg der durchschnittlichen Digitalisierungsanteile nicht dahingehend interpretiert werden, dass die Digitalisierung spürbar an Schwung verloren hätte. Zum einen zeigte sich im vorangehenden Abschnitt, dass die absolute Zahl der Patente aus dem Kernbereich digitaler Technologien, lediglich unterbrochen von den Wirtschaftskrisen 2001 und 2009, auch nach der Jahrtausendwende in großem Maße zulegen. Zudem wurden in den 1990er Jahren, in denen die Digitalisierungsanteile in sämtlichen Branchen deutlich anstiegen,

oft die technologischen Grundsteine für neue Produkte und Lösungen gelegt, die teils erst heute auf der Marktseite sichtbar werden.

Abbildung 3

**Entwicklung des durchschnittlichen Digitalisierungsanteils der 63 Wirtschaftsbereiche (digitalisierte Patente an allen Patenten), 1991 bis 2013, in Prozent**

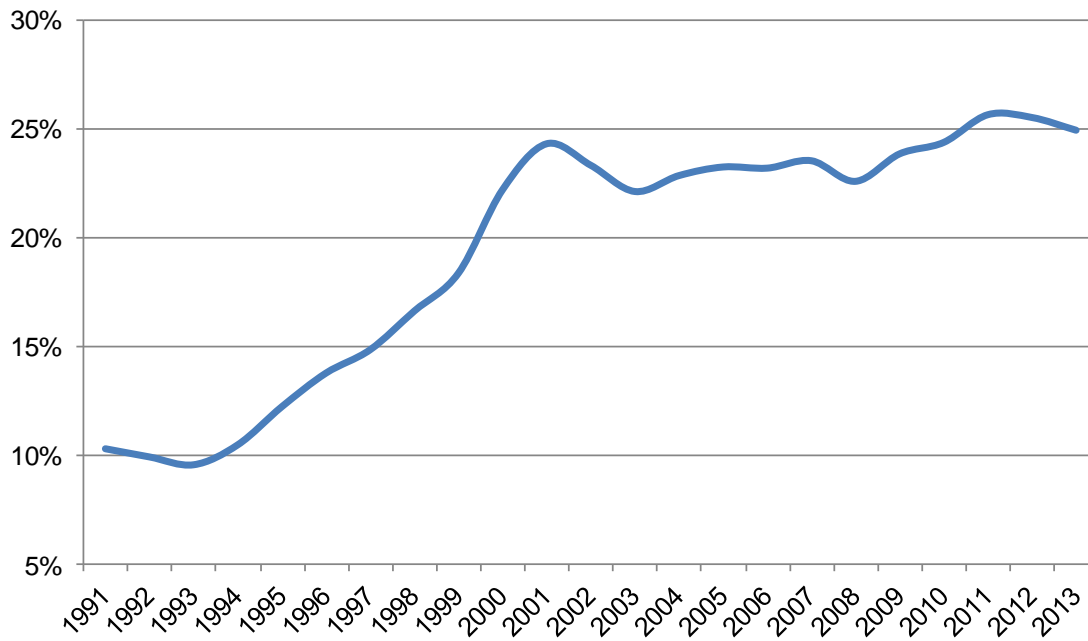


Quelle: Prognos 2015

Eine ähnliche Entwicklung, wenngleich mit einer höheren Dynamik, zeigt der Anteil der digitalen Technologien an den insgesamt angemeldeten Patenten. Der Anteilswert stieg in den 1990er Jahren bis zum Jahr 2000 sprunghaft an. Im Anschluss zeigte er sich rückläufig und erreichte in den letzten Jahren einen neuen Höchstwert (Abbildung 4.) An dieser Stelle zeigt sich noch deutlicher als anhand der Entwicklung des durchschnittlichen Digitalisierungsanteils der Wirtschaftsbereiche, dass die Forschung und Entwicklung in den digitalen Technologien einige Jahre brauchten, um sich vom Platzen der Dotcom-Blase zu erholen.

Abbildung 4

**Anteil der PCT-Patente mit mindestens einer Patentklasse aus dem Kernbereich digitaler Technologien an der Gesamtpatentzahl, 1991 bis 2013, in Prozent**



Quelle: Prognos 2015

Die Wirtschaftszweige gemäß der Klassifikation der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung lassen sich nach ihrem jeweiligen Digitalisierungsanteilen ordnen. Im Folgenden werden sie gruppiert und jeweils einer von drei Digitalisierungsdimensionen (Spitzenreiter, Mittelfeld, hintere Gruppe) zugeordnet. Alle Ergebnisse befinden sich in Übersichtstabellen im Anhang.

### 3.1.1 Die Spitzenreiter – die hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche

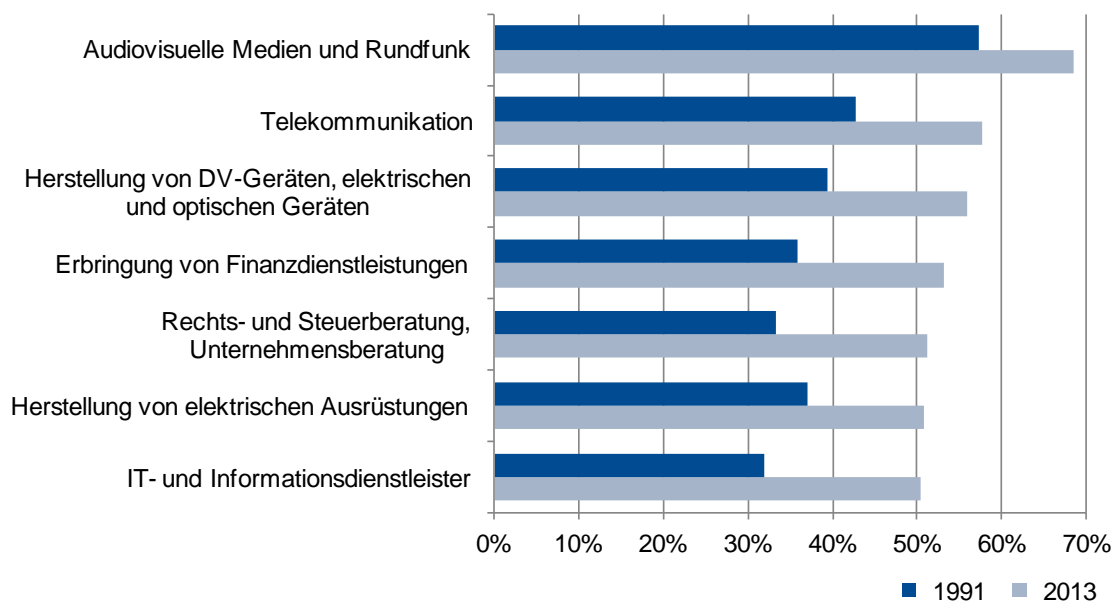
Die hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche lassen sich als Vorreiter der digitalen Wirtschaft charakterisieren. Sie zeichnen sich durch Digitalisierungsanteile von mindestens 50 Prozent im jüngsten Betrachtungsjahr 2013 aus (Abbildung 5). Das bedeutet, dass mindestens jedes zweite in diesen Branchen angemeldete Patent Digitalisierungstechnologien zuzuordnen ist.

Die Gruppe der hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche ist darüber hinaus durch eine starke Digitalisierungsdynamik gekennzeichnet. Im Durchschnitt der sieben hier geführten Wirtschaftsbereiche nahm der Digitalisierungsanteil im betrachteten Zeitraum von 1991 und 2013 um 16 Prozentpunkte zu. Dabei zeigt sich innerhalb der Spitzengruppe der hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche ein negativer Zusammenhang zwischen

der Höhe des Digitalisierungsanteils im Ausgangsjahr und der Wachstumsdynamik im Vergleich zu 1991: Je stärker eine hoch digitalisierte Branche zu Beginn des Analysezeitraums digitalisiert war, desto geringer fällt ihre Veränderungsrate im Vergleich zu anderen Wirtschaftsbereichen innerhalb der Gruppe aus.

Abbildung 5

### **Digitalisierungsanteile der hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche, 1991 und 2013, in Prozent**



Quelle: Prognos 2015

In der Gruppe der Spitzenreiter der hoch digitalisierten Technologiebereiche sind vor allem Dienstleistungsbranchen zu finden. Eine sehr große Rolle spielen die digitalen Technologien – wenig überraschend – in den Wirtschaftsbereichen der Informations- und Kommunikationstechnologien. Mit deutlichem Abstand an der Spitze steht über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg der Wirtschaftsbereich Audiovisuelle Medien und Rundfunk. Knapp 70 Prozent aller eingereichten Patentanmeldungen in diesem Wirtschaftsbereich stehen im Zusammenhang mit Digitalisierungstechnologien. Mit einem Digitalisierungsanteil von fast 58 Prozent folgt die Telekommunikationsbranche auf dem zweiten Platz. Die deutlichste Veränderung der Digitalisierungsanteile innerhalb der Spitzengruppe lässt sich im Bereich der IT- und Informationsdienstleister feststellen. Mit einem Zuwachs von mehr als 18 Prozentpunkten seit 1991 ist die Durchdringung und Dynamisierung der Digitalisierung in diesem Wirtschaftsbereich deutlich zu spüren, gleichwohl nicht verwunderlich, da es sich um die klassischen IT-Dienstleistungen handelt.

Mit den Branchen Erbringung von Finanzdienstleistungen und der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung finden sich zwei weitere Wirtschaftsbereiche aus dem Tertiär-

ren Sektor in der Spitzengruppe. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Patentintensität dieser beiden Branchen – also ihr Anteil an den insgesamt angemeldeten Patenten – unterdurchschnittlich hoch ist.

Auch Branchen aus dem Verarbeitenden Gewerbe finden sich unter den Spitzenreitern der hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche. Dies zeigt, dass die Digitalisierung auch in der Industrie bereits ein hohes Gewicht aufweist. So liegt der Digitalisierungsanteil bei der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen bei 56 Prozent und bei der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen bei 51 Prozent. Insbesondere Produktinnovationen für Datenverarbeitungsgeräte geben den wesentlichen Impuls für den dynamischen Digitalisierungsprozess. Hauptsächlich die Produktion und Entwicklung leistungsfähiger IT-Produkte und der Einsatz intelligenter Lösungen nimmt im Zeitverlauf zu und bestimmt maßgeblich den Digitalisierungstrend.

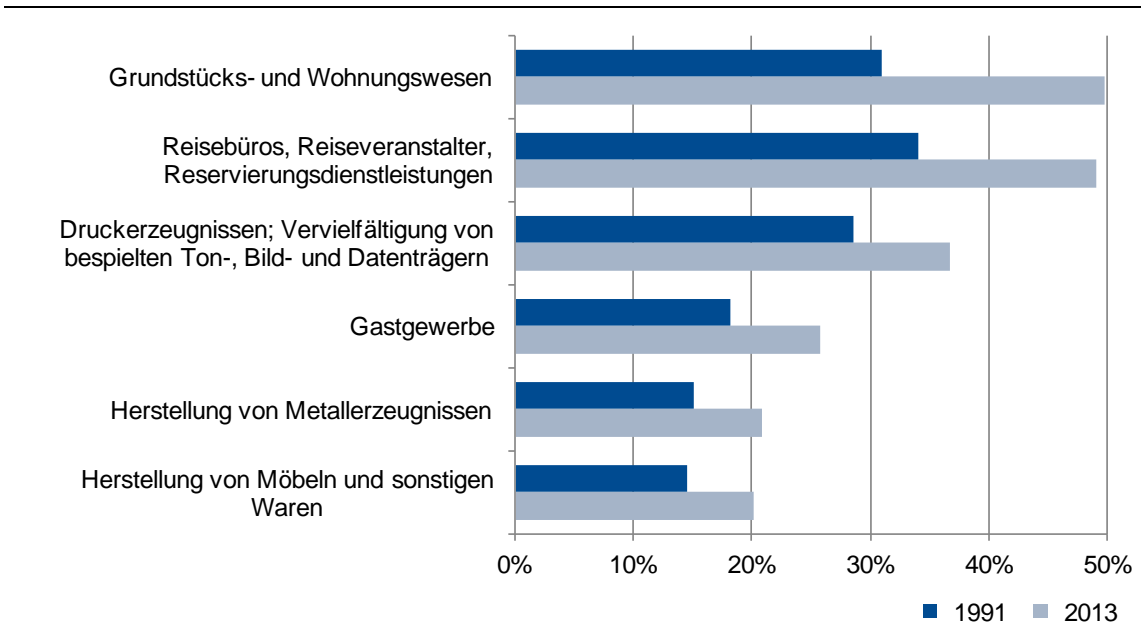
### **3.1.2 Das Mittelfeld – Die stark digitalisierten Wirtschaftsbereiche**

Im Mittelfeld liegt die Durchdringung der Digitalisierung zwischen 20 und 50 Prozent. Diese Gruppe umfasst 19 Wirtschaftsbereiche. Auch hier ist die Digitalisierungsdynamik hoch: Die durchschnittliche Veränderungsrate der Digitalisierungsanteile zwischen 1991 und 2013 liegt innerhalb der Gruppe der stark digitalisierten Wirtschaftsbereiche bei gut 13 Prozentpunkten – eine Dynamik, die vergleichsweise nahe an der Veränderungsrate der Spitzengruppe liegt.

Mit der Herstellung von Druckerzeugnissen und Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern, der Herstellung von Metallerzeugnissen sowie der Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren sind drei industrielle Wirtschaftszweige im Mittelfeld vertreten. Im erstgenannten Wirtschaftszweig unterstreicht die Vervielfältigung von CDs, DVDs, Software oder sonstigen Aufnahmen die Bedeutung von Digitalisierungstechnologien. Mit einem Digitalisierungsanteil von 37 Prozent im Jahr 2013 rangiert dieser an dritter Stelle der Wirtschaftsbereiche innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes (Abbildung 6).

Mit einem Digitalisierungsanteil von knapp 50 Prozent im Jahr 2013 befinden sich das Grundstücks- und Wohnungswesen sowie der Bereich Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen knapp unterhalb der Spitzengruppe. Die hohen (relativen) Digitalisierungsanteile in diesen Branchen dürfen aber nicht überinterpretiert werden. Innovationen spielen in diesen Bereichen eine eher untergeordnete Rolle. So liegt der Anteil der Patente des Grundstücks- und Wohnungswesens bei weniger als 1 Prozent an allen angemeldeten Patenten im Jahr 2013. Entsprechend gering fällt die absolute Anzahl der digitalen Patente in diesen Bereichen aus.

Abbildung 6

**Digitalisierungsanteile der stark digitalisierten Wirtschaftsbereiche, 1991 und 2013, in Prozent (Auszug)**

Quelle: Prognos 2015

**3.1.3 Die hintere Gruppe – die gering digitalisierten Wirtschaftsbereiche**

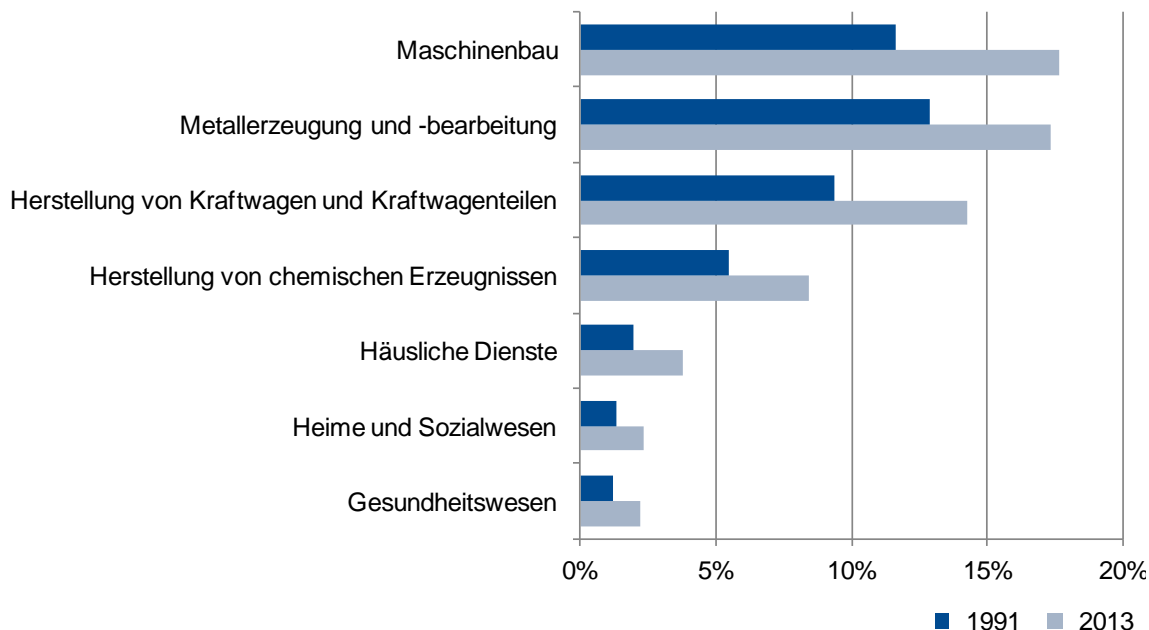
Die Gruppe der niedrig digitalisierten Wirtschaftsbereiche umfasst Branchen, deren ermittelter Digitalisierungsanteil im Jahr 2013 einen Wert von weniger als 20 Prozent aufweist. Diese Gruppe lässt sich nochmals unterteilen: (Industrie-)Branchen mit Digitalisierungsanteilen im zweistelligen Bereich sowie Branchen mit sehr geringen Digitalisierungsanteilen.

In der ersten Teilgruppe finden sich einige für das bayerische bzw. deutsche Verarbeitende Gewerbe sehr wichtigen Branchen, die einen vergleichsweise hohen Digitalisierungsanteil ausweisen: Der Maschinenbau (17,7 Prozent), die Metallerzeugung und -bearbeitung (17,3 Prozent) oder der Kraftwagenbau (14,2 Prozent, Abbildung 7).

Es ist zu beobachten, dass die Digitalisierungsdynamik in der ersten Teilgruppe im Durchschnitt eine spürbar höhere Geschwindigkeit aufweist. So legte in der gesamten hinteren Gruppe der Digitalisierungsanteil zwischen 1991 und 2013 im Durchschnitt um lediglich 3 Prozentpunkte zu und damit weniger stark als in einigen wichtigen Industriebranchen.

Abbildung 7

**Digitalisierungsanteile der gering digitalisierten Wirtschaftsbereiche, 1991 und 2013, in Prozent (Auszug)**



Quelle: Prognos 2015

Insgesamt ist innerhalb der hinteren Gruppe der niedrig digitalisierten Wirtschaftsbereiche zu beobachten, dass hier besonders jene Branchen eine überdurchschnittliche Digitalisierungsdynamik aufweisen, die bereits 1991 vergleichsweise hohe Digitalisierungsanteile innehatten. Je höher der Digitalisierungsanteil einer Branche im Ausgangsjahr, desto ausgeprägter gestaltete sich die Wachstumsdynamik im Betrachtungszeitraum. So stieg der Digitalisierungsgrad der Chemischen Industrie von 5,5 auf 8,4 Prozent. Perspektivisch ist also davon auszugehen, dass einige Branchen der Gruppe allmählich zu den stark digitalisierten Wirtschaftszweigen der mittleren Gruppe aufschließen.

Auffällig ist, dass größtenteils arbeitsintensive Wirtschaftsbereiche das Ranking abschließen. So finden sich in der Gruppe der niedrig digitalisierten Wirtschaftsbereiche sämtliche Branchen des Primären Sektors wider. Sehr niedrige Digitalisierungsanteile weisen darüber hinaus auch Branchen aus personenbezogenen und sozialen Bereichen auf, wie etwa den Häuslichen Diensten (3,8 Prozent), Heime und Sozialwesen (2,3 Prozent) oder das Gesundheitswesen (2,2 Prozent, jeweils für das Jahr 2013). Diese Branchen gehören zu jenen Wirtschaftsbereichen, in denen die Digitalisierung durch Patentanmeldungen eine untergeordnete Rolle spielt.

Im Gesamtbild zeigt sich gleichwohl, dass die Dienstleistungsbranchen im Durchschnitt wesentlich stärker von digitalen Technologien durchdrungen sind als die Wirtschafts-

zweige des Primären oder Sekundären Sektors. Die meisten Industriebranchen finden sich in der mittleren Gruppe der stark digitalisierten Wirtschaftsbereiche oder der hinteren Gruppe der niedrig digitalisierten Wirtschaftsbereiche wider.

Dieses Ergebnis ist wenig überraschend, da bisher lediglich die Produktebene betrachtet wurde, also die Frage beantwortet wurde, inwiefern die in einer jeweiligen Branche hergestellten Güter und Dienstleistungen auf Digitalisierungstechnologien beruhen. Es erscheint naheliegend, dass etwa ein Produkt der Branche Telekommunikation weitaus digitalisierter ist als ein Produkt aus dem Maschinenbau, in dem noch eine Vielzahl anderer, nicht der Digitalisierung zuzurechnende Patente stecken.

Im folgenden Arbeitsschritt wird nun neben der Produktebene auch die Prozessebene mit berücksichtigt – und damit der Digitalisierungsanteil einschließlich der Vorleistungsverflechtungen einer Branche.

### **3.2 Digitalisierungsanteile nach Wirtschaftsbereichen unter Berücksichtigung der Vorleistungen**

Die zusätzliche Berücksichtigung der Vorleistungsverflechtungen erlaubt ein umfassendes Bild der Digitalisierung in einer Branche. Neben den Produkten werden auch die Produktionsprozesse und damit Prozessinnovationen berücksichtigt. Schließlich stammt ein Produkt zwar jeweils originär aus einer Branche. In ihm stecken jedoch in aller Regel Vorprodukte (oder auch Dienstleistungen), die oft aus anderen Branchen stammen. So weist etwa ein Produkt aus einer nur wenig digitalisierten Branche (zum Beispiel der Pharmaindustrie) ohne Berücksichtigung der Vorleistungen zunächst einen niedrigen Digitalisierungsanteil auf. Stecken im pharmazeutischen Produkt jedoch zahlreiche Vorleistungen aus einer stärker digitalisierten Branche (zum Beispiel aus dem Maschinenbau oder der Werbebranche), so steigt der Digitalisierungsanteil des Produkts spürbar an, wenn diese stärker digitalisierten Vorleistungen mit berücksichtigt werden.

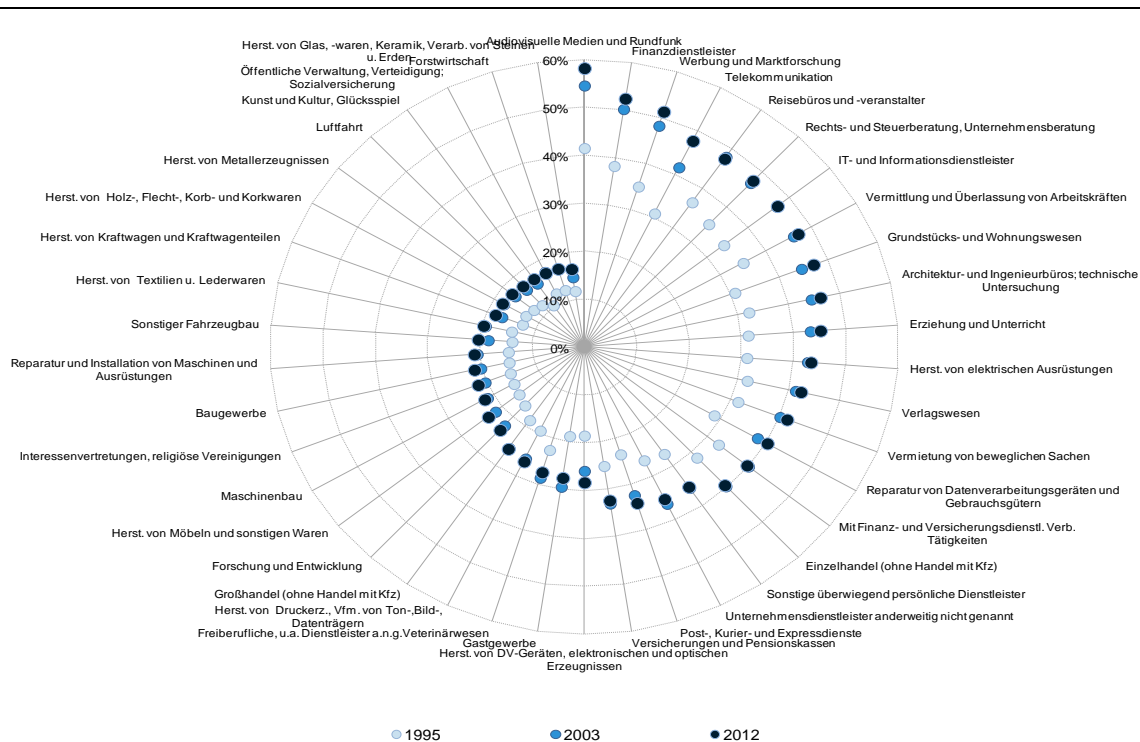
Um dieses umfassende Bild zu erhalten, werden die Verflechtungen mit anderen Branchen in Form von bezogenen Vorleistungen betrachtet. Der so berechnete Digitalisierungsgrad eines Wirtschaftsbereichs ergibt sich als gewichtete Summe der Digitalisierungsanteile aller Vorleistungen plus des Digitalisierungsanteils der Bruttowertschöpfung der Branche selbst.

Auch in dieser Betrachtung wird deutlich, dass der Digitalisierungsanteil im Zeitverlauf über alle betrachteten Branchen (deutlich) zugenommen hat. Die Digitalisierungsanteile sind weiterhin über die Wirtschaftsbereiche (Abbildung 8) breit gestreut. In der Spitzengruppe mit hohem Digitalisierungsanteil hat sich in den vergangenen beiden Jahren das Wachstum kontinuierlich fortgesetzt.



Abbildung 8

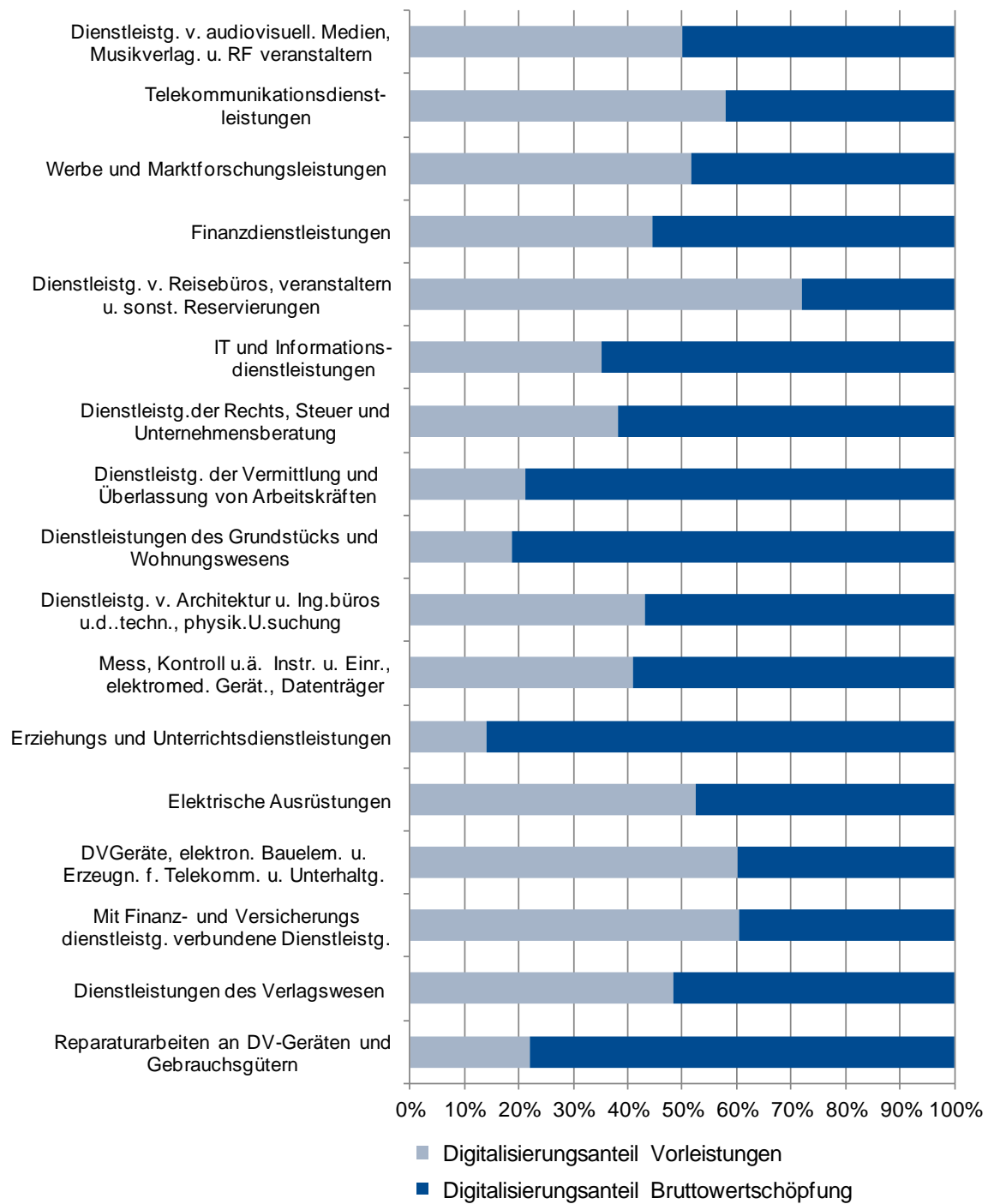
**Digitalisierungsanteil unter Berücksichtigung der Digitalisierungsanteile der Vorleistungen, nach Wirtschaftsbereichen, in Prozent**  
(nur Wirtschaftsbereiche mit Digitalisierungsanteil > 15 Prozent im Jahr 2012)



Quelle: Prognos 2015

Dabei hat die Einbeziehung von Vorleistungen zur Abbildung digitalisierter Produktionsprozesse je nach Branche sehr unterschiedliche Auswirkungen auf ihren jeweiligen Digitalisierungsanteil. Zum einen unterscheiden sich die vorleistungsspezifischen Digitalisierungsanteile je nach Branche, aus der die Vorleistungen stammen. Zum anderen sind Vorleistungen je nach Produktionstiefe der eigenen Produktion sehr unterschiedlich (Abbildung 9). In der Folge führt die Einbeziehung der Vorleistungen nicht grundsätzlich zu einer Erhöhung des Digitalisierungsanteils der Branche. Wenn etwa ein ohne die Berücksichtigung von Vorleistungen sehr stark digitalisierter Wirtschaftsbereich zahlreiche Vorprodukte aus nur wenig digitalisierten Branchen bezieht, sinkt in der Folge dessen Digitalisierungsanteil.

Abbildung 9

**Zusammensetzung des Digitalisierungsanteils in Prozent***(Wirtschaftsbereiche mit einem Digitalisierungsanteil > 40 Prozent)*

Quelle: Prognos 2015

Die Anteile der Digitalisierung, die auf Vorleistungen und die auf eigene Bruttowertschöpfung zurückzuführen sind, unterscheiden sich nicht nur jeweils nach der Branche, sondern auch bezüglich ihrer Arbeitsintensität. Je arbeitsintensiver eine Branche ist, umso geringer ist ihr Vorleistungsanteil und umso geringer auch der von der eigenen oder anderen Branchen bezogene Anteil an Vorleistungsgütern mit hohem Digitalisierungsanteil. Gegenpole sind hier die Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen mit einem sehr geringen Anteil an digitalisierten Vorleistungen und die Dienstleistungen von Reisebüros, Veranstaltern und sonstigen Reservierungen, bei denen die digitalisierten Vorleistungen mehr als 70 Prozent des gesamten Vorleistungsanteils ausmachen.

### **3.3 Digitalisierungsanteile der Wirtschaftsbereiche einschließlich Vorleistungen für Frankreich, Italien und das Vereinigte Königreich**

Grundsätzlich gehen wir in dem verfolgten Untersuchungsansatz davon aus, dass einmal generiertes Wissen weltweit verfügbar ist. Dies gilt auch für das Wissen, das in digitalen Patenten steckt. Mit Blick auf das Ausland dürften damit die Digitalisierungsanteile auf der Ebene der Produkte dem Grundsatz nach gleich hoch ausfallen wie in Deutschland. Das bedeutet jedoch nicht, dass andere Länder die Möglichkeiten der Digitalisierung in gleichem Maße für ihre Produktionsprozesse nutzen wie dies hierzulande der Fall ist.

Um mögliche länderspezifische Unterschiede zu identifizieren, werden im Folgenden mit dem Vereinigten Königreich, Frankreich und Italien Stand und Entwicklung der Digitalisierung einschließlich der Produktionsprozesse in drei weiteren großen EU-Ländern analysiert.

Die Datenbasis bilden die bei Eurostat verfügbaren untereinander konsistenten und damit vergleichbaren Input-Output-Tabellen der jeweiligen Länder des Zeitraums 1995 bis 2010. Bei Eurostat sind für diesen Zeitraum nicht alle Input-Output-Tabellen der betrachteten Länder verfügbar. Fehlende Werte durch Imputations- und Extrapolationsverfahren ergänzt.

Die Ergebnisse dieser internationalen Analyse dürfen allerdings nicht 1:1 mit den berechneten Digitalisierungsanteilen der deutschen Wirtschaftsbranchen verglichen werden, da die bei Eurostat veröffentlichten deutschen Input-Output-Tabellen unabhängig von der aktuell gültigen Klassifikation der Wirtschaftsbereiche nicht genau mit denen im Inland vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Input-Output-Tabellen übereinstimmen.

Eine die Länder vergleichende Einschätzung der Entwicklung der Digitalisierungsanteile ist gleichwohl möglich. Dabei wird zum einen die Frage beantwortet, ob in den betrachteten drei europäischen Ländern die Rangfolge der Wirtschaftsbereiche hinsichtlich der Digitalisierungsanteile übereinstimmt. Zudem werden die jeweils branchenspezifischen Digitalisierungsanteile der drei Länder sowie Deutschlands miteinander verglichen.

Die hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche Deutschlands finden sich im Jahr 2010 auch in der Spitzengruppe der drei betrachteten europäischen Länder wieder (Tabelle 2). In dieser Tabelle sind für jedes Land die Rangpositionen der Produktionsbereiche aufgenommen, die für Deutschland die Spitzengruppe definieren. Bemerkenswert ist, dass der Produktionsbereich Audiovisuelle Medien und Rundfunk als deutscher Spitzenreiter nur in Italien und dem Vereinigten Königreich ebenfalls den Rang 1 belegt. In Frankreich würde dieser Produktionsbereich mit dem Rang 9 nur der Gruppe der hoch digitalisierten Produktionsbereiche zugeordnet werden.

Tabelle 2

**Gruppe der hoch digitalisierten Produktionsbereiche in Frankreich, Italien und dem Vereinigten Königreich unter Berücksichtigung der Vorleistungen 2010**

Produktionsbereiche	Rang 2010			
	Deutschland	Frankreich	Italien	UK
Audiovisuelle Medien und Rundfunk	1	9	1	1
Telekommunikation	2	2	4	2
Werbung und Marktforschung	3	12	7	11
Erbringung von Finanzdienstleistungen	4	1	2	3
Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen	5	11	17	7
IT- und Informationsdienstleister	6	3	10	9
Rechts- und Steuerberatung, Unternehmensberatung	7	4	5	4
Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	8	6	9	8
Grundstücks- und Wohnungswesen	9	5	3	14
Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung	10	7	12	13

Quelle: Prognos 2015

Die Gruppe der gering digitalisierten Wirtschaftsbereiche ist in sich betrachtet in den Rangfolgen mit wenigen Ausnahmen deutlich homogener (Tabelle 3). Italien und das Vereinigte Königreich wenden digitale Technologien für Kreative, Künstlerische und Unterhaltende Tätigkeiten signifikant intensiver an als Frankreich, das wiederum gegenüber diesen beiden Ländern einen erheblichen Vorsprung im Digitalisierungsgrad der Wasserwirtschaft hat – alles jedoch auf geringem Niveau.

Tabelle 3

**Gruppe der gering digitalisierten Produktionsbereiche in Frankreich, Italien und dem Vereinigten Königreich unter Berücksichtigung der Vorleistungen 2010**

Produktionsbereiche	Rang 2010			
	Deutschland	Frankreich	Italien	UK
Energieversorgung	54	60	51	60
Heime und Sozialwesen	55	62	54	59
Schifffahrt	56	39	41	42
Gesundheitswesen	57	59	59	56
Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	58	52	58	57
Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten	59	54	36	40
Wasserversorgung	60	41	56	54
Kokerei und Mineralölverarbeitung	61	61	62	62
Fischerei und Aquakultur	62	55	61	61
Häusliche Dienste	63	63	63	63

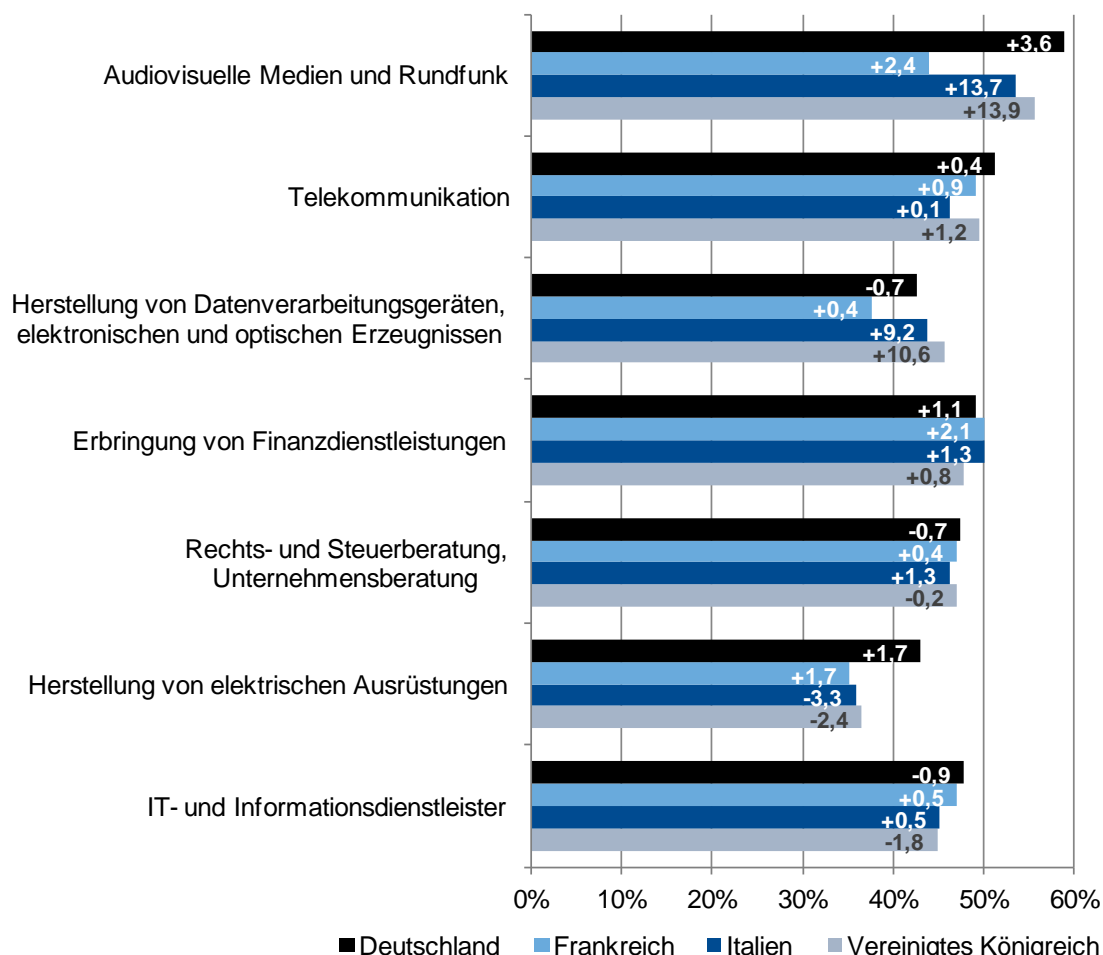
Quelle: Prognos 2015

In den folgenden drei Abbildungen werden die Digitalisierungsanteile der Wirtschaftsbereiche Frankreichs, Italiens und des Vereinigten Königreichs jeweils für die Spitzenreiter, das Mittelfeld und die hintere Gruppe für das Jahr 2010 absolut sowie als Veränderung gegenüber 2005 dargestellt. Eine zeitlich weiter zurück gehende Darstellung ist durch die schwierige Datenlage nicht möglich

In den Wirtschaftsbereichen der Spitzengruppe wurde im Jahr 2010 in allen Ländern überwiegend ein Digitalisierungsgrad von knapp über 40 Prozent erreicht. Ausnahmen bilden die Branche Werbung und Marktforschung sowie die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen mit einem durchschnittlich um 5 Prozentpunkte geringeren Digitalisierungsgrad.

Die Dynamik der Anwendung digitaler Technologien wird in dieser Gruppe mit Abstand vom Wirtschaftsbereich Audiovisuelle Medien und Rundfunk bestimmt. Innerhalb von fünf Jahren haben Italien und das Vereinigte Königreich ihre Digitalisierungsanteile jeweils um über 13 Prozentpunkte erhöht, während Deutschland mit dem absolut höchsten Anteil nur um knapp 4 Prozentpunkte wuchs. In Frankreich verlief diese Entwicklung mit nur zwei Prozentpunkten Steigerung weitaus zögerlicher. Dies ist auch die Ursache für die niedrige Rangposition Frankreichs in Abbildung 10. Auch im Produktionsbereich Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen liegt Frankreich mit unter einem Prozentpunkt Steigerung gegenüber Italien und dem Vereinigten Königreich rund zehn Prozentpunkte in zurück.

Abbildung 10

**Digitalisierungsanteile der hoch digitalisierten Wirtschaftsbereiche entsprechend der deutschen Gruppierung 2005 und 2010, in Prozent***(Die Datenbeschriftungen geben die Veränderung des Digitalisierungsanteils 2010 gegenüber 2005 in Prozentpunkten an.)*

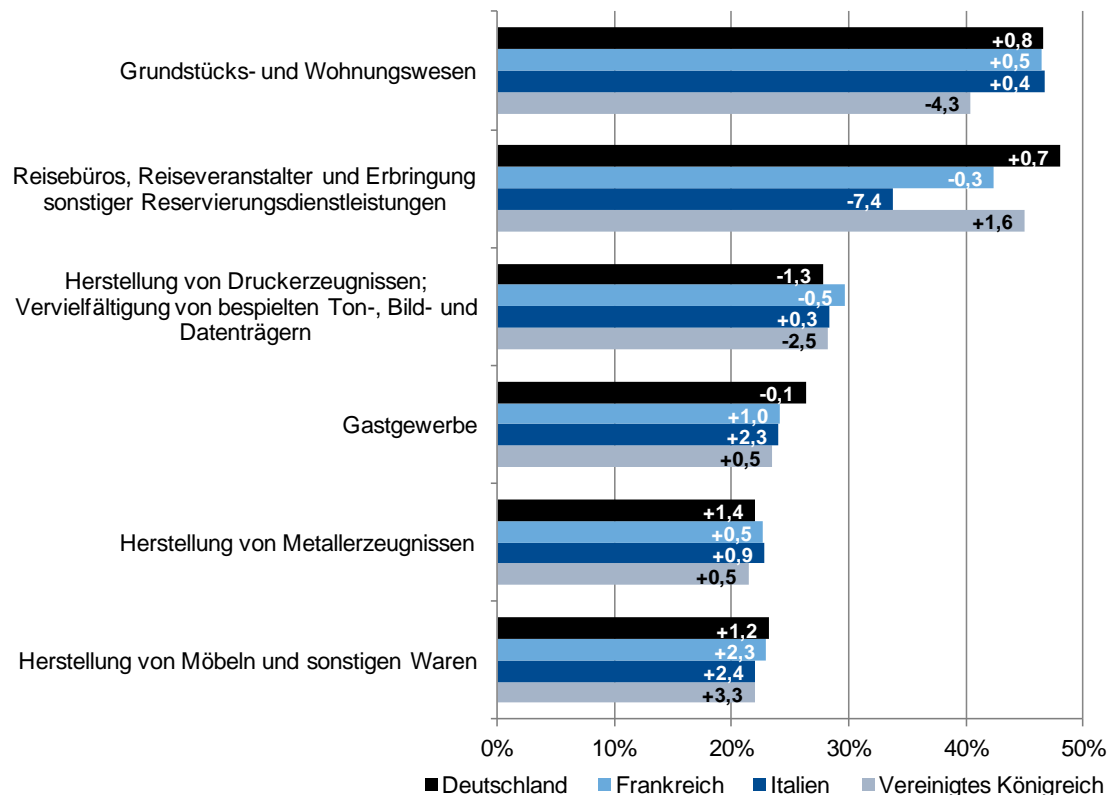
Quelle: Prognos 2015

Stellvertretend lassen sich für diese beiden Wirtschaftsbereiche die Gründe für eine unterschiedliche Dynamik schlussfolgern. Liegen wie hier die Digitalisierungsanteile eines Landes in einem Wirtschaftsbereich deutlich unterhalb des Spitzenwerts in der Ländergruppe und ist die Dynamik der Anwendung digitaler Technologien stark ausgeprägt, so ist von einem Aufholprozess bei der Nutzung von schon länger vorhandenem global verfügbarem Wissen in Form von Patenten für diesen Wirtschaftsbereich auszugehen. Deutschland als Land an der Spitzenposition wendet global neu verfügbares Wissen zumindest im Wirtschaftsbereich Audiovisuelle Medien und Rundfunk hingegen früh an und ist in seiner Dynamik an dessen Verfügbarkeiten und Möglichkeit der Anwendung gebunden.

Abbildung 11

**Digitalisierungsanteile der stark digitalisierten Wirtschaftsbereiche entsprechend der deutschen Gruppierung 2005 und 2010, in Prozent (Auszug)**

(Die Datenbeschriftungen geben die Veränderung des Digitalisierungsanteils 2010 gegenüber 2005 in Prozentpunkten an.)



Quelle: Prognos 2015

Die Gruppe der stark digitalisierten Wirtschaftsbereiche wird vom Grundstücks- und Wohnungswesen sowie der Branche Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen mit Digitalisierungsanteilen zwischen 30 Prozent und 50 Prozent dominiert. Auffallend ist bei Letzterer die starke Spreizung der Digitalisierungsanteile. Italien liegt rund zehn Prozentpunkte vom höchsten Digitalisierungsanteil entfernt. Der entsprechend mit sieben Prozent ungewöhnlich hohe Rückgang des Digitalisierungsanteils lässt jedoch hier einen statistischen Fehler vermuten.

Eine stärkere Dynamik ist im Wirtschaftsbereich Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren in allen vier europäischen Ländern zu beobachten. Bei nahezu gleichen Digitalisierungsanteilen von etwas über 20 Prozent ist zu vermuten, dass in dieser Branche länderübergreifend neue digitalisierte Produktionsprozesse nach Verfügbarkeit rasch eingesetzt werden.

Die Gruppe der gering digitalisierten Wirtschaftsbereiche ist in den Branchen des Produzierenden Gewerbes und den Dienstleistungsbranchen zweigeteilt. Für Ersterer beträgt der Digitalisierungsanteil im Durchschnitt über 15 Prozent, während die Dienstleistungen im Durchschnitt nur einen Digitalisierungsgrad von rund 5 Prozent aufweisen.

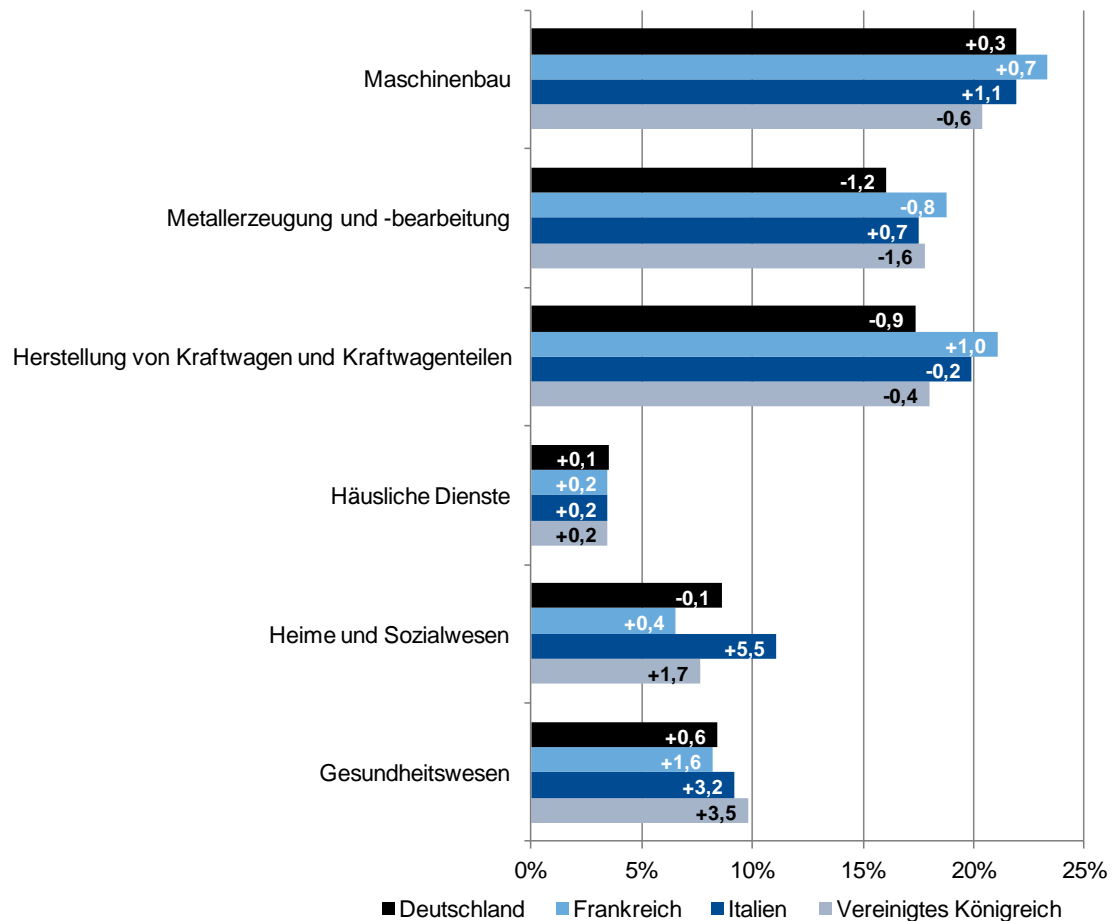
Heraus sticht die überdurchschnittliche Entwicklung des Digitalisierungsanteils des Wirtschaftsbereichs Heime und Sozialwesen in Italien mit über fünf Prozent (Abbildung 12). Da Italien in dieser Ländergruppe mit einem absoluten Digitalisierungsanteil von über 10 Prozent auch die Spitzenposition einnimmt, können hier zwei sich überlagernde Entwicklungen vermutet werden. Zum einem könnten bisher aus den verschiedensten Gründen unterlassene Automatisierungen in Arbeitsabläufe und Modernisierung von Ausstattungen nachgeholt werden. Zum anderen kann es eine gezielte Modernisierungsstrategie verschiedener Akteure sein, die sich durch möglichst neue Technologien Effizienz- und damit Kostenvorteile in dieser sehr arbeitsintensiven Branche versprechen.



Abbildung 12

**Digitalisierungsanteile der gering digitalisierten Wirtschaftsbereiche entsprechend der deutschen Gruppierung 2005 und 2010, in Prozent (Auszug)**

(Die Datenbeschriftungen geben die Veränderung des Digitalisierungsanteils 2010 gegenüber 2005 in Prozentpunkten an.)



Quelle: Prognos 2015

Im Großen und Ganzen wird weltweit verfügbares digitales Wissen in den vier großen europäischen Ländern Deutschland, Frankreich, Italien und das Vereinigte Königreich mehr oder weniger schnell direkt genutzt oder in die Produktionsprozesse integriert. Beleg hierfür sind die relativ nah beieinander liegenden Digitalisierungsanteile der Wirtschaftsbereiche. In den gering digitalisierten Wirtschaftsbereichen sind jedoch insbesondere die Digitalisierungsanteile in den Branchen Energie- und Wasserversorgung, Schifffahrt, Bergbau und Gewinnung von Steinen sowie Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen ungleich verteilt (Anhang 3).

Größere Unterschiede bestehen hingegen in der Dynamik der Durchdringung mit digitalen Technologien. Diese verläuft in einer breiten Spanne von intensiven Aufholprozessen und langsamer, aber stetiger Durchdringung. Die größte Dynamik ist in der Branche Audiovisuelle Medien und Rundfunk zu beobachten. Hier haben Italien und Frankreich in jüngerer Vergangenheit begonnen, bis dato unterlassene Modernisierungen in Produkte und Produktionsprozesse nachzuholen.

Im Vergleich der vier großen europäischen Länder belegt Deutschland in fast der Hälfte aller Wirtschaftsbereiche den ersten Platz gemessen an den Digitalisierungsanteilen. In der Spitzengruppe gilt dies sogar in fünf von sieben Wirtschaftsbereichen. In den anderen Fällen weichen die Digitalisierungsanteile nur in zwei Branchen signifikant vom Digitalisierungsgrad der anderen Länder ab. Lediglich bei den Post-, Kurier- und Expressdiensten sowie im Sonstigen Fahrzeugbau bildet Deutschland im Jahr 2010 das Schlusslicht.

## 4 Auswirkungen der Digitalisierung auf die Wertschöpfung

Die Digitalisierung sorgt für erhebliche Wachstumsimpulse auf die Wertschöpfung.

---

In reifen Volkswirtschaften wie Deutschland mit einem hohen Kapitalstock und zunehmender Knappheit des Arbeitskräfteangebots ist der technische Fortschritt langfristig der zentrale Wachstumstreiber – und ein wesentliches Element des technischen Fortschritts ist die fortschreitende Digitalisierung.

Vor diesem Hintergrund wird in diesem Kapitel auf Basis der bisher gewonnenen Erkenntnisse zum Digitalisierungsanteil in den einzelnen Branchen der Frage nachgegangen, ob und in welchem Ausmaß die Digitalisierung positive Auswirkungen auf den Produktionswert bzw. die Wertschöpfung und damit auf die wirtschaftliche Entwicklung hat.

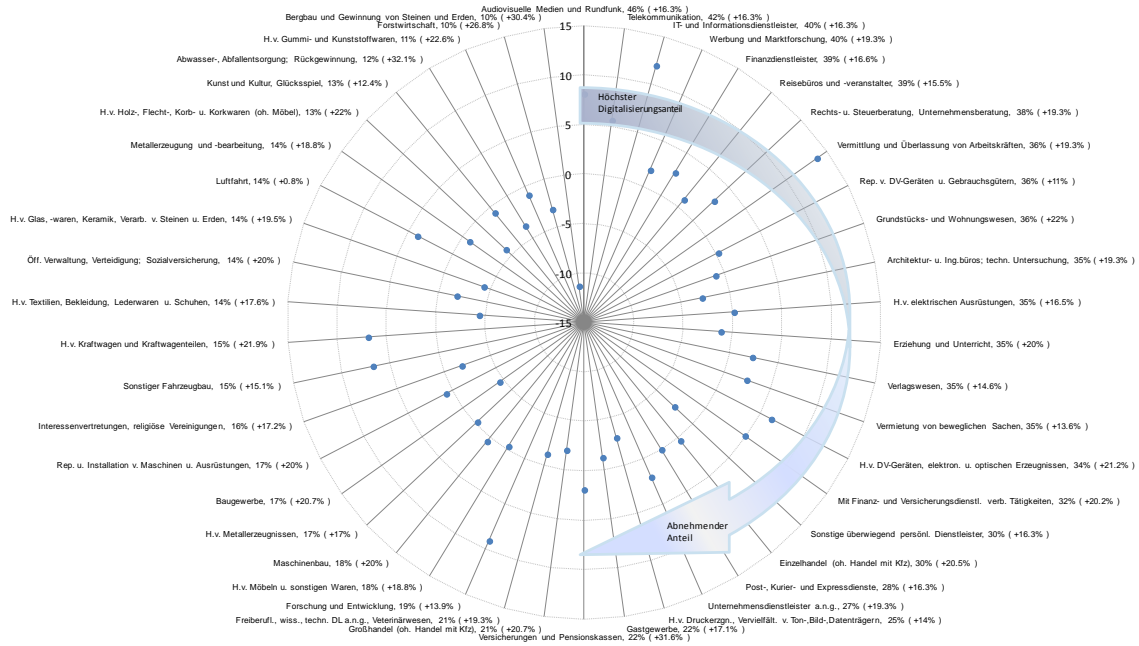
### 4.1 Wachstum der Produktionswerte im Vergleich zum Digitalisierungsanteil

Zunächst werden in einer deskriptiven Analyse für die einzelnen Wirtschaftsbereiche die Digitalisierungsanteile (inklusive Vorleistungen) der Entwicklung der Produktionswerte gegenübergestellt.

Die Auswertungen für die einzelnen Betrachtungsjahre zeigen, dass drei Zeiträume unterschieden werden können. Für die Jahre 1996 bis 2000 ist der vermutete Zusammenhang zwischen Digitalisierungsanteil und Wachstum der Bruttowertschöpfung in den Wirtschaftsbereichen spürbar ausgeprägt (Abbildung 13).

Es wird deutlich, dass stark digitalisierte Wirtschaftsbereiche überdurchschnittliche Wachstumsraten des Produktionswerts aufwiesen. Ebenso zeigen sich zahlreiche niedrig digitalisierte Branchen in dieser Zeit eher wachstumsschwach. In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre hat es also nicht nur einen Schub in der Digitalisierung gegeben, sondern gleichzeitig sind diejenigen Branchen überdurchschnittlich stark gewachsen, die daran stark partizipiert haben. Hohe Wachstumsraten des Produktionswerts haben gleichwohl auch andere Branchen erzielt. Insbesondere einige der wichtigen Wirtschaftszweige der Industrie (Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie Sonstiger Fahrzeugbau), die nicht hoch digitalisiert sind, aber im Betrachtungszeitraum zum Teil starke Zuwächse ihres Digitalisierungsanteils verzeichnet haben, haben sich im gesamtwirtschaftlichen Vergleich überdurchschnittlich entwickelt.

Abbildung 13  
**Mittlerer Abstand der Wachstumsraten des Produktionswerts von der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate, 1996 bis 2000, in Prozentpunkten (Digitalisierungsanteil > 10 Prozent)\***



\*Zusatzinformationen bei der Branchenbezeichnung: Durchschnittlicher Digitalisierungsanteil sowie Wachstum des Digitalisierungsanteils, Zeitraum 1996-2000. Für jedes Jahr dieses Zeitraums wurde der Abstand der Wachstumsrate des Produktionswerts eines Wirtschaftsbereichs zur gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate des Produktionswerts berechnet und aus allen Abstandswerten der Mittelwert für diesen Zeitraum ermittelt.

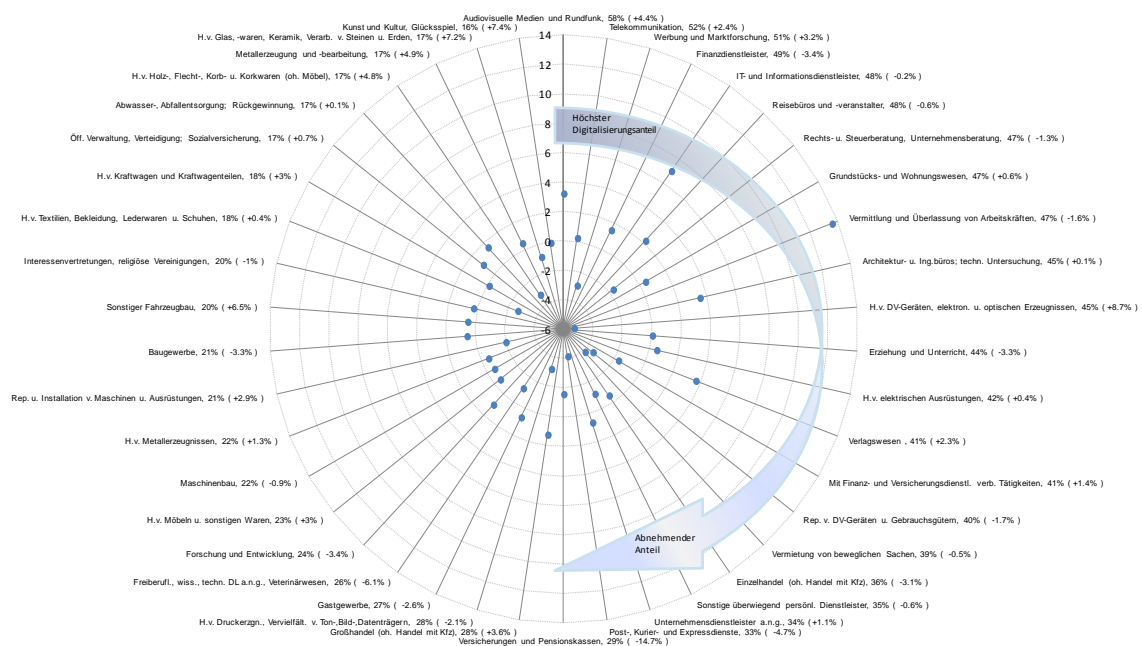
Quelle: Prognos 2015



In der dritten Phase zwischen 2008 bis 2012 zeigt sich dagegen wieder ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen Digitalisierungsgrad und Produktionswert (Abbildung 15). Durch den wirtschaftlichen Einbruch 2009 lagen die Wachstumsraten des Produktionswerts für eine Reihe von Branchen etwas geringer als im Zeitraum 1996 bis 2000.

Abbildung 15

**Mittlerer Abstand der Wachstumsraten des Produktionswerts von der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate, 2008 bis 2012, in Prozentpunkten (Digitalisierungsanteil > 15 Prozent)\***



\*Zusatzinformationen bei der Branchenbezeichnung: Durchschnittlicher Digitalisierungsanteil sowie Wachstum des Digitalisierungsanteils, Zeitraum 2008-2012. Für jedes Jahr dieses Zeitraums wurde der Abstand der Wachstumsrate des Produktionswerts eines Wirtschaftsbereichs zur gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate des Produktionswerts berechnet und aus allen Abstandswerten der Mittelwert für diesen Zeitraum ermittelt.

Quelle: Prognos 2015

Eine alternative deskriptive Analyse, die sich nicht auf die Niveaus, sondern auf die Dynamiken von Produktionswert und Digitalisierungsgrad bezieht, liefert keine zusätzlichen Erkenntnisse. Beide Größen weisen im Zeitverlauf und über alle Branchen in der Regel positive Veränderungen auf. In der rein deskriptiven Betrachtung lassen sich keine stabilen Muster erkennen.

Das grundsätzliche Problem einer deskriptiven Betrachtung ist, dass wesentliche Einflussfaktoren auf die wirtschaftliche Dynamik nicht sichtbar werden. Die Tendenzbefunde der deskriptiven Analyse sind daher als Basis für eine weiterführende Analyse des Zusammenhangs zwischen der Veränderung des Digitalisierungsanteils und der wirtschaftlichen Entwicklung zu betrachten.

## **4.2 Quantitative Abschätzung der Wirkungen der Digitalisierung auf das Wirtschaftswachstum**

Der Zusammenhang zwischen dem Digitalisierungsgrad in einem Wirtschaftszweig und der dort erbrachten Wertschöpfung wird im Folgenden auf Basis von Regressionsanalysen geschätzt. Allgemein kann die Entwicklung der Wertschöpfung auf drei Einflussfaktoren zurückgeführt werden: Änderungen des Arbeitseinsatzes, Änderungen des Kapitaleinsatzes sowie technologische Entwicklungen. Die Regressionsanalysen haben zum Ziel, die Bedeutung des Digitalisierungsgrads für den technologischen Fortschritt zu bestimmen. Die Schätzungen werden auf Basis von Informationen für alle Wirtschaftsbranchen in Deutschland für den Zeitraum von 1998 bis 2012 durchgeführt. Unter Berücksichtigung der Entwicklung von Arbeits- und Kapitaleinsatz kann auf diese Weise der Beitrag der Wachstumsrate der Digitalisierung auf das Wachstum der Bruttowertschöpfung abgeleitet werden.

Die Schätzungen zeigen einen um zwei Perioden verzögerten signifikant positiven Einfluss der Wachstumsrate der Digitalisierung auf den technologischen Fortschritt. Im Durchschnitt über alle Wirtschaftsbereiche führt eine Zunahme des Digitalisierungsgrads um einen Prozentpunkt zu einem Anstieg des technologischen Fortschritts um 0,24 Prozentpunkte.

Anhand der Elastizität des technologischen Fortschritts hinsichtlich Änderungen des Digitalisierungsgrads kann nun ermittelt werden, welchen durchschnittlichen Beitrag die Erhöhung des Digitalisierungsanteils in einer Branche zum Wachstum der Bruttowertschöpfung beigetragen hat.

#### 4.2.1 Wachstumswirkungen für Deutschland

Die Ergebnisse zeigen, dass der durchschnittliche Wachstumsbeitrag der Digitalisierung über alle Wirtschaftsbereiche zwischen 1998 und 2012 bei 0,6 Prozentpunkten pro Jahr lag (Tabelle 4). Dies entspricht knapp der Hälfte des jährlichen Zuwachses der Bruttowertschöpfung. Auf Sektorebene ergibt sowohl für das Produzierende Gewerbe als auch für den Dienstleistungsbereich zwischen 1998 und 2012 ein jährlicher Wachstumsbeitrag von 0,6 Prozentpunkten. Im Verarbeitenden Gewerbe ist der Einfluss der Digitalisierung mit einem Wachstumsbeitrag von 0,4 Prozentpunkten pro Jahr etwas geringer.

*Tabelle 4*

**Durchschnittliche Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung mit und ohne Wachstum des Digitalisierungsanteils, nach Sektoren, 1998 bis 2012, in Prozent p.a. und Differenz in Prozentpunkten**

Wirtschaftsbereiche	Durchschnittliche Wachstumsrate BWS 1998-2012		Differenz in Prozentpunkten
	mit Wachstum der Digitalisierung	ohne Wachstum der Digitalisierung	
Land- und Forstwirtschaft; Fischerei	-0,1%	-0,8%	0,7
Produzierendes Gewerbe	1,0%	0,4%	0,6
darunter Verarbeitendes Gewerbe	1,2%	0,8%	0,4
Dienstleistungen	1,4%	0,8%	0,6
<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	<b>1,3%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,6</b>

Quelle: Prognos 2015



Tabelle 5 zeigt die Wirtschaftsbereiche, in denen Investitionen in digitale Produkt- oder Prozessinnovationen im Durchschnitt die stärksten Wachstumsimpulse generiert haben. Hier liegt der positive Wachstumsbeitrag der Digitalisierung im Betrachtungszeitraum von 1998 bis 2012 bei 0,7 bis 1,0 Prozentpunkten p.a.

Tabelle 5

**Durchschnittliche Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung mit und ohne Wachstum des Digitalisierungsanteils, Branchen mit hoher Differenz, 1998 bis 2012, in Prozent p.a. und Differenz in Prozentpunkten**

Wirtschaftsbereiche	Durchschnittliche Wachstumsrate BWS 1998-2012		Differenz in Prozentpunkten
	mit Wachstum der Digitalisierung	ohne Wachstum der Digitalisierung	
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	-3,4%	-4,4%	1,0
Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	0,9%	-0,1%	1,0
Versicherungen und Pensionskassen	-7,7%	-8,7%	1,0
Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken, Tabakverarbeitung	-0,4%	-1,3%	0,9
Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung	0,4%	-0,5%	0,9
Lagerung, sonstige Dienstleistungen für den Verkehr	4,3%	3,4%	0,9
Kfz-Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kfz	2,3%	1,5%	0,8
Forstwirtschaft	-1,6%	-2,3%	0,7

Quelle: Prognos 2015

Betrachtet man lediglich die Gruppe der Wirtschaftsbereiche mit hohen Digitalisierungsanteilen, so liegt dort der Beitrag der Digitalisierung zur Veränderung der Wertschöpfung im Bereich von durchschnittlich 0,5 bis 0,7 Prozentpunkten (Tabelle 6). Da dies nah am Beitrag der Digitalisierung zur Wertschöpfung auf gesamtwirtschaftlicher Ebene liegt, hat das Niveau der Digitalisierung vermutlich keinen bedeutenden Einfluss auf die Höhe ihres Wachstumsbeitrags.

Tabelle 6

**Durchschnittliche Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung mit und ohne Wachstum des Digitalisierungsanteils, Branchen mit hohem Digitalisierungsanteil, 1998 bis 2012, in Prozent p.a. und Differenz in Prozentpunkten**

Wirtschaftsbereiche	Durchschnittliche Wachstumsrate BWS 1998-2012		Differenz in Prozentpunkten
	mit Wachstum der Digitalisierung	ohne Wachstum der Digitalisierung	
Audiovisuelle Medien und Rundfunk	2,8%	2,2%	0,6
Telekommunikation	5,5%	5,0%	0,5
Werbung und Marktforschung	-2,3%	-3,0%	0,7
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	10,3%	9,7%	0,6
IT- und Informationsdienstleister	9,1%	8,6%	0,5
Finanzdienstleister	-0,4%	-1,0%	0,6
Rechts- und Steuerberatung, Unternehmensberatung	2,1%	1,6%	0,6
Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen	-2,5%	-3,1%	0,6

Quelle: Prognos 2015

Auch für die fünf bedeutendsten Industriebranchen Deutschlands war der Einfluss der Digitalisierung auf die Wertschöpfung erheblich (Tabelle 7). Die Zunahme der Digitalisierung hat in diesen Branchen einen Wachstumsbeitrag von 0,5 bis 0,6 Prozentpunkten geliefert. Insbesondere für die Bereiche Maschinenbau, Chemie und Metall hatte die Digitalisierung sowohl absolut als auch relativ eine große Bedeutung.

Tabelle 7

**Durchschnittliche Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung mit und ohne Wachstum des Digitalisierungsanteils, fünf wichtigste Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, 1998 bis 2012, in Prozent p.a. und Differenz in Prozentpunkten**

Wirtschaftsbereiche	Durchschnittliche Wachstumsrate BWS 1998-2012		Differenz in Prozentpunkten
	mit Wachstum der Digitalisierung	ohne Wachstum der Digitalisierung	
Fahrzeugbau	3,3%	2,7%	0,6
Maschinenbau	1,0%	0,4%	0,6
Elektrotechnik	4,6%	4,1%	0,5
Chemie	0,8%	0,3%	0,5
Metall	1,1%	0,6%	0,5

Quelle: Prognos 2015

Die in den vorstehenden Tabellen ausgewiesenen Ergebnisse zeigen lediglich den rechnerischen Einfluss der Digitalisierung auf die Wertschöpfung. Daraus kann nicht abgeleitet werden, wie sich die Bruttowertschöpfung tatsächlich entwickelt hätte, wenn es keine Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung gegeben hätte. Es ist zu vermuten, dass für die Unternehmen in diesem hypothetischen Fall ein anderes Verhalten als das tatsächlich gezeigte optimal gewesen wäre.

#### 4.2.2 Wachstumswirkungen für Bayern

Grundsätzlich gelten die für Deutschland festgestellten Zusammenhänge zwischen dem Digitalisierungsanteil einer Branche und deren Wertschöpfung auch für Bayern. Anhand bundeslandspezifischer Daten werden deshalb die für Deutschland gewonnenen Erkenntnisse auf Bayern angewendet.

Auf Landesebene sind Daten zur Wertschöpfung lediglich für sieben Wirtschaftsbereiche von 1998 bis 2012 verfügbar. Den mit über 42 Prozent höchsten Digitalisierungsanteil im Jahr 2012 weist dabei der Wirtschaftsabschnitt Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister; Grundstücks- und Wohnungswesen auf (Tabelle 8). Auf diese Branchengruppe entfällt mit einem Plus von 12,3 Prozentpunkten auch der stärkste Anstieg des Digitalisierungsanteils von 1995 auf 2012. Insgesamt hat der Digi-

digitalisierungsanteil in der bayerischen Wirtschaft von 1995 auf 2012 um 7,7 Prozentpunkte zugenommen und liegt im Jahr 2012 bei 26 Prozent.

Tabelle 8

**Digitalisierungsanteile der drei Sektoren und ausgewählter Wirtschaftsbereiche in Bayern für die Jahre 1995, 2003 und 2012, in Prozent, sowie Veränderung 2012 zu 1995, in Prozentpunkten**

Wirtschaftsbereiche	Digitalisierungsanteile in Prozent			Veränderung in Prozentpunkten
	1995	2003	2012	2012 zu 1995
<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	8,2%	12,3%	12,2%	4,0
<b>Produzierendes Gewerbe</b>	15,3%	21,1%	21,8%	6,5
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe	13,1%	17,8%	18,2%	5,1
Verarbeitendes Gewerbe	12,7%	17,3%	17,7%	5,0
Baugewerbe	14,5%	20,5%	21,1%	6,4
<b>Dienstleistungsbereiche</b>	20,7%	28,1%	29,0%	8,3
Handel, Verkehr und Lagerei, Gastgewerbe, Information und Kommunikation	20,7%	28,2%	29,6%	8,9
Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstl.; Grundstücks- und Wohnungswesen	29,8%	41,0%	42,1%	12,3
Öffentliche und sonstige Dienstleister, Erziehung und Gesundheit, Private Haushalte	14,6%	19,3%	19,3%	4,7
<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	18,3%	25,0%	26,0%	7,7

Quelle: Prognos 2015

Ähnlich der Analyse für Deutschland kann auf Basis der Wachstumsraten der Digitalisierung in Bayern sowie der zuvor gewonnenen Schätzergebnisse die Wachstumswirkung der zunehmenden Digitalisierung für Bayern geschätzt werden. Dabei wird unterstellt, dass der für den Bund ermittelte Zusammenhang zwischen dem Wachstum der Digitalisierung und dem technologischen Fortschritt auch für Bayern gilt.

Die Ergebnisse für Bayern sind denen für Deutschland sehr ähnlich. Die absolute Bedeutung der Digitalisierung ist für Bayern im Agrarsektor sowie im Produzierenden Gewerbe etwas geringer als für Deutschland (Tabelle 9). Über alle Wirtschaftsbereiche beträgt der Wachstumsbeitrag der Digitalisierung für die Wertschöpfung in Bayern wie für den Bund durchschnittlich 0,6 Prozentpunkte. Da Bayern sich zwischen 1998 und 2012 deutlich dynamischer entwickelt hat als der Bund, ist die relative Bedeutung der Digitalisierung in Bayern etwas geringer.

Tabelle 9

**Durchschnittliche Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung mit und ohne Wachstum des Digitalisierungsanteils in Bayern, nach Sektoren, 1998 bis 2012, in Prozent p.a. und Differenz in Prozentpunkten**

Wirtschaftsbereiche	Durchschnittliche Wachstumsrate BWS 1998-2012		Differenz in Prozentpunkten
	mit Wachstum der Digitalisierung	ohne Wachstum der Digitalisierung	
Land- und Forstwirtschaft; Fischerei	0,8%	0,2%	0,6
Produzierendes Gewerbe	2,8%	2,3%	0,5
darunter Verarbeitendes Gewerbe	3,8%	3,2%	0,6
Dienstleistungen	2,1%	1,5%	0,6
<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	<b>2,4%</b>	<b>1,8%</b>	<b>0,6</b>

Quelle: Prognos 2015



## 5 Fazit

Die Digitalisierung wird auch künftig ein zentraler Wachstumstreiber für die deutsche und bayerische Wirtschaft bleiben.

---

Der Prozess der Digitalisierung der deutschen Wirtschaft ist seit Beginn der 1990er Jahre mit teils rasanter Geschwindigkeit vorangeschritten. Die Digitalisierung hat sämtliche Branchen in allen Sektoren erfasst. Kein Wirtschaftsbereich kann heute noch auf digitalisierte Produkte und Produktionsprozesse verzichten. In der vorliegenden Untersuchung konnte (wie bereits auf Grundlage der Vorgängerstudie aus dem Jahr 2013) gezeigt werden, dass die zunehmende Durchdringung von digitalisierten Produkten und Produktionsprozessen einen erheblichen Beitrag zum technischen Fortschritt in Deutschland geleistet hat – und damit einen nennenswerten Beitrag zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum. Die fortschreitende Digitalisierung in sämtlichen Branchen zeigte sich innerhalb des Betrachtungszeitraums von 1998 bis 2012 im Durchschnitt für 0,6 Prozentpunkte p.a. verantwortlich – und damit für knapp die Hälfte des gesamtwirtschaftlichen Wachstums in diesem Zeitraum.

Zwar lässt sich die Erkenntnis, dass die Digitalisierung seit den 1990er Jahren maßgeblich zum Wachstum in Deutschland und Bayern beigetragen hat, zumindest quantitativ nicht automatisch in die Zukunft fortschreiben. Zu unsicher ist, wie sich die Digitalisierungsanteile in den einzelnen Branchen künftig entwickeln werden und ob der starke Einfluss auf die Wertschöpfung insgesamt in diesem Maße aufrechterhalten werden kann. Auf der einen Seite wird langfristig auch das Grenzprodukt der Digitalisierung abnehmend sein. Auf der anderen Seite können in den kommenden Jahren ebenso gut Sprünge in der Digitalisierung, ihrer Diffusion und ihrer Wirkung auftreten, die dieser Komponente des Wachstums noch einmal einen Schub verleihen.

Gleichzeitig macht die Studie deutlich, welche grundlegenden Veränderungen noch auf die Wirtschaft zukommen werden und welche Wachstumspotenziale in der Digitalisierung stecken. In einer reifen Volkswirtschaft wie der deutschen mit einem hohen Kapitalstock und zudem mit einem massiven Fachkräfteproblem werden in Zukunft weder von zusätzlichem Kapitalaufbau noch von zusätzlicher Beschäftigung starke Wachstumsimpulse ausgehen können. Als einziger langfristiger Wachstumstreiber verbleibt der technische Fortschritt. Dieser ist vielschichtig und nicht in allen seinen Ausprägungen leicht fassbar. Die vorliegende Studie zeigt jedoch, dass die Digitalisierung ein – auch quantitativ – wesentliches Element des technischen Fortschritts sein kann.

Darüber hinaus veranschaulichte die zusätzliche Analyse der drei westeuropäischen Länder Frankreich, Italien und Vereinigtes Königreich, dass Digitalisierung einen globalen Prozess darstellt – der von Land zu Land unterschiedlich stark und unterschiedlich schnell zum Tragen kommen kann. Die eng beieinanderliegenden Digitalisierungsanteile zeigen, dass in allen vier betrachteten Ländern digitale Technologien vergleichsweise schnell direkt genutzt oder in die Produktionsprozesse integriert werden. Größe-

re Unterschiede traten lediglich in der Dynamik der Durchdringung mit digitalen Technologien zu Tage. Deutschland bewegte sich dabei in den meisten Wirtschaftsbereichen und nur wenigen Ausnahmen hinsichtlich der Höhe der Digitalisierungsanteile (mit) an der Spitze.



## Anhang

Tabelle A-1

### Überblick über die Digitalisierungsanteile für die Wirtschaftsbereiche in Prozent, sowie die Veränderungsrate 2013 zu 1991 in Prozentpunkten

Rang	Wirtschaftsbereich	Digitalisierungsanteil in %			Veränderung in Prozentpunkten	
		1991	2001	2013	2013 zu 1991	
1	Audiovisuelle Medien und Rundfunk	57,4%	68,0%	68,4%	11,1	
2	Telekommunikation	42,8%	55,6%	57,7%	14,9	
3	Spitzengruppe	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	39,5%	52,3%	55,9%	16,4
4		Erbringung von Finanzdienstleistungen	35,8%	49,0%	53,1%	17,3
5		Rechts- und Steuerberatung, Unternehmensberatung	33,2%	46,7%	51,1%	17,9
6	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	37,0%	48,5%	50,7%	13,7	
7	IT- und Informationsdienstleister	32,0%	45,6%	50,4%	18,4	
8	Grundstücks- und Wohnungswesen	31,0%	44,6%	49,7%	18,7	
9	Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen	34,0%	46,0%	49,1%	15,1	
10	Erziehung und Unterricht	31,8%	44,4%	49,0%	17,2	
11	Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	30,4%	43,8%	48,7%	18,4	
12	Mittelfeld	Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physi- kalische und chemische Untersuchung	31,8%	44,0%	48,1%	16,2
13		Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten	29,8%	43,0%	47,9%	18,1
14		Verlagswesen	30,0%	43,0%	47,6%	17,7
15	Werbung und Marktforschung	30,0%	42,9%	47,6%	17,6	
16	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern	29,2%	40,1%	43,2%	14,0	
17	Vermietung von beweglichen Sachen	30,1%	38,2%	40,4%	10,3	
18	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	24,8%	35,9%	40,1%	15,3	
19	Post-, Kurier- und Expressdienste	24,1%	34,1%	37,2%	13,1	
20	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	28,6%	36,3%	36,7%	8,1	
21	Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen	26,0%	34,7%	36,6%	10,6	
22	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	20,0%	29,0%	32,3%	12,3	
23	Unternehmensdienstleister a.n.g.	21,8%	29,3%	30,9%	9,1	
24	Gastgewerbe	18,2%	24,2%	25,8%	7,6	
25	Herstellung von Metallerzeugnissen	15,0%	19,9%	20,9%	5,9	
26	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren	14,5%	18,9%	20,2%	5,7	

Rang	Wirtschaftsbereich	Digitalisierungsanteil in %			Veränderung in Prozentpunkten
		1991	2001	2013	2013 zu 1991
27	Freiberufliche, wissenschaftliche, technische Dienstleister a.n.g., Veterinärwesen	11,8%	16,7%	19,4%	7,6
28	Maschinenbau	11,6%	16,3%	17,7%	6,0
29	Metallerzeugung und -bearbeitung	12,9%	16,6%	17,3%	4,5
30	Sonstiger Fahrzeugbau	10,2%	14,4%	16,0%	5,8
31	Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)	10,1%	14,6%	15,9%	5,8
32	Forschung und Entwicklung	9,6%	14,0%	15,8%	6,1
33	Baugewerbe	9,9%	13,4%	14,8%	4,9
34	Herstellung von Textilien, Bekleidung, Lederwaren und Schuhen	10,6%	14,0%	14,7%	4,2
35	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	9,6%	12,7%	14,3%	4,7
36	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	9,2%	13,0%	14,3%	5,0
37	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenanteilen	9,3%	13,0%	14,2%	4,9
38	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	8,6%	12,3%	14,0%	5,4
39	Forstwirtschaft und Holzeinschlag	7,0%	9,7%	11,1%	4,1
40	Kunst und Kultur, Glücksspiel	7,2%	9,4%	10,6%	3,4
41	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	6,9%	9,6%	10,4%	3,6
42	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	5,5%	6,6%	8,4%	2,9
43	Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken, Tabakverarbeitung	4,8%	6,7%	7,6%	2,8
44	Lagerung sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr	4,8%	6,9%	7,4%	2,6
45	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	3,1%	4,3%	5,2%	2,1
46	Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung	3,1%	4,2%	4,9%	1,8
47	Energieversorgung	1,9%	3,1%	4,5%	2,5
48	Wasserversorgung	2,4%	3,2%	4,4%	2,0
49	Kokerei und Mineralölverarbeitung	2,4%	2,7%	4,3%	1,9
50	Häusliche Dienste	2,0%	2,9%	3,8%	1,8
51	Luftfahrt	2,3%	3,5%	3,7%	1,4
52	Schifffahrt	2,1%	3,3%	3,5%	1,4
53	Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)	2,0%	2,8%	3,2%	1,2

Hintere Gruppe

Rang	Wirtschaftsbereich	Digitalisierungsanteil in %			Veränderung in Prozentpunkten	
		1991	2001	2013	2013 zu 1991	
54	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	2,0%	3,1%	3,2%	1,2	
55	Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten	1,9%	2,7%	3,1%	1,2	
56	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	1,6%	2,1%	3,0%	1,4	
57	Hintere Gruppe Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	1,8%	2,5%	2,9%	1,1	
58		Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	1,4%	1,9%	2,6%	1,2
59		Heime und Sozialwesen	1,3%	1,8%	2,3%	1,0
60		Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	1,8%	2,2%	2,3%	0,5
61		Gesundheitswesen	1,2%	1,7%	2,2%	1,0
62	Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten	1,2%	1,7%	2,2%	1,0	
63	Fischerei und Aquakultur	0,3%	0,8%	0,9%	0,7	

Quelle: Prognos 2015

Tabelle A-2

**Überblick über die Digitalisierungsanteile unter Berücksichtigung der Vorleistungen für die Wirtschaftsbereiche in Prozent, sowie die Veränderungsrate 2013 zu 1991 in Prozentpunkten**

Rang	Wirtschaftsbereich	Digitalisierungsanteile am Produktionswert in %			Veränderung in Prozentpunkten
		1995	2003	2012	2010 zu 1995
1	Audiovisuelle Medien und Rundfunk	41,5%	54,6%	58,2%	16,7
2	Telekommunikation	38,2%	50,2%	52,4%	14,2
3	Werbung und Marktforschung	35,0%	48,3%	51,4%	16,4
4	Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	30,9%	41,6%	47,7%	16,8
5	IT- und Informationsdienstleister	36,5%	48,0%	47,5%	11,0
6	Finanzdienstleister	34,9%	46,7%	47,3%	12,4
7	Rechts- und Steuerberatung, Unternehmensberatung	34,0%	47,0%	47,1%	13,1
8	Reisebüros und -veranstalter	35,0%	46,1%	47,1%	12,1
9	Grundstücks- und Wohnungswesen	30,9%	44,5%	47,0%	16,1
10	Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	32,2%	44,4%	46,2%	14,0
11	Architektur- und Ingenieurbüros; technische Untersuchung	31,4%	43,3%	45,2%	13,8
12	Erziehung und Unterricht	31,1%	42,7%	43,4%	12,2
13	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	31,9%	41,3%	42,4%	10,5
14	Verlagswesen	31,5%	40,1%	41,5%	10,0
15	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten	28,6%	38,2%	40,3%	11,7
16	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern	32,8%	40,1%	39,7%	6,9
17	Vermietung von beweglichen Sachen	31,6%	39,7%	39,4%	7,8
18	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleister	27,1%	35,7%	35,4%	8,3
19	Einzelhandel (ohne Handel mit Kfz)	26,3%	36,4%	35,3%	9,0
20	Unternehmensdienstleister anderweitig nicht genannt	23,5%	32,4%	34,1%	10,6
21	Post-, Kurier- und Expressdienste	25,2%	33,1%	32,4%	7,3
22	Großhandel (ohne Handel mit Kfz)	18,5%	25,9%	28,3%	9,8
23	Versicherungen und Pensionskassen	18,8%	29,5%	27,7%	8,8
24	Herstellung von Druckerzeugnissen, Vervielfältigung von Ton-, Bild-, Datenträgern	22,5%	28,6%	27,4%	4,9
25	Gastgewerbe	19,4%	25,9%	26,6%	7,1
26	Freiberufliche, wissenschaftliche, technische Dienstleister anderweitig nicht genannt, Veterinärwesen	18,5%	25,6%	25,8%	7,3

Rang	Wirtschaftsbereich	Digitalisierungsanteile am Produktionswert in %			Veränderung in Prozentpunkten
		1995	2003	2012	2010 zu 1995
27	Forschung und Entwicklung	16,7%	22,4%	23,7%	7,0
28	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren	15,9%	21,7%	23,5%	7,5
29	Maschinenbau	15,5%	21,4%	22,0%	6,5
30	Herstellung von Metallerzeugnissen	15,2%	20,4%	21,8%	6,6
31	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	14,7%	20,3%	21,5%	6,8
32	Baugewerbe	14,5%	20,5%	21,1%	6,5
33	Sonstiger Fahrzeugbau	13,8%	18,4%	20,3%	6,5
34	Interessenvertretungen, religiöse Vereinigungen	14,3%	19,4%	19,7%	5,5
35	Herstellung von Textilien, Bekleidung, Lederwaren und Schuhen	12,7%	16,9%	18,2%	5,6
36	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenanteilen	12,9%	17,8%	18,1%	5,2
37	Metallerzeugung und -bearbeitung	12,3%	16,9%	17,7%	5,3
38	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	11,9%	16,2%	17,3%	5,4
39	Abwasser-, Abfallentsorgung, Rückgewinnung	10,5%	16,0%	17,1%	6,6
40	Herstellung von Glas-, -waren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	12,4%	17,3%	17,1%	4,7
41	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	12,4%	17,2%	17,0%	4,6
42	Kunst und Kultur, Glücksspiel	11,8%	14,7%	16,4%	4,7
43	Luftfahrt	13,2%	16,9%	14,5%	1,3
44	Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken, Tabakverarbeitung	8,4%	12,6%	14,1%	5,7
45	Kfz-Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kfz	8,4%	11,8%	13,4%	5,1
46	Forstwirtschaft	8,8%	13,7%	12,4%	3,6
47	Landwirtschaft	8,2%	12,2%	12,2%	4,0
48	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	8,5%	11,4%	12,2%	3,8
49	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	9,9%	13,9%	12,0%	2,1
50	Lagerei, sonstige Dienstleister für den Verkehr	7,3%	10,5%	11,7%	4,4
51	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	7,5%	10,7%	11,4%	3,9
52	Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	6,3%	9,2%	11,1%	4,8
53	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	6,3%	13,4%	10,9%	4,5

Rang	Wirtschaftsbereich	Digitalisierungsanteile am Produktionswert in %			Veränderung in Prozentpunkten
		1995	2003	2012	2010 zu 1995
54	Energieversorgung	6,7%	12,0%	8,7%	2,1
55	Heime und Sozialwesen	6,5%	8,7%	8,6%	2,1
56	Schifffahrt	5,5%	7,6%	8,4%	2,9
57	Gesundheitswesen	5,9%	7,8%	8,4%	2,5
58	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	5,7%	7,5%	8,2%	2,5
59	Sport, Unterhaltung und Erholung	5,9%	7,3%	7,8%	1,9
60	Wasserversorgung	5,2%	6,9%	6,8%	1,6
61	Kokerei und Mineralölverarbeitung	7,1%	5,7%	6,3%	-0,8
62	Fischerei	4,6%	6,2%	6,2%	1,6
63	Häusliche Dienste	2,4%	3,3%	3,7%	1,4

Quelle: Prognos 2015

---

Tabelle A-3

**Überblick über die Digitalisierungsanteile unter Berücksichtigung der Vorleistungen für die Wirtschaftsbereiche Deutschlands, Frankreichs, Italiens und des Vereinigten Königreichs in Prozent, sowie die jeweiligen Veränderungsraten 2010 zu 1995**

Rang	Wirtschaftsbereiche	Digitalisierungsanteile 2010 am Produktionswert in %				Veränderung in Prozentpunkten 1995 zu 2010				
		DEU	FRA	ITA	GBR	DEU	FRA	ITA	GBR	
1	Audiovisuelle Medien und Rundfunk	55,3%	41,7%	39,9%	41,6%	17,4	11,5	24,2	24,7	
2	Telekommunikation	50,9%	48,3%	46,2%	48,2%	13,1	11,5	12,2	13,7	
3	Spitzen- gruppe	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	43,4%	35,1%	34,6%	37,2%	11,8	10,2	18,2	19,3
4		Erbringung von Finanzdienstleistungen	48,0%	47,1%	48,7%	48,0%	14,2	14,7	14,0	14,9
5		Rechts- und Steuerberatung, Unternehmensberatung	48,1%	47,3%	44,9%	46,6%	13,4	13,0	14,2	14,5
6		Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	41,9%	38,9%	39,1%	33,5%	11,1	9,1	7,0	6,4
7	IT- und Informationsdienstleister	48,7%	46,7%	44,6%	46,6%	11,3	10,7	12,2	10,2	
8	Grundstücks- und Wohnungswesen	45,8%	44,8%	46,3%	45,9%	15,7	13,8	14,2	9,9	
9	Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen	47,3%	43,3%	41,2%	42,7%	13,0	11,3	4,4	15,1	
10	Erziehung und Unterricht	44,2%	43,6%	46,1%	42,3%	13,3	13,3	12,9	14,3	
11	Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	45,5%	45,3%	43,0%	44,6%	15,0	13,6	14,5	13,6	
12	Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung	44,3%	45,3%	43,0%	44,6%	14,1	12,4	8,1	9,8	
13	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten	39,3%	41,3%	42,9%	42,4%	13,7	11,9	13,7	16,3	
14	Verlagswesen	41,0%	37,5%	35,9%	37,4%	9,9	10,3	12,1	11,8	
15	Werbung und Marktforschung	49,5%	41,4%	39,3%	40,8%	15,9	11,8	17,4	13,7	
16	Mittelfeld	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern	40,8%	40,0%	39,6%	39,0%	7,6	9,7	9,9	13,1
17		Vermietung von beweglichen Sachen	40,5%	34,6%	31,5%	38,8%	8,0	8,6	7,8	11,5
18		Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	36,8%	36,4%	32,6%	37,1%	10,2	10,3	11,4	10,5
19		Post-, Kurier- und Expressdienste	33,5%	37,5%	35,9%	37,4%	8,5	8,4	4,9	6,0
20	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	29,1%	30,8%	28,0%	30,1%	5,3	6,9	7,9	6,2	
21	Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen	36,3%	36,7%	36,1%	36,1%	8,4	9,9	4,7	11,0	
22	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	26,6%	28,2%	29,8%	31,9%	8,6	10,1	9,3	8,2	
23	Unternehmensdienstleister a.n.g.	33,2%	33,1%	31,4%	32,6%	10,4	9,7	9,2	9,2	
24	Gastgewerbe	26,5%	23,0%	21,8%	23,1%	6,9	8,3	8,9	6,0	
25	Herstellung von Metallerzeugnissen	20,6%	20,9%	22,0%	22,2%	6,8	6,2	6,9	6,0	
26	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren	22,0%	18,7%	19,7%	20,7%	7,2	8,4	8,2	8,6	
27	Freiberufliche, wissenschaftliche, technische Dienstleister a.n.g., Veterinärwesen	26,2%	23,6%	22,5%	23,3%	8,0	7,3	10,1	9,0	
28	Maschinenbau	21,7%	21,1%	20,8%	22,6%	6,5	7,4	6,8	5,2	
29	Metallerzeugung und -bearbeitung	17,2%	19,3%	16,8%	19,6%	3,7	5,3	5,5	5,7	
30	hintere Gruppe	Sonstiger Fahrzeugbau	18,7%	21,8%	22,0%	22,6%	6,5	5,4	6,6	3,6
31		Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)	19,9%	16,8%	20,9%	20,7%	5,7	9,4	8,0	5,8
32		Forschung und Entwicklung	24,1%	24,4%	22,5%	26,2%	7,2	9,1	5,7	7,3
33		Baugewerbe	21,5%	15,3%	17,5%	19,5%	6,6	8,0	6,6	7,2
34		Herstellung von Textilien, Bekleidung, Lederwaren und Schuhen	17,4%	17,2%	17,7%	18,1%	5,3	6,1	6,6	5,5
35		Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	17,7%	14,0%	16,2%	18,2%	4,8	7,1	4,7	3,9

Rang	Wirtschaftsbereiche	Digitalisierungsanteile 2010 am Produktionswert in %				Veränderung in Prozentpunkten 1995 zu 2010				
		DEU	FRA	ITA	GBR	DEU	FRA	ITA	GBR	
37	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenanteilen	18,3%	18,4%	20,1%	20,0%	4,5	7,5	5,7	4,7	
38	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	17,6%	17,8%	16,7%	16,7%	4,9	5,8	6,7	11,7	
39	Forstwirtschaft und Holzeinschlag	14,0%	13,2%	11,9%	13,0%	4,7	6,6	3,1	4,6	
40	Kunst und Kultur, Glücksspiel	15,0%	16,0%	16,7%	16,1%	4,8	5,2	7,1	5,5	
41	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	20,6%	15,2%	15,1%	16,3%	6,8	5,5	9,7	8,7	
42	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	11,6%	12,5%	11,7%	13,5%	2,9	5,9	6,1	5,0	
43	Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken, Tabakverarbeitung	13,0%	10,8%	11,5%	13,2%	5,7	6,5	6,0	4,6	
44	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr	10,6%	13,9%	13,1%	13,9%	4,4	5,0	5,6	6,3	
45	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	14,1%	13,1%	14,1%	13,4%	2,0	4,2	3,7	2,1	
46	Beseitigung von Umweltschmutzungen und sonstige Entsorgung	16,7%	14,0%	16,7%	13,3%	6,6	5,1	3,2	0,7	
47	Energieversorgung	10,8%	6,4%	7,4%	8,2%	2,0	2,2	7,8	3,9	
48	Wasserversorgung	7,0%	6,7%	7,3%	13,7%	2,2	7,3	6,6	7,1	
49	hintere Gruppe Kokerei und Mineralölverarbeitung	4,9%	7,7%	6,0%	7,5%	-0,7	0,9	1,3	1,1	
50		Häusliche Dienste	3,5%	3,3%	3,3%	3,3%	1,2	1,3	1,3	1,3
51		Luftfahrt	15,9%	12,3%	16,0%	13,0%	1,3	5,8	8,3	8,3
52		Schifffahrt	7,4%	11,4%	14,4%	17,1%	2,9	6,3	8,9	6,7
53	Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)	31,6%	22,7%	26,3%	27,5%	8,9	16,0	13,5	2,8	
54	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	11,8%	12,5%	16,1%	12,4%	4,9	4,6	7,5	4,6	
55	Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten	13,2%	9,2%	6,3%	8,0%	3,9	3,2	3,1	4,7	
56	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	12,4%	5,2%	13,0%	15,4%	4,4	4,1	3,7	1,5	
57	Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	10,5%	10,5%	9,5%	8,6%	4,8	5,0	5,1	6,8	
58	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	10,5%	13,0%	12,1%	13,9%	3,7	6,1	3,5	2,2	
59	Heime und Sozialwesen	8,7%	5,9%	5,6%	6,1%	2,1	3,3	7,5	4,9	
60	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	8,0%	13,0%	14,2%	13,5%	2,4	4,9	1,3	1,4	
61	Gesundheitswesen	7,8%	6,3%	6,0%	6,6%	2,5	4,7	5,3	6,9	
62	Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten	7,5%	11,6%	12,2%	11,7%	1,9	3,9	10,4	8,4	
63	Fischerei und Aquakultur	6,3%	14,2%	9,4%	10,1%	1,6	5,9	0,5	0,1	

Quelle: Prognos 2015



## **Ansprechpartner**

### **Volker Leinweber**

Leiter Volkswirtschaft

Telefon 089-551 78-133

Telefax 089-551 78-294

volker.leinweber@vbw-bayern.de

### **Tobias Kochta**

Volkswirtschaft

Telefon 089-551 78-422

Telefax 089-551 78-294

tobias.kochta@vbw-bayern.de

## **Impressum**

Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich grundsätzlich sowohl auf die weibliche als auch auf die männliche Form. Zur besseren Lesbarkeit wurde meist auf die zusätzliche Bezeichnung in weiblicher Form verzichtet.

Herausgeber:

### **vbw**

Vereinigung der Bayerischen  
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5  
80333 München

[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)

Weiterer Beteiligter:

Dr. Michael Böhmer  
Chefökonom Prognos AG,  
Leiter Bereich Volkswirtschaftliche  
und gesellschaftliche  
Grundsatzfragen

Telefon: 089-954-1586-701  
[michael.boehmer@prognos.com](mailto:michael.boehmer@prognos.com)