



Juli 2017

0/1 Digitalisierung

„Cloud Computing“ und „Big Data-Analysen“ –
Fundament von Industrie 4.0

Das Wichtigste im Überblick

- Die Digitalisierung der Industrie (Industrie 4.0) erzeugt durch die Vernetzung von Maschinen, Industriesteuerungen und Cyber-Physischen-Systemen eine nie dagewesene Datenflut.
- Laut PwC sollen bereits 2021 weltweit zwei Drittel aller Produktionsprozesse digitalisiert sein.
- IT- und Telekomanbieter bieten durch Cloud- und Big-Data-Lösungen die Grundlage zur Speicherung und Analyse der mit Industrie 4.0 und dem „Internet of Things (IoT)“ rapide steigenden Datenflut.
- Der Einsatz von Cloud-Computing und Big-Data-Analysen ermöglicht in Verbindung mit Breitband-Internetverbindungen Effizienzgewinne in der verarbeitenden Industrie und eröffnet neue Chancen im Servicegeschäft.
- Die IT-Ausstattung der mittelständisch geprägten deutschen Industrie ist kapazitäts- und leistungsmäßig der eigenständigen Verarbeitung der anfallenden Datenflut kaum gewachsen. Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) werden daher zur Umsetzung von Industrie 4.0-Applikationen stark auf externe Cloud- und Big-Data-Anbieter zurückgreifen.
- Industrie 4.0 beschert Cloud- und Big-Data-Anbietern in den kommenden Jahren eine Sonderkonjunktur mit starkem Wachstum. Neben den großen Plattformbetreibern Amazon und Google sowie den IT-Größen IBM, Microsoft, Oracle und SAP sind im Cloud-Computing-Markt vor allem die großen Telekom-Unternehmen präsent. Betreiber von Rechenzentren profitieren von der zunehmenden externen Nutzung von Speicher- und Rechenkapazitäten durch Plattformbetreiber und Unternehmen.
- Voraussetzung für die erfolgreiche Gestaltung von Industrie 4.0 sind gegen Cyberkriminalität geschützte IT-Lösungen sowie der deutlich schnellere Ausbau der Breitband-Internettechnologie. Die wachsende Cyberkriminalität verstärkt die Nachfrage nach Cyberversicherungen.
- Die stark gestiegenen M&A-Aktivitäten am Cloud- und Big-Data-Markt in den letzten Jahren zeigen die Wachstumsfantasie, die die Digitalisierung in der Branche ausgelöst hat. Die Spitze dürfte hier noch nicht erreicht sein.

Die Digitalisierung ist ein, wenn nicht der Megatrend unserer Zeit. Mit der Digitalisierung der Industrie (Industrie 4.0) sowie von Verwaltung und Wirtschaft will Deutschland seine starke internationale Wettbewerbsposition festigen und, wenn möglich, weiter ausbauen. Mit der Digitalisierung von analogen Maschinen steigt in der Industrie die Menge an Daten massiv an. Die Bedeutung der IT erhält damit ein deutlich höheres Gewicht. Neben schnellen Datenleitungen und aktuellem Datenschutz bedarf es zur Realisierung von Effizienzgewinnen vor allem Softwarelösungen für Datenverarbeitung und Datenanalyse.

Der folgende Beitrag stellt die Arten von Cloud-Computing sowie die Abgrenzung von Big-Data-Datenbanken zu herkömmlichen Datenbanklösungen vor. Nach dem Marktausblick für Cloud-Computing und Big-Data richtet sich der Blick auf die Bedeutung von Datensicherheit und Breitbandnetzausbau. Zuletzt werden die mit Industrie 4.0 verbundenen Chancen für die deutsche Industrie beleuchtet.

Cloud-Computing und Big-Data-Software als „Enabler“ für Verarbeitung und Analyse riesiger Datenmengen

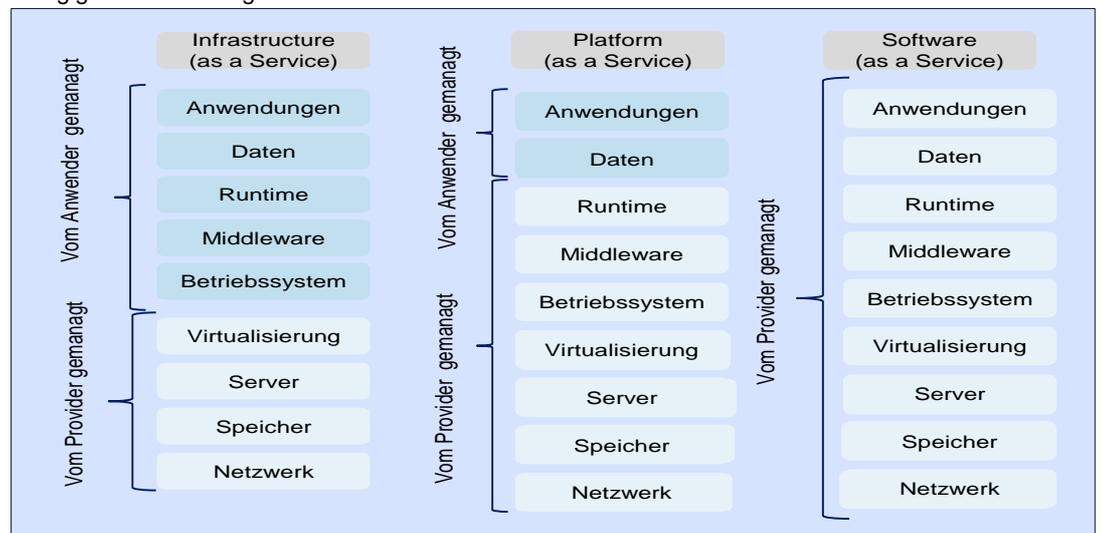
Mit **Cloud-Computing** wird die Nutzung von skalierbaren IT-Infrastrukturen (z.B. Rechenkapazitäten, Datenspeicher, Software, Datensicherheit, Netzkapazitäten) über ein Netzwerk (Internet, Intranet) bezeichnet. Cloud-Computing eignet sich vor allem zur effizienten

Verwaltung und Analyse großer Datenmengen. Die Nutzung einer Cloud erfolgt dabei ausschließlich über technische Schnittstellen, Protokolle und Browser. Die Vielfalt des Spektrums an Cloud-Computing-Diensten zeigt sich in häufig benutzten Abkürzungen wie „IaaS“, „PaaS“ oder „SaaS“.

- ▶ Vielfalt möglicher Ausgestaltungen von Cloud Computing

Während bei „Infrastructure as a Service“ (IaaS) nur Hardware-Ressourcen wie Rechner, Netze und Speicher virtualisiert werden und der Anwender für die Software eigenverantwortlich ist, werden bei „Platform as a Service“ (PaaS) neben den Servern auch Anwendungen oder integrierte Tools gemietet. Softwareentwickler greifen gerne auf PaaS zurück. Bei der Ausprägung „Software as a Service“ (SaaS), handelt es sich um das umfassendste Angebot („all-in“) externer IT-Dienstleister. Hier wartet der Anbieter auch die Schnittstellen zum Nutzer. Der Kunde bezahlt in der Regel ein monatliches Abonnement für die Nutzung der Anbieter-Plattform.

Gängige Bereitstellungsmodelle von Cloud-Infrastrukturen



Quelle: © pmOne

Je nachdem, von wem der Cloud-Service betrieben wird und wie frei der Zugang zur Cloud ausgestaltet ist, unterscheidet man zwischen „Public Clouds“, „Private Clouds“, „Hybrid Clouds“ und „Community Clouds“.

- ▶ Unternehmen nutzen meist die „Private Cloud“

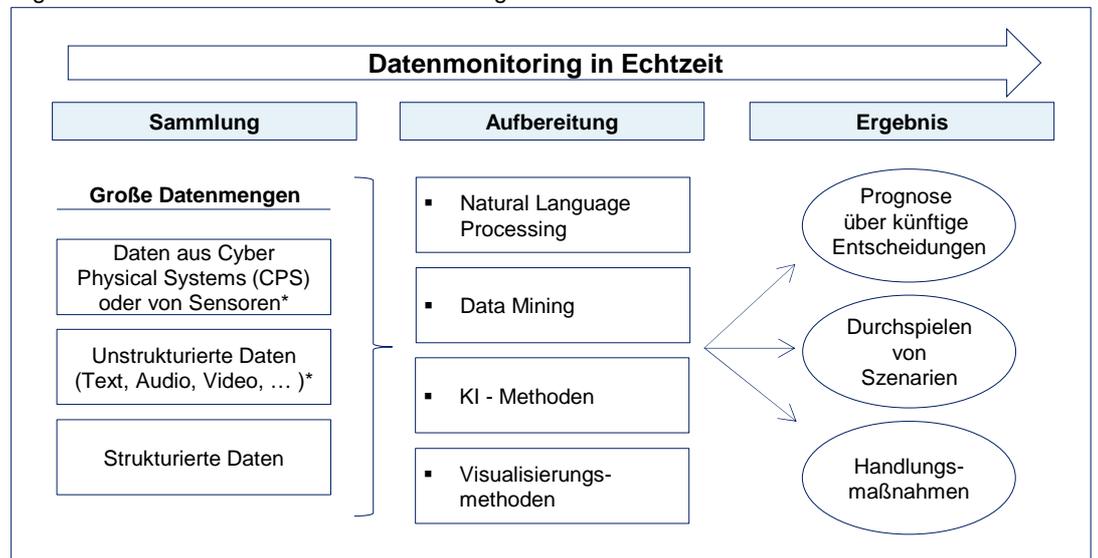
Eine „**Public Cloud**“ ist für jedermann zugänglich und wird offen über das Internet angeboten. Webmailer-Dienste oder Google-Docs zählen ebenso dazu wie kostenpflichtige Service-Clouds wie Microsoft Office 365 oder SAP Business by Design. Die „**Private Cloud**“ wird häufig von Unternehmen genutzt, die ihre IT-Dienste weiterhin eigenständig betreiben. Den Mitarbeitern werden aber Cloud-typische Merkmale wie eine skalierbare IT-Infrastruktur und installations- und wartungsfreie IT-Anwendungen zur Verfügung gestellt.

Bei der „**Hybrid Cloud**“ werden datenschutzkritische Anwendungen und Daten von der internen IT betrieben bzw. verwaltet. Bestimmte Services öffentlicher Anbieter laufen dagegen über das Internet. Dies bedingt eine saubere Klassifizierung aller Daten des Unternehmens danach, welche Workflows über die interne und welche über die externe Cloud laufen sollen. Nicht öffentlich verfügbare Cloud-Infrastrukturen, auf die mehrere Unternehmen, z.B. im Kontext einer Projektzusammenarbeit, gemeinsam Zugriff haben, werden als „**Community Cloud**“ bezeichnet.

Big-Data-Datenbanken verarbeiten im Gegensatz zu herkömmlichen Datenbanken auch semistrukturierte oder unstrukturierte Daten (gesprochene oder graphische Informationen, Bilder, Audiodateien, Videos sowie Inputs aus eingebetteten elektronischen Systemen

(Cyber-Physical-Systems)). Da mit zunehmender Vernetzung von Maschinenteilen, Anlagen und ganzen Produktionsstraßen in schneller Abfolge enorme Mengen an Beziehungs- und Bewegungsdaten, oftmals auch in unstrukturierter Form, anfallen, sind Big-Data-Datenbanken für die Echtzeit-Datenanalyse dieser Datenflut unabdingbar.

Big-Data-Architektur für die Datenverarbeitung im Detail



Quelle: BayernLB Research

* Verarbeitung erst durch Big-Data-Datenbanken ermöglicht

Starkes Wachstum am weltweiten Cloud-Markt – Deutschland auf der Überholspur

- Vier US-Unternehmen dominieren den weltweiten Public Cloud-Markt

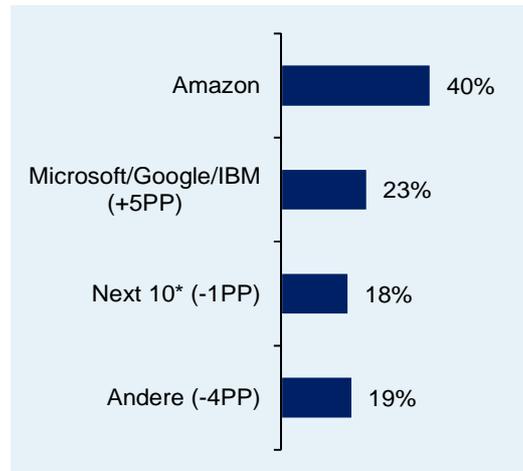
Das IT-Researchhaus CIO erwartet bis 2017 jährliche Zuwächse für das weltweite Cloud-Computing von 22%. 2020 soll der Gesamtumsatz bei rund 236 Mrd. USD liegen. Die Segmente IaaS und PaaS sollen dabei stärker wachsen als der SaaS-Bereich. Eine Befragung von 1.000 Unternehmen in Nordamerika und Europa zu Cloud-Computing erbrachte folgende Ergebnisse: 38% der Unternehmen arbeiten am Aufbau einer „Private Cloud“, 32% nutzen „Public Cloud“-Dienste, die übrigen 30% planen die Implementierung der Cloud-Technologie in der ein oder anderen Form innerhalb der nächsten 12 Monate.

Fast zwei Drittel der weltweiten Cloud-Computing-Marktanteile bei „Public Clouds“ entfielen im vierten Quartal 2016 auf nur vier US-Unternehmen (s. Graphik Seite 4). Nach Amazon (40% Weltmarktanteil) und Microsoft (11%) ist Google mit 6% der weltweit drittgrößte Anbieter, gefolgt von IBM, das mit 5% auf dem vierten Platz liegt, bei „Private Clouds“ aber weltweit führend ist. Vor allem Microsoft und Google konnten 2016 ihre Marktanteile ausbauen. So verzeichnete Microsoft im Jahresvergleich mit seinen Cloud-Angeboten „Microsoft Azure“ und „Office 365“ Umsatzzuwächse von 93% bzw. 45%. Unter den zehn nächstgrößeren Anbietern (Next 10) konnten vor allem Oracle und Alibaba weitere Marktanteile gewinnen, während die Gruppe insgesamt einen leichten Marktanteilsverlust von 1 Prozentpunkt (PP) verkraften musste (s. Graphik).

Die Cloud-Sparte AWS ist Amazons profitabelster Bereich und erzielt mehr als die Hälfte des Unternehmensgewinns. Auch im ersten Quartal 2017 war AWS der größte Erlösbringer für Amazon und auch der Google-Mutterkonzern Alphabet teilte mit, dass allein 18% seiner Q1 2017 Umsatzerlöse aus dem Cloud-Bereich entstammten. Alle vier Cloud-Giganten dürften 2017 vor allem auf die Themen „Machine Learning“ und Künstliche Intelligenz (KI) setzen und kündigten dazu bereits entsprechende Services oder gleich ganze Plattformen an.

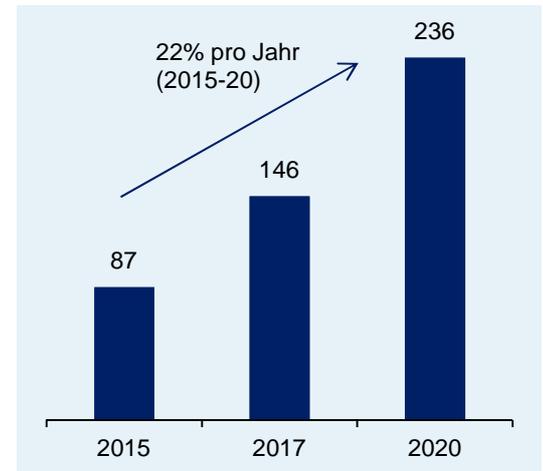
- Künstliche Intelligenz immer mehr im Fokus

„Public Cloud“: Weltmarktanteile in Q4 2016
(Veränderung in Prozentpunkten (PP) ggü. Vj.)



Quelle: Synergy Research Group *Alibaba, Oracle, Fujitsu, HPE, NTT, Orange, Salesforce, VMware etc.

Cloud-Computing-Markt mit starkem Wachstum
Marktvolumen weltweit, in Mrd. USD



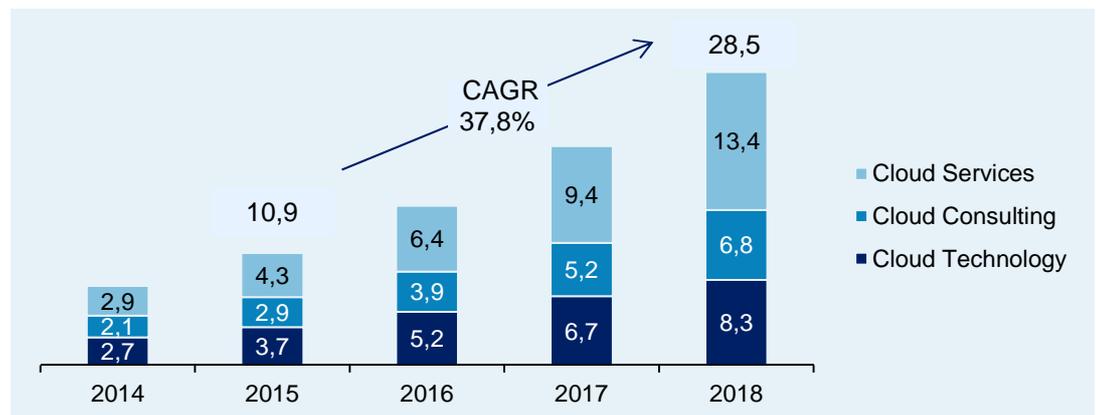
Quelle: Cio Research

- Cloud-Wachstum in Deutschland explodiert

Deutscher Markt für Cloud-Computing wächst stärker als der Weltmarkt:

Laut Crisp Research steigen die Investitionen für Cloud-Computing in Deutschland bis 2018 jährlich um 38%. Der deutsche Cloud Markt wächst damit deutlich stärker als der Weltmarkt. Fast alle Big Player am Weltmarkt für Cloud-Computing sind inzwischen wegen der gewachsenen Datenschutzsensibilität europäischer Unternehmen nach den Enthüllungen zur Industriespionage von US- und britischen Geheimdiensten am deutschen Cloud-Markt mit eigenen Rechenzentren vertreten und heizen damit den Wettbewerb um Kunden aus der deutschen Wirtschaft an.

Marktentwicklung Cloud-Computing in Deutschland
In Mrd. Euro



Quelle: Crisp Research 2014

- Alle Geschäftsprozesse sind auf den Rohstoff „Daten“ hin auszurichten

Der deutliche Zuwachs der Nutzung von Cloud-Diensten auf zwei von drei Unternehmen im Jahr 2016 (s. Cloud-Monitor 2017 von KPMG und Bitkom) zeigt, dass inzwischen auch in den KMU die Bedeutung der Cloud für Industrie 4.0-Applikationen erkannt wurde. Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft erfordert aber von der mittelständisch geprägten deutschen Industrie einen deutlicheren Fokus auf die IT, die zunehmend geschäftsentcheidend wird. Mehr als bislang müssen KMU nicht nur die Basistechnologien für Industrie 4.0 deutlich stärker nutzen, sondern alle Geschäftsprozesse im Unternehmen sind grundsätzlich entlang der Wertschöpfungskette (Einkauf, Produktion, Vertrieb, Controlling und Marketing) auf die stetig zunehmende Bedeutung des Rohstoffs „Daten“ auszurichten.

- ▶ T-System und BT bei Cloud-Lösungen für Unternehmen am deutschen Markt führend

Der IT-Researcher Experton erstellt für den deutschen Cloud-Computing-Markt ein jährliches Anbieterranking. Dieses sieht bei den rund 450 am deutschen Markt tätigen Cloud-Anbietern im Segment Cloud-Consulting derzeit IBM führend, wenn es um die Beratung über die für Cloud-Computing notwendige IT-Infrastruktur, die Informationssicherheit oder digitale Geschäftsmodelle unter Einbeziehung von Big-Data/Analytics geht. Bei den häufig von Unternehmen genutzten „Private Cloud“-Lösungen, bei denen es den Unternehmen vor allem um Verlässlichkeit und Stabilität des Providers geht, da hochvertrauliche Daten in die Hände eines externen Dienstleisters gelangen, sieht Experton derzeit T-System, gefolgt von IBM, Cancom und British Telecom (BT) in der „Pole Position“. Im für jedermann zugänglichen „Public-Cloud-Markt“, in dem die Kunden einen hohen Automatisierungsgrad der Plattform sowie ein breit gefächertes Portfolio an Infrastructure Services erwarten, führt nach Meinung von Experton Amazons AWS vor Microsoft und der Deutschen Telekom die Rankingliste der besten Anbieter an.

Big-Data-Analysen optimieren den Produktionsprozess und sorgen für ein besseres Kundenverständnis

- ▶ „Predictive Maintenance“ hilft die Supply Chain zu optimieren

Erst Big-Data-Analysertools – meistens Cloud-basiert – ermöglichen die Veredelung des Rohstoffs „Daten“ durch Anwendung unterschiedlichster Datenkombinationen auf die vielfach unstrukturiert vorliegenden Daten in Echtzeit. „Industrial Analytics“ (die Verbindung von Industrie 4.0 mit Big-Data) soll unter anderem helfen, den Produktionsprozess zu optimieren, um stetig steigende Kundenanforderungen mit minimalen Kosten zu erfüllen. So lässt sich etwa durch die „vorausschauende Wartung“, auch „**Predictive Maintenance**“ genannt, die „Supply Chain“ optimieren. Indem Maschinendaten via Sensorik abgegriffen, digitalisiert und in Echtzeit verarbeitet werden, lässt sich die noch mögliche Laufleistung einzelner Maschinenbauteile genau ermitteln. Nicht nur Stillstandzeiten im Produktionsprozess, sondern auch die Teilebevorratung kann so minimiert werden. Der Endkunde kann seinen Ausstoß bei gleicher Kapazität erhöhen und seinen Maschinenpark gleichzeitig verschleißärmer fahren (werden Maschinenteile zu spät ausgewechselt, führt dies häufig zu Folgeschäden bei anderen Teilen).

Über Social Media-Plattformen gewonnene Erkenntnisse können mittels Big-Data-Analysen verarbeitet und so bei der Neuproduktkonzeption berücksichtigt werden. Big-Data-Analysen verbessern so das Wissen über Kunden und Zulieferer und ermöglichen auch auf Kundenwünsche besser abgestimmte Neuprodukte.

- ▶ Big Data ermöglicht bessere strategische Entscheidungen

Da im Finanz- oder Handelsbereich ganz andere Anforderungen an Big-Data-Analysen im Vordergrund stehen als in der verarbeitenden Industrie, richten sich Big-Data-Anbieter mit ihren Produkten, Lösungen und Services immer gezielter auf die jeweiligen Branchen-Geschäftsmodelle aus. Eine „Big-Data Use Cases Analyse“ von Barc Research von 2015 zeigt in einer Umfrage unter 550 Unternehmen weltweit, dass für den Einsatz von Big-Data-Analysen vorrangig das Management der Treiber ist. Teilnehmer des „Big-Data Use Cases“, die Big-Data bereits einsetzen, stellen folgende Vorzüge besonders heraus (Mehrfachnennungen möglich):

- Bessere strategische Entscheidungen (69%)
- Eine bessere Steuerung des operativen Prozesses (54%)
- Ein besseres Kundenverständnis (54%)
- Realisierte Kostensenkungen (47%)

Wichtig vor der Durchführung einer Big-Data-Analyse ist allerdings eine klare Vorstellung über die Zielsetzung der Analyse sowie Klarheit, ob die benötigten Daten wegen den in Europa strengeren Datenschutzbestimmungen auch legal zu beschaffen sind.

Zweistelliges jährliches Wachstum am weltweiten Big-Data-Markt bis 2026

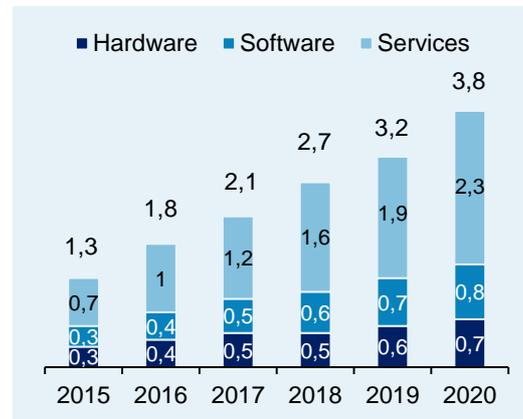
Nach Prognosen von Wikibon Research wachsen die weltweiten Big-Data Umsätze von 18,3 Mrd. USD 2014 mit einem jährlichen Zuwachs von rund 14% und erreichen 2026 ein Marktvolumen von rund 93 Mrd. USD. 50% aller Softwareanalysetools sollen dann bereits Funktionalitäten von künstlicher Intelligenz beinhalten. Die Hälfte der Umsätze mit Big-Data soll dabei allein auf die USA entfallen und der Anteil der verarbeitenden Industrie an den weltweiten Big-Data-Umsätzen 2019 soll laut IDC bei rund einem Fünftel liegen.

Der deutsche Big-Data-Markt soll „durch die Decke gehen“

Laut dem IT-Researcher Experton Group wächst der deutsche Big-Data-Analyse-Markt bis 2020 jährlich um 23% auf rund 3,8 Mrd. Euro. IT-Consulting-Firmen dürften ihren Umsatz zwischen 2015 und 2020 verdreifachen, da die Vielfalt der möglichen Einsatzmöglichkeiten von Big-Data für einen erfolgreichen Einsatz im Unternehmen auch viel Know-how und Branchenwissen erfordert. Anbieter von Soft- und Hardware für Big-Data-Lösungen können gleichfalls mit einem deutlichen Umsatzzuwachs bis 2020 rechnen, das Gros der Umsätze wird aber auf den IT-Service-Bereich entfallen.

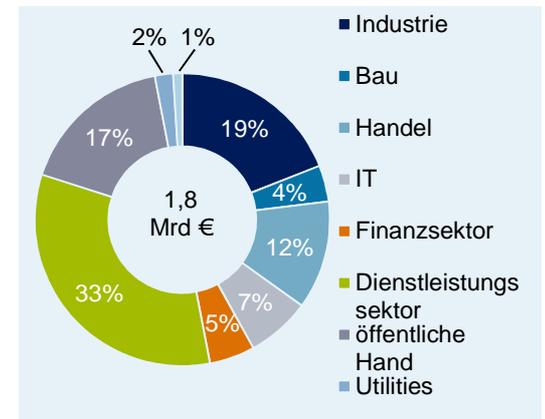
► Verdreifachung der Big-Data-Umsätze bis 2020

Big-Data-Umsätze in DE nach Sparten
In Mrd. Euro



Quelle: Experton Group

Big-Data-Anwendungen nach Sektoren
2016 in Prozent



Quelle: Experton Group

Rund 280 Unternehmen sind derzeit mit Big-Data-Lösungsangeboten am deutschen Markt unterwegs. Zwei Drittel aller in Deutschland erzielten Umsätze mit Big-Data erfolgten 2016 mit Unternehmen, die mehr als 100 Mitarbeiter beschäftigten. Ein Blick auf die Branchen, die auf Big-Data-Lösungen setzen, zeigt die Dominanz des Dienstleistungssektors. Während für den Handel der 360 Grad-Blick auf den Kunden im Fokus steht, ist es bei der Industrie vor allem die Optimierung der Produktionsprozesse und die Suche nach neuen kundengetriebenen Produktideen.

► Erst jedes dritte Unternehmen nutzt bislang Big Data

Erst ein Drittel der deutschen Unternehmen setzt laut Bitkom-Umfrage auf Big-Data-Analysen. Qualität und Sicherheit der Daten steht dabei meist stärker im Fokus als der Blick darauf, welche Daten für mögliche Neuprodukte oder neue Dienstleistungen gebraucht werden. Erst 20 Prozent der Unternehmen schaffen es nach eigenen Angaben, aus den Analysen konkreten Nutzen zu ziehen. Um diesen Prozentsatz zu steigern, ist die vom Ingenieurwesen her geprägte Unternehmenskultur in der verarbeitenden Industrie stärker mit der vom Nutzen einer Anwendung geprägten Start-Up-Kultur zu verbinden. Die

Zusammenarbeit der verarbeitenden Industrie mit Start-Up-Unternehmen ist daher deutlich zu intensivieren.

Vor und Nachteile der Daten- und IT-Auslagerung

Basis für die Nutzung von Industrie 4.0-Applikationen ist die Fähigkeit der IT-Infrastruktur in den Unternehmen, stetig in schneller Abfolge anfallende Datenmengen, oftmals auch in unstrukturierter Form, in Echtzeit verarbeiten und analysieren zu können. Die mittelständisch strukturierte deutsche Industrie ist im IT-Bereich sowohl von der Manpower (etwa fehlende Big-Data-Spezialisten) als auch von der Hard- und Software-Kapazität der Datenexplosion durch Industrie 4.0 meist nicht gewachsen. Der Umbau der Produktionsanlagen auf „smarte“ Maschinen erfordert daher zumeist das teilweise oder komplette Outsourcing der Unternehmens-IT an externe IT-Dienstleister, die Cloud-Computing- und Big-Data Analyse-Tools anbieten. Die Auslagerung der IT in eine Cloud sowie die Nutzung externer Big-Data-Analysen ist zudem aus Kosten-, Leistungs-, Geschwindigkeits- und Flexibilitätsgründen meist die beste Möglichkeit, sich neue datengetriebene Geschäftsmöglichkeiten durch Industrie 4.0 zu erschließen.

Nutzt der Kunde etwa Big-Data als „Platform as a Service“ (PaaS) kann er sich ganz auf die Modellierung der Fragestellung und die Datenanalyse konzentrieren, ohne sich um Einrichtung und Betrieb der Big-Data-Plattform zu kümmern. Er hat so auch ständigen Zugriff auf die neuesten Big-Data-Analysertools, die permanent weiterentwickelt werden.

- „Hidden Champions“ sollten Daten nur geschützt an Cloud-Provider übertragen

Vorsichtig bei der Auslagerung der Daten an externe Dritte sollten vor allem die vielen „Hidden Champions“ der deutschen Industrie sein. Produktionsdaten und –verfahren sollten hier nicht ungeschützt an externe Datendienstleister übertragen werden. Finanz- und Gesundheitsdienstleister müssen vorab prüfen, welche Daten aus rechtlichen Gründen überhaupt an Dritte überlassen werden dürfen. Auch das Kosten-/Nutzenverhältnis externer Big-Data-Analysen ist bei Unternehmen ab einer gewissen Größe zu prüfen. Wenn etwa E-Commerce-Unternehmen dazu übergehen, eine Preiskalkulation auf einem Big-Data-Cluster nicht mehr einmal täglich, sondern mehrmals stündlich durchführen zu lassen, kommt dies eventuell bei einem externen Cloud-Anbieter teurer, als die Berechnungen durch eigene Server und die eigene IT durchzuführen.

Datensicherheit und Breitbandnetzausbau unabdingbar

- Der „Industrial Data Space“ soll die Datensicherheit stärken

Datensicherheit: Mit der stetig anwachsenden Cyberkriminalität - die Zahl der polizeilich erfassten Cyberattacken in Deutschland hat sich zwischen dem Jahr 2000 (10.100 Fälle) und 2015 (45.800 Fälle) mehr als vervierfacht – steigt die Sensibilität deutscher Unternehmen für das Thema Datensicherheit. Das im Herbst 2015 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung initiierte Forschungsprojekt zum „Industrial Data Space“ wird mittlerweile durch den „Industrial Data Space e.V.“ in der Praxis unterstützt. Ziel ist es, für Unternehmen eine gesicherte Datenübertragung bei gleichzeitig einfacher Verknüpfung zu gewährleisten und die „digitale Souveränität der Eigentümer der Daten“ sicherzustellen. Vor allem seit Bekanntwerden der NSA-Spionageaffäre legen immer mehr deutsche Unternehmen Wert darauf, dass ihre Daten ausschließlich in Deutschland verarbeitet werden („German Cloud“). IT-Serviceprovider, die dies ihren Kunden zertifiziert zusichern, können damit punkten. So haben neben der deutschen Telekom inzwischen auch die US-Cloud-Größen Microsoft, Oracle, Amazon Web Services und Salesforce die Zugkraft einer Datenspeicherung und –verarbeitung in Deutschland entdeckt. Betreiber von Rechenzentren, die „German-Cloud“-Kapazitäten vermarkten, erwarten daher auch in den nächsten Jahren weiteres Wachstum.

- ▶ Rechenzentren in Frankfurt profitieren von der großen Nachfrage nach der „German Cloud“

So sollen die Rechenzentrumsflächen in Deutschland bis 2020 um gut ein Fünftel auf dann rund drei Millionen Quadratmeter steigen. Vor allem in Frankfurt wachsen die Servertürme immer weiter, ein Viertel aller Rechenzentrumsflächen bundesweit befindet sich hier. Nicht nur die lokale Immobilienbranche freut sich über die erwartete Flächennachfrage, auch die Energieversorger vor Ort profitieren massiv vom Zuwachs der Rechenzentren. Als Faustregel gilt, dass ein Data-Center ungefähr so viel Strom verbraucht wie eine Kommune mit 30.000 Einwohnern, und zur Freude des lokalen Energieversorgers Mainova haben die Frankfurter Rechenzentren mit einem Anteil am Stromverbrauch von fast 20 Prozent den Flughafen als größten Kunden des Energieversorgers inzwischen abgelöst. Nachfrager aus Industrie, Handel, dem Finanzwesen, vor allem aber auch der Telekomfirmen - die rasant ansteigende Nutzung mobiler Internetendgeräte lässt die Datenvolumina explodieren - lassen die Nachfrage nach externen Cloud-Computing-Lösungen stark ansteigen. Cloud-Anbieter offerieren dabei den Unternehmen eine vor Cyberattacken gesicherte Nutzung von Software sowie die Speicherung und Verarbeitung externer Daten von Dritten in der von ihnen angebotenen Cloud.

Neben dem niederländischen Unternehmen Interxion, das weltweit 45 Rechenzentren in elf Ländern betreibt, davon zehn in Frankfurt, ist auch das US-Unternehmen Equinix mit fünf Rechenzentren in Frankfurt vertreten. Das deutsche Unternehmen e-shelter betreibt in Frankfurt das weltweit größte Rechenzentrum für Apple. Größter Hemmschuh für Deutschland im internationalen Wettbewerb um die Ansiedelung von Rechenzentren sind die hohen Stromkosten. Der häufige Wunsch nach einer „German Cloud“ lässt diesen Nachteil aber oftmals als nachrangig erscheinen.

- ▶ Steigende Nachfrage nach Cyberversicherungen

Cyberschutz: Inzwischen bieten rund 20 Versicherer Cyberversicherungen an. Die derzeit größten Anbieter in diesem weltweit schnell wachsenden Markt sind AIG, XL Catlin und Chubb. KPMG sieht allein für den deutschsprachigen Raum eine Vervielfachung des Prämienvolumens für Cyberversicherungen von heute 90 Mio. Euro auf über 20 Mrd. Euro bis Mitte 2030. Cyberangriffe wie jüngst der Wanna-Cry-Computervirus, der in über 150 Ländern Rechnersysteme infizierte, erhöhen die Bereitschaft der Unternehmen, sich gegen Cyberrisiken abzusichern. Hilfreich für die Nachfrage nach Cyberschutzversicherungen dürfte auch die ab 2018 gültige EU-Datenschutz-Verordnung sein, die bei Missachtung Strafen von bis zu 4% des jährlichen Umsatzes nach sich ziehen kann. Laut Umfrage vom Herbst 2016 planten 35% von 260 befragten deutschen Firmen innerhalb des nächsten Jahres den Abschluss einer Cyberversicherung. Vor allem auf Seiten der vielen deutschen „Hidden Champions“ dürfte die Nachfrage nach Cyberversicherungen zunehmen. Die mögliche Absicherung gegen Cyberschäden liegt derzeit meist zwischen 10-50 Mio. Euro, in Konsortien sind auch 500 Mio. Euro darstellbar. Die jährlich geschätzten Schäden durch Cyberangriffe in Deutschland betragen nach einer Untersuchung des IT-Branchenverbandes Bitkom rund 55 Mrd. Euro. Hauptangriffsziel digitaler Attacken sind vor allem mittelgroße (Zulieferer-)Firmen, da diese im Normalfall nicht so gut geschützt sind wie große Firmen und oftmals sogar innovativer als Großunternehmen sind. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) soll nun zum nationalen Abwehrzentrum für Cyberbedrohungen aufgerüstet werden. Vor allem kritische Infrastruktureinrichtungen wie etwa Energieversorger und Gesundheitsdienstleister dürften neben der verarbeitenden Industrie aufgrund der hohen Folgekosten, die Netzausfälle bei ihnen verursachen, künftig verstärkt über die Absicherung von Cyberrisiken nachdenken, sofern Versicherungen solche Risiken überhaupt in Deckung nehmen.

- ▶ Netzgeschwindigkeit in Deutschland stark verbesserungsbedürftig

Breitbandnetzausbau: Nach Meldung des Statistischen Bundesamtes verfügten 2016 nur 38% der deutschen Unternehmen über eine Datenübertragungsrate von mindestens 30 Mbps (Megabit per second). Nach dem Internet-Netzbericht des US-Technologieanbieters Akamai Technologie lag Deutschland Ende 2016 mit einer durchschnittlichen Netzge-

schwindigkeit von 14,6 Mbps weltweit nur an 25. Stelle, weit abgeschlagen etwa von den skandinavischen Ländern, die mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von mindestens 20 Mbps nach Südkorea (Ø 26 Mbps) Spitzenplätze im weltweiten Ranking des schnellsten Internets belegen.

- Breitband-Ausbauziel 2018 der Bundesregierung wird wohl verfehlt

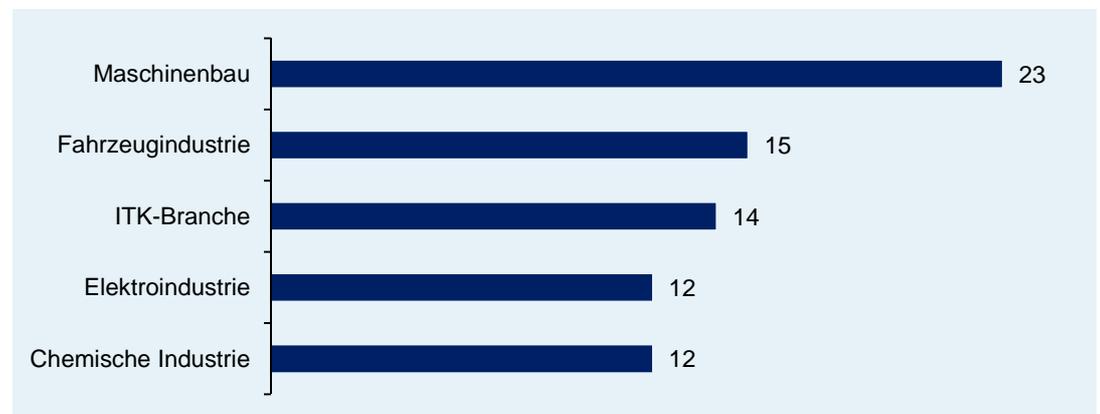
Die Ankündigung der Deutschen Telekom, beim Breitbandnetzausbau mit der Konkurrenz nun doch zusammenzuarbeiten, kann aus Sicht der deutschen Industrie und Politik nur begrüßt werden. Auch müssen Versorgungsnetzbetreiber künftig beim Neubau oder der Sanierung von Straßen Glasfaserkabel mitverlegen, hat der Bundesrat durch Verabschiedung des „Gesetzes für schnelleren Breitbandausbau“ nun beschlossen. Der Bundesverband Breitbandkommunikation geht davon aus, dass die Bundesregierung ihr Ziel, bis 2018 alle Haushalte mit einer Bandbreite von 50 Mbps zu versorgen, nicht erreicht. Um den Breitbandnetzausbau zu beschleunigen, schlägt nun das Bundeswirtschaftsministerium vor, die Erlöse einer kommenden 5G-Mobilfunkfrequenzversteigerung in einen 10 Mrd. Euro schweren Zukunftsinvestitionsfonds einzubringen, mit dem der Bau von Glasfaserleitungen finanziert werden soll.

Industrie 4.0 eröffnet neue Geschäftschancen – Datenflut bedingt Umrüstung der IT auf Cloud- und Big-Data-Dienste

Eine von Fraunhofer IAO und BITKOM aufgelegte Studie sieht durch konsequente Umsetzung von Industrie 4.0 in Deutschland durch Bau oder Umrüstung der Produktion auf „Smart factories“ im Zeitraum 2013-2025 ein zusätzliches Bruttowertschöpfungspotenzial von rund 76 Mrd. Euro (2,4% des deutschen BIP 2016).

- Industrie 4.0 kann hohen Mehrwert für die deutsche Industrie schaffen

Mögliche Bruttowertschöpfungsgewinne durch Industrie 4.0
In Mrd. Euro im Zeitraum 2013 bis 2025



Quelle: Fraunhofer IAO und BITKOM „Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland“ Studie von 2014

Waren Daten früher nur Mittel zum Zweck, so stellen sie heute einen „eigenen Wert“ dar und entwickeln sich zum Treiber für neue Ideen und Geschäftsmodelle im produzierenden Gewerbe.

- Digitalisierter Produktionsprozess schafft Mehrwert

- Durch digitale Erfassung und Analyse von Maschinen- und Produktionsdaten über die gesamte Wertschöpfungskette (Zulieferer, Hersteller und Endkunden) hinweg **können Ineffizienzen des Produktionsprozesses behoben und dieser damit optimiert werden**. Erforderlich ist neben einem schnellen Netzzugang dazu auch das Durchgriffsrecht aller Beteiligten auf entsprechende Daten der vor- oder nachgelagerten Wertschöpfungsstufe.

Darüber hinaus eröffnet der digitalisierte Produktionsprozess neue, bislang in der analogen Welt nicht mögliche Geschäftsmöglichkeiten, etwa

- Durch die Möglichkeit der **vorausschauenden Wartung**. Neben der dadurch meist besseren Kundenbindung lassen sich so die Erlöse im weniger zyklischen Servicegeschäft steigern.
- Durch die Möglichkeit, dass der **Endkunde beim Hersteller die Maschinen nur noch least – Wartung wäre dann gleich inkludiert - und ein Pricing-Modell „pay per use“ aufgesetzt wird**. Dadurch kann der Hersteller die Nutzungszeiten der Maschine durch den Kunden überprüfen und gleichzeitig zusätzliche Funktionen anbieten.
- Durch Nutzung der **additiven Fertigung (gemeinhin als „3D-Druck“ bekannt)**. Der 3D-Druck eröffnet die Möglichkeit der Gestaltung völlig neuer Produkte, indem diese am Computer dreidimensional vorkonfiguriert und im Nachgang schichtweise ausgedruckt werden. So lassen sich nicht nur deutlich komplexere Maschinenbauteile als in der analogen Welt fertigen, es entfällt auch der beim analogen Produktionsprozess anfallende Materialverschleiß. Waren es zunächst nur Kunststoffteile, die sich mittels 3D-Druck realisieren ließen, so werden inzwischen auch Metallteile serienmäßig mit 3D-Druckern hergestellt. Der 3D-Druck macht auch in Hochlohnländern die Kleinserienfertigung wieder bezahlbar. So stellt etwa Adidas mittels 3D-Druck in Deutschland individuell auf den Fuß des Kunden abgestimmte Laufschuhe her. Laut Ernst & Young (EY) haben bereits 37% der deutschen Unternehmen Erfahrung mit dem 3D-Druck und EY sieht bis 2021 den mittels 3D-Druck in Deutschland gefertigten Anteil an Endprodukten bei 35% (2016: 5%). Der Weltmarkt für 3D-Druck soll sein Marktvolumen bis 2019 auf dann rund 20 Mrd. Euro gegenüber 2015 vervierfachen.
- Durch **Unterstützung von Mitarbeitern bei der Reparatur oder der Inspektion von Maschinen beim Endkunden durch die Verwendung von „Virtual-Reality“- (VR)- oder „Augmented-Reality“- (AR)- Brillen**. Ähnlich wie beim Spiel „Pokémon Go“ wird die reale Umgebung mit digitalen Bildern angereichert. Das Münchner Unternehmen Reflekt, das unter anderem VR- und AR-Lösungen für Bosch, Trumpf und Range Rover realisiert hat, hat eine Software entwickelt, um Konstruktionsdaten in die AR-Welt hochzuladen, womit ein sogenannter „digitaler Zwilling“ des Produktes vorliegt, der in der Datenbrille dann sichtbar ist. So bekommen dann Mitarbeiter etwa beim Blick durch die Datenbrille auf die zu reparierende Kundenmaschine eingeblendet, welches Werkzeug für den aktuellen Serviceauftrag benötigt wird und wie es einzusetzen ist. Experten können so Kollegen vor Ort durch Einblendung hilfreicher Informationen in deren Datenbrille unterstützen, komplizierte Probleme an einer Kundenmaschine zu lösen. Die holographische Projektion lässt sich dabei mit Gesten und Sprache steuern. Auch Schulungen für Kollegen oder Kunden an komplexen Maschinen können so, ohne dass der Experte physisch vor Ort ist, durchgeführt werden.

► Datenbrillen eröffnen Chancen auf Steigerung der Serviceerträge

IT-Branche steht in einigen Segmenten vor einer Sonderkonjunktur

- IT- und Telekomfirmen profitieren besonders von Industrie 4.0
- Durch die derzeit sehr gute Geschäftslage besteht eine gewisse Gefahr, dass die deutschen KMU die Digitalisierung aus den Augen verlieren. So hält nach den Ergebnissen des Monitoring Reports Wirtschaft Digital aktuell jedes fünfte KMU die Digitalisierung des eigenen Betriebs schlicht nicht für notwendig. Sofern aber auch die KMU die Digitalisierung stringent weiterverfolgen, sollte Teilen der IT-Industrie, IT-Consulting-Firmen und einigen Telekomfirmen dank Industrie 4.0 und der insgesamt in der Wirtschaft immer stärkeren Vernetzung („Internet of Things“ kurz „IoT“) in den nächsten Jahren eine Sonderkonjunktur bevorstehen, da die Umsatzprognosen für den Big-Data- und Cloud-Computing Markt den Anbietern dieser Basistechnologien für Industrie 4.0 und dem „IoT“ erhebliches zusätzliches Geschäftspotenzial eröffnen. Die stetig steigende Zahl an Cyberangriffen eröffnet Anbietern von Cybersecurity-Lösungen und „German Cloud“-Speicher- und Analyseanbietern aus der IT- und Telekombranche ein großes Absatzpotenzial. Versicherungen profitie-

ren von der wachsenden Nachfrage nach Cyberversicherungen. Auch Immobilienanbieter, vor allem in Frankfurt, sowie Energieproduzenten sehen der erwarteten Ansiedelung weiterer Rechenzentren in Deutschland voller Freude entgegen.

- ▶ Weitere Marktkonsolidierung am IT-Hardwaremarkt in Sicht

Da sich durch die wachsende Auslagerung der Unternehmens-IT an Cloud- und Big-Data-Spezialisten die Nachfrage für Computer und Server deutlich verringert, dürfte der Margendruck für die Hersteller von Computern und Servern anhalten und die Marktkonsolidierung auf der Anbieterseite weiter befördern. Befeuert wird die Anbieterkonzentration bei PCs auch durch immer leistungsfähigere Smartphones und Tablets.

Nur eine bessere Start-Up-Förderung sichert Deutschland eine Führungsrolle bei Industrie 4.0

- ▶ Start-Ups können helfen, Industrie 4.0 Durchdringung in DE zu steigern

In bereits zehn Kompetenzzentren des Bundes zur Digitalisierung (zehn weitere sind geplant) sowie durch zahlreiche Publikationen staatlicher Forschungsstellen und Verbände, können sich Unternehmen inzwischen ausreichend über die Vorzüge von Industrie 4.0 sowie über Ansätze zur Realisierung von Industrie 4.0-Applikationen informieren. Was jedoch die Start-Up-Förderung betrifft, sind nach einer Studie von Ernst & Young und Deutscher Börse die Rahmenbedingungen, die Kalifornien, Großbritannien und Israel Start-Up-Firmen bieten, signifikant besser als in Deutschland.

Von der Politik sind daher die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass sich mehr Start-Ups in Deutschland ansiedeln und stärker als bislang den Zugang zur deutschen Industrie finden. Nur so lässt sich die führende Position Deutschlands bei Industrie 4.0 absichern. Zusammen mit den USA gilt Deutschland derzeit als weltweit führend bei Industrie 4.0-Anwendungen. Nicht zuletzt deshalb sieht China Deutschland als Wunschpartner für seine Industrie 4.0-Pläne. Mit dem von der KfW vorgesehenen und verwalteten zehn Milliarden Euro schweren „Tech Growth Fund“ für Start-Ups in der fortgeschrittenen Wachstumsphase ist ein erster Schritt für eine bessere Start-Up-Förderung erfolgt.

Nur eine noch stärkere Nutzung der Basistechnologien Cloud und Big-Data sowie der deutlich schnellere Ausbau der Breitbandinternettechnologie ermöglichen die vollumfängliche Nutzung digitaler Möglichkeiten wie etwa des 3D-Drucks, die Nutzung von VR- und AR-Brillen für Produktion und Logistik, oder der vorausschauenden Wartung. Andernfalls lässt sich das zusätzliche Bruttowertschöpfungspotenzial für Deutschland durch Industrie 4.0 nicht vollständig realisieren.

thomas.peiss@bayernlb.de

Ihre Ansprechpartner in der BayernLB

BayernLB Research

Dr. Jürgen Michels, Chefvolkswirt und Leiter Research, -21750

Anna Maria Frank, -21751
Sekretariat

Ingo Bothner, -21787
Medienfachwirt (IHK)

Volkswirtschaft

Dr. Johannes Mayr, Euro-Raum, EZB, -21859

Manuel Andersch, -27448
Pfund/UK, Schweizer Franken/Schweiz

Christiane von Berg, -28745
USA/Fed, Japan/BoJ

Wolfgang Kiener, -27058
Dollar, Yen

Dr. Stefan Kipar, -27346
Deutschland

Investment Research

Dr. Jürgen Michels -21750

Zinsstrategie, Staatsanleihen, SSA

Alexander Aldinger, -24877

Asja Hossain, CFA, -27065

Dr. Norbert Wuthe, -27209

Covereds & Financials

Alfred Anner, CEFA, -27072
Covered Bonds

Dr. Ulrich Horstmann, CEFA, -21873
Versicherungen

Emanuel Teuber, -27070
Covered Bonds

Stefan Voß, -21808
Banken

Länderrisiko- und Branchenanalyse

Hubert Siply, -21307

Länderrisikoanalyse

Dr. Alexander Kalb, -22858
Westeuropa, Südamerika

Manuel Schimm, -26845
Asien, Nordamerika

Gebhard Stadler, -28891
Osteuropa/GUS, Mittelamerika

Verena Strobel, -21320
Nahe und Mittlerer Osten, Afrika

Credits

Pia Ahrens, -25727
Corporate Bonds & SSD

Matthias Gmeinwieser, CIAA, -26323
Corporate Bonds & SSD

Miraji Othman, -25888
Strategie

Christian Strätz, CEFA, CIAA, -27068
Corporate Bonds & SSD, Strategie

Branchenanalyse

Wolfgang Linder, -21321
Auto, Chemie, Pharma, Luftfahrt, Rohstoffe & Stahl,
Öl & Gas, Logistik

Thomas Peiß, -28487
Bau, Elektroindustrie, Maschinenbau, Versorger,
Handel, Telekom, Medien

Aktienmarkt/Strategie/Privatkunden

Manfred Bucher, CFA, -21713

Christoph Gmeinwieser, CIAA, -27053

Technische Analyse

Hans-Peter Reichhuber, -21780
Zinsen, Währungen, Aktien

E-mail: vorname.nachname@bayernlb.de

Telefon: 089 2171 + angegebene Durchwahl

Disclaimer

Diese Publikation ist lediglich eine unverbindliche Stellungnahme zu den Marktverhältnissen und den angesprochenen Anlageinstrumenten zum Zeitpunkt der Herausgabe der vorliegenden Information am 25.07.2017. Die vorliegende Publikation beruht unserer Auffassung nach auf als zuverlässig und genau geltenden allgemein zugänglichen Quellen, ohne dass wir jedoch eine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der herangezogenen Quellen übernehmen können. Dieser Research-Bericht ist eine rein ökonomische Analyse, und kein Teil davon ist als Wertpapieranalyse oder Empfehlung zu verstehen. Insbesondere sind die dieser Publikation zugrunde liegenden Informationen weder auf ihre Richtigkeit noch auf ihre Vollständigkeit (und Aktualität) überprüft worden. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit können wir daher nicht übernehmen. Die vorliegende Veröffentlichung dient ferner lediglich einer allgemeinen Information und ersetzt keinesfalls die persönliche anleger- und objektgerechte Beratung. Für weitere zeitnähere Informationen stehen Ihnen die jeweiligen Anlageberater zur Verfügung.

Impressum

Megatrend Digitalisierung
abgeschlossen am: 24.Juli 2017

BayernLB Research
Bayerische Landesbank
80277 München (Briefadresse)
E-Mail: research@bayernlb.de

Leitung:
Dr. Jürgen Michels, Telefon 089 2171-21750

Redaktion:
Hubert Siply, Telefon 089 2171-21307

Layout & Grafik:
Ingo Bothner, Telefon 089 2171-21787

Redaktion:
Bayerische Landesbank
Unternehmensbereich 5700
80277 München (=Briefadresse)
research@bayernlb.de

Geschäftsgebäude:
Bayerische Landesbank
Briener Straße 18
80333 München (=Paketadresse)
www.bayernlb.de

Bayerische Landesbank
Brienner Straße 18
80333 München
www.bayernlb.de

