



Brüssel, den 19.4.2016
COM(2016) 180 final

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND
DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

**Digitalisierung der europäischen Industrie
Die Chancen des digitalen Binnenmarkts in vollem Umfang nutzen**

{SWD(2016) 110 final}

1 Kontext

Der Fertigungsindustrie kommt im Zusammenspiel mit den Dienstleistungen eine wichtige Rolle zu, wenn es darum geht, die europäische Wirtschaft wieder anzukurbeln. Gleichzeitig findet, bedingt durch neue Generationen digitaler Technologien, beispielsweise Massendaten (Big Data), eine neue industrielle Revolution statt.

Durch den Fortschritt bei den digitalen Technologien in Kombination mit anderen Schlüsseltechnologien verändert sich die Art, wie wir Produkte und damit verbundene Dienstleistungen entwickeln, herstellen, vermarkten und aus ihnen Wertschöpfung generieren. Durch technologische Fortschritte, beispielsweise in den Bereichen Internet der Dinge (IoT), 5G, Cloud-Computing, Datenanalyse und Robotik verändern sich Produkte, Verfahren und Geschäftsmodelle in allen Branchen, so dass im Zuge einer Verlagerung der globalen Wertschöpfungsketten letztendlich neue Industriemodelle entstehen. Die künftige Herausforderung liegt für die europäische Industrie darin, diese Chancen der Digitalisierung rasch und umfassend zu nutzen. Dies ist von entscheidender Bedeutung für die mittel- und langfristige Wettbewerbsfähigkeit Europas und hat Auswirkungen auf das Gemeinwohl.

Die Verwirklichung des digitalen Binnenmarktes in Europa bildet eine Voraussetzung für die Attraktivität digitaler Innovationen für Investoren sowie für ein schnelleres Wachstum der Unternehmen in der digitalen Wirtschaft. Im Jahr 2015 hat die Europäische Kommission eine ehrgeizige Strategie für einen digitalen Binnenmarkt gestartet. Ein wichtiger Erfolgsfaktor dafür, in vollem Umfang von den Vorteilen eines digitalen Binnenmarktes profitieren zu können, ist eine in hohem Maße wettbewerbsfähige digitale Wirtschaft in Europa und die Integration digitaler Innovationen in allen Bereichen. Die digitalen Technologien werden Unternehmen helfen, auch jenseits des EU-Binnenmarktes zu wachsen und die EU zu einem noch attraktiveren Standort für weltweite Investitionen machen. Digitale Kompetenzen sind von entscheidender Bedeutung. Die Offenheit des europäischen Marktes sollte bewahrt und im digitalen Bereich weiterentwickelt werden.

Die Strategie für den digitalen Binnenmarkt, vor allem der Pfeiler „Bestmögliche Ausschöpfung des Wachstumspotenzials der digitalen Wirtschaft“, enthält alle wichtigen Hebel für eine verbesserte Digitalisierung der Wirtschaft mithilfe von Maßnahmen in Bereichen wie Datenwirtschaft, Internet der Dinge, Cloud-Computing, Normen, Kompetenzen und elektronische Behördendienste. Sie ist Teil eines kohärenten strategischen Rahmens von Kommissionsinitiativen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft, insbesondere der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Dazu zählen insbesondere die Investitionsoffensive für Europa, die Energieunion, die Kapitalmarktunion, das Paket zur Kreislaufwirtschaft und die Binnenmarktstrategie. Die Strategie für den digitalen Binnenmarkt baut auf diesen Initiativen auf und bietet einen kohärenten Rahmen für eine zukunftsweisende Digitalisierung der Wirtschaft Europas.

Angesichts der Herausforderungen der Digitalisierung können Unternehmen aus allen Branchen auf Europas Stärken in digitalen Technologien für gewerbliche Absatzmärkte, beispielsweise Elektronik für die Automobil-, Gesundheitsversorgungs- und Energiemärkte, Telekommunikationsausrüstungen, Unternehmenssoftware und fortgeschrittene Fertigung aufbauen. In anderen Bereichen, insbesondere bei den Investitionen kleinerer Unternehmen in die IKT, die Lieferung von digitalen Konsumgütern und in Internetdienste, müssen noch Fortschritte erzielt werden. In den Hochtechnologiesektoren in Europa ist der Einsatz digitaler Innovationen schon recht weit fortgeschritten, während ein Großteil der KMU, MidCap-Unternehmen sowie der nicht-technischen Branchen noch hinterherhinkt. Bei der Digitalisierung bestehen ferner große Unterschiede zwischen einzelnen Regionen.

Unternehmen müssen zwar bei der Anpassung an die Marktverhältnisse die Führung übernehmen, doch ist es dringend erforderlich, dass auf EU-Ebene Anstrengungen im Hinblick auf die Koordinierung nationaler und regionaler Initiativen zur Digitalisierung der Wirtschaft unternommen werden. Heute verlaufen Lieferketten durch ganz Europa und die Digitalisierung bringt Herausforderungen, u. a. in Bezug auf Normung, Regulierungsmaßnahmen und den Umfang von Investitionen mit sich, die nur auf europäischer Ebene bewältigt werden können.

Die in dieser Mitteilung aufgeführten kohärenten Maßnahmen sind Teil eines Pakets zur Modernisierung der Technologien des digitalen Binnenmarktes und der öffentlichen Dienste. Das Paket umfasst drei weitere Mitteilungen. In der vorliegenden Mitteilung wird erläutert, in welcher Beziehung die einzelnen Maßnahmen zueinander stehen. Außerdem soll ein Rahmen geschaffen werden für die Koordinierung der einschlägigen nationalen und europäischen Initiativen mit relevanten Maßnahmen, beispielsweise Investitionen in digitale Innovationen und Infrastrukturen, der beschleunigten Entwicklung von IKT-Normen, der Prüfung der rechtlichen Bedingungen und der (Höher)qualifizierung der Arbeitskräfte. Diese Herausforderungen und Chancen gelten auch für die Entwicklung von e-Government-Maßnahmen und die Stärkung der Rolle des öffentlichen Sektors bei der Steigerung der Nachfrage nach digitalen Lösungen.

Der Schwerpunkt liegt auf Maßnahmen mit einem klaren europäischen Mehrwert, die auf nationalen Initiativen aufbauen, sie ergänzen und für ihre Ausweitung sorgen. Sie stützt sich auf die Mitwirkung aller einschlägigen Interessengruppen, d. h. großer, mittlerer und kleiner Unternehmen aus allen Branchen, die digitale Zulieferindustrie, Sozialpartner, Mitgliedstaaten und Regionen.

Ergänzt wird die Mitteilung durch drei weitere Mitteilungen und drei Arbeitsunterlagen der Kommissionsdienststellen:

- In der Mitteilung über eine **europäische Cloud-Initiative** wird der Plan für den Aufbau einer Cloud- und Dateninfrastruktur der Spitzenklasse für Wissenschaft und Technik dargelegt, die Wissenschaftlern und Ingenieuren in der EU umfassende Rechen- und Datenverarbeitungskapazitäten liefert. Sie wird eine virtuelle Umgebung mit offenen und nahtlos funktionierenden Diensten für die Speicherung, Verwaltung, Auswertung und Wiederverwendung von Forschungsdaten über Grenzen und Fachgebiete hinweg bieten („die Europäische Cloud für offene Wissenschaft“). Die Initiative wird Europas Innovationsfähigkeit in allen Bereichen steigern und seine Fähigkeiten im Bereich der digitalen Technologien stärken, von Rechnern der Spitzenklasse bis hin zu Komponenten mit niedrigem Stromverbrauch. Ferner wird die Initiative bewirken, dass Europa die weltweite Führung bei den Dateninfrastrukturen und -diensten übernimmt und gewährleisten, dass die europäische Wissenschaft, Technologie und Industrie das Potenzial der datengesteuerten Wissenschaft voll ausschöpfen können. Der Mitteilung sind zwei **Arbeitsunterlagen der Kommissionsdienststellen zu Hochleistungsrechnern und Quantentechnologien** beigelegt.
- In der Mitteilung zu den **Prioritäten für IKT-Normen** werden die wichtigsten IKT-Normen ermittelt und Maßnahmen dargelegt, durch die ihre Entwicklung im Hinblick auf digitale Innovationen in allen Wirtschaftsbereichen beschleunigt werden kann. Die Prioritäten für die Normung wurden auf der Grundlage einer breit angelegten Konsultation festgelegt. Zudem werden konkrete Maßnahmen zur Umsetzung dieser Prioritäten genannt.
- Der **e-Government-Aktionsplan** zur Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung konzentriert sich auf den Bedarf von Unternehmen und Bürgern, d. h. Lösungen, die standardmäßig online, grenzüberschreitend und interoperabel angeboten werden und so konzipiert sind, dass sie alle Abläufe einbeziehen.
- In der **Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen zum Internet der Dinge** werden die Herausforderungen und Chancen des IoT in Europa verdeutlicht.

2 Digitale Technologien auf dem Vormarsch

Mit einem Anteil von rund 4 % am BIP und über 6 Millionen Beschäftigten ist der IKT-Sektor in Europa ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Die Wertschöpfung dieses Sektors (Herstellung digitaler Waren), der von Komponenten bis zu Softwareprodukten reicht, entspricht in der EU mit mehr als 580 Mrd. EUR¹ fast 10 % der Wertschöpfung der Unternehmenstätigkeit insgesamt.

Jüngsten Studien² zufolge wird die Digitalisierung von Produkten und Dienstleistungen der europäischen Industrie in den nächsten fünf Jahren zusätzliche Einnahmen von mehr als 110 Mrd. Euro jährlich bescheren. Allein für Deutschland ist damit zu rechnen, dass die weitere Digitalisierung der Industrie innerhalb von zehn Jahren³ einen Produktivitätszuwachs von bis zu 8 % und einen Anstieg der Einnahmen um rund 30 Mrd. EUR pro Jahr zur Folge haben wird⁴. Sie wird außerdem zu einem Beschäftigungszuwachs von 6 % führen. Fast ein Drittel des Wachstums der gesamten Industrieproduktion in Europa ist bereits auf die Nutzung digitaler Technologien zurückzuführen⁵.

Heute beruht mehr als ein Viertel der Wertschöpfung in der Automobilbranche auf der Integration digitaler Innovationen in das Auto sowie in die Entwicklung und Produktion von Pkw. Schließlich sind digitale Innovationen ein Schlüsselfaktor für das Erreichen der Ziele – von nachhaltigen Gesundheitssystemen bis zur Verbesserung der Ressourcen- und Energieeffizienz –, die wir uns angesichts zahlreicher gesellschaftlicher Herausforderungen gesteckt haben und die die Kommission beispielsweise mit Strategien zur Energieunion und zur Kreislaufwirtschaft angeht. Durch das Internet und die jüngsten Entwicklungen in Bezug auf virtuelle und erweiterte Realität werden die Produktions- und Geschäftsmodelle der gesamten Kreativwirtschaft weiterhin umgestaltet.

Diese zusätzliche Wertschöpfung durch digitale Innovationen findet sich in

- **Produkten:** angesichts der Weiterentwicklung des Internet der Dinge bietet die weitere Integration der IKT in alle Arten von Produkten und Artefakten ein breites Spektrum von Möglichkeiten für die Entwicklung neuer Industriezweige, darunter Start-ups, und verändert alle Wirtschaftsbereiche. Dazu zählen auch die Entwicklung der Märkte für das vernetzte Auto, in Kleidung integrierte Geräte (Wearables) oder intelligente Haushaltsgeräte.
- **Verfahren:** die zunehmende Verbreitung der Automatisierung in der Produktion und die vollständige Integration von Simulation und Datenanalyse in Verfahren und Lieferketten bewirkt deutliche Steigerungen der Produktivität und Ressourceneffizienz über den gesamten Zyklus von der Konzeption des Produkts bis zum Lebenszyklus-Management.
- **Geschäftsmodellen:** durch Neuorganisation der Wertschöpfungsketten und Verwischung der Grenzen zwischen Produkten und Dienstleistungen. Intelligente vernetzte Produkte sind mit Dienstleistungen verbunden und die Kunden ändern ihr Verhalten, z. B. in Bezug auf „Eigentum“, Mitgestaltung und Teilen (die Apps-Wirtschaft). Durch die Aufnahme von Dienstleistungen in die

¹ Zudem werden im IKT-Sektor rund 17 % der Gesamtausgaben der Unternehmen für FuE generiert; PREDICT is.jrc.ec.europa.eu/pages/ISG/PREDICT.html

² PwC, opportunities and Challenges of the industrial internet (2015) und Boston Consulting Group: the future of productivity and growth in manufacturing industries (2015).

³ Boston Consulting Group (2015), a.a.O.

⁴ Knapp 1 % des deutschen BIP.

⁵ Schätzungen in einer Reihe von LIFE+-Studien 2016.

Produktpalette der Fertigungsunternehmen hat sich die Rentabilität nachweislich um bis zu 5,3 % erhöht, während die Beschäftigung um bis zu 30 % gewachsen ist⁶.

Durch die Konvergenz verschiedener Technologien wird der digitale Wandel vorangetrieben, insbesondere in Bezug auf das Internet der Dinge, Big Data und Cloud-Computing, Robotik, künstliche Intelligenz und 3D-Druck. Sie ermöglichen es der Industrie, den großen Erwartungen der heutigen Verbraucher, beispielsweise hinsichtlich der Personalisierung, mehr Sicherheit und Komfort sowie Energie- und Ressourceneffizienz Rechnung zu tragen. Durch die Kombination von fortgeschrittenen Sensoren und Big Data in industriellen Verfahren kann z. B. der Energieverbrauch gesenkt⁷ und der Rohstoffverbrauch verringert werden.

Diese Innovationen führen zu einer engeren Verflechtung der Fortschritte im Bereich der digitalen Technologien und deren branchenübergreifender Nutzung. Um das Potenzial der digitalen Technologien voll ausschöpfen zu können, ist Europa – neben einem außerordentlich innovativen digitalen Sektor – auch auf eine gut ausgebaute digitale Innovationsfähigkeit sämtlicher Branchen angewiesen. Außerdem ist ein innovativer öffentlicher Sektor erforderlich, der den Weg für digitalen Wandel weist, um die Effizienz zu steigern und hochwertige Dienstleistungen für alle Bürger zu gewährleisten.

3 Digitale Chancen nutzen: Wo steht Europa?

In jüngster Zeit wurden mehrere nationale und regionale Initiativen gestartet - darunter Industrie 4.0 (DE), Smart Industry (NL), Catapults (UK) und Industrie du Futur (FR) -, um die Möglichkeiten, die digitale Innovationen bieten, in der Wirtschaft zu nutzen. Das zeigt, dass überall in Europa der Wille vorhanden ist, die vor uns liegenden digitalen Chancen zu ergreifen. Werden die Herausforderungen des digitalen Wandels jedoch allein auf nationaler Ebene angegangen, birgt dies die Gefahr, dass der Binnenmarkt **weiter fragmentiert** wird, und dass diese Bemühungen nicht die erforderliche kritische Masse für private Investitionen erreichen.

Weltweit besteht zwischen den Volkswirtschaften ein harter Wettbewerb um Privatinvestitionen in digitale Innovationen. Zwischen 2000 und 2014 wurde in der EU deutlich weniger in Produkte der Informations- und Kommunikationstechnologie investiert als in den Vereinigten Staaten: diese Investitionen betragen ca. ein Drittel der entsprechenden Investitionen in den USA. Und auch der Gesamtbetrag, den EU-Unternehmen in Forschung und Innovation investieren, liegt bei nur 40 % der entsprechenden Zahlen für die US-amerikanischen Unternehmen. Während den Mitgliedstaaten und Regionen eine wichtige Rolle zukommt, wenn es darum geht, den Zugang zu Finanzmitteln zu erleichtern und Anreize für Investitionen zu schaffen, können Maßnahmen auf EU-Ebene für die erforderliche Größe und Reichweite sorgen, damit die gewünschten Auswirkungen erzielt werden können. Der Mehrwert einer weiteren Zusammenarbeit zwischen Entscheidungsträgern, die auf nationaler und regionaler Ebene für innovationspolitische Strategien zuständig sind, wird in dem

⁶ Crozet, M. and Millet, E., Should everybody be in services? CEPII working paper 2015.

⁷ So können etwa in Maschinen eingebaute Sensoren Störungen melden, wodurch Energieeinsparungen in Milliardenhöhe entstehen.

Konzept für eine intelligente Spezialisierung⁸ und deutlich hervorgehoben, außerdem sind interregionale Bottom-Up-Initiativen⁹ entstanden.

Der Stand der Digitalisierung der Wirtschaft variiert von Branche zu Branche, so gibt es insbesondere Unterschiede zwischen High-Tech-Branchen und eher traditionellen Sektoren, aber auch zwischen Mitgliedstaaten und Regionen. Ferner bestehen **große Unterschiede** zwischen Großunternehmen und KMU¹⁰. Die große Mehrzahl der KMU und der MidCap-Unternehmen sind bei der Einführung digitaler Innovationen erheblich im Rückstand. Die europäische Wirtschaft läuft Gefahr, in Verzug zu geraten, wenn es darum geht, die Grundlagen ihrer digitalen Zukunft zu schaffen.

Die digitale Wirtschaft in Europa kann sich eine Reihe von Vorteilen zu Nutze machen, insbesondere die Größe des EU-Markts, der im Zuge seiner Entwicklung zu einem digitalen Binnenmarkt weitere Investitionen anziehen dürfte. Sie verfügt außerdem über eindeutige Stärken auf **gewerblichen Absatzmärkten (z. B. B2B) und sektorspezifischen Märkten** wie beispielsweise eingebettete Software und Unternehmenssoftware, Telekommunikationsausrüstung, Robotik, Automatisierungstechnik, Laser- und Sensortechnik sowie Elektronik für Automobil-, Sicherheits-, Gesundheitsversorgungs- und Energiemärkte. Europa muss seine Attraktivität für Investitionen in die Herstellung digitaler Produkte – von Komponenten bis hin zu Geräten und Software, **für Verbrauchermärkte und auf Internet- und Datenplattformen**, wie auch für einschlägige Anwendungen und Dienste – deutlich verbessern. Dies gilt auch für PCs, Server, Software und „Paketsoftware“ für Verbraucher.

Digitale Innovationen eröffnen nicht nur neue Möglichkeiten, sondern verändern auch das gesamte wirtschaftliche Umfeld. Sie ebnen den Weg für neue Wettbewerber in wichtigen Teilen der Wertschöpfungskette (z. B. Daten- und Internetplattformen). Die europäischen Unternehmen¹¹ befürchten zunehmend, dass sie bei einem solchen Szenario an einige wenige Anbieter oder Plattformbetreiber gebunden wären, und dass außerdem ein **erheblicher Teil der Wertschöpfung außerhalb ihres Geschäftsumfelds verlagert würde**.

Die Entwicklung **gemeinsamer Normen und interoperabler Lösungen** muss beschleunigt werden. Interoperabilität ist eine wesentliche Voraussetzung für die Einführung des Internets der Dinge und für den reibungslosen Datenfluss zwischen Sektoren und Regionen. Die Verfügbarkeit von Normen und gemeinsamen Spezifikationen ist eine wesentliche Voraussetzung z. B. für die Einführung vernetzter Autos, die nicht nur mit der Straßeninfrastruktur, sondern auch mit anderen Fahrzeugen und Geräten interagieren, sowie um die zwangsweise Bindung der Kunden?? an bestimmte Anbieter zu vermeiden.

Die Digitalisierung des Wirtschaftsgefüges bringt auch **neue regulatorische Herausforderungen** mit sich. Dazu zählen Fragen betreffend die Daten, die von einer Vielzahl neuer intelligenter Produkte generiert werden, zur Haftbarkeit von Systemen, die über eine größere Autonomie verfügen, sowie Sicherheitsfragen, da der Bedarf an Interaktion zwischen Mensch und intelligenten Geräten zunimmt. Hier muss ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den legitimen wirtschaftlichen Interessen und den Grundrechten gefunden werden, so dass der Schutz der personenbezogenen Daten und der Privatsphäre – wie in der Datenschutz-Grundverordnung vorgesehen – gewährleistet wird.

⁸ 10 % der Prioritäten im Bereich intelligente Spezialisierung beziehen sich auf IKT, „ Mapping Innovation Priorities and Specialisation Patterns in Europe“, JRC-IPTS 2015, s3platform.jrc.ec.europa.eu/-/mapping-innovation-priorities-and-specialisation-patterns-in-europe

⁹ Z. B. die Vanguard Initiative for New Growth, die komplementäre Ansätze zwischen verschiedenen Regionen fördert (s3vanguardinitiative.eu).

¹⁰ The Digital Economy & Society Index (DESI), ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi.

¹¹ Positionspapiere aus der Privatwirtschaft.

Auch die Weiterentwicklung in den Bereichen Internet der Dinge und Big Data bringt für alle Unternehmen erhebliche Herausforderungen in Bezug auf **Verlässlichkeit und Sicherheit** mit sich, die auch Fragen in Bezug auf die öffentliche Akzeptanz aufwerfen.

Rund 40 % der Arbeitnehmer in der EU¹² verfügen über unzureichende digitale Kompetenzen. Der **Bedarf an neuen multidisziplinären und digitalen Kompetenzen** wächst rasant, so z. B. die Nachfrage nach Arbeitnehmern, die sowohl über Kompetenzen im Bereich der Datenanalyse als auch über unternehmerische oder ingenieurtechnische Kompetenzen verfügen. Die Kluft zwischen der Nachfrage nach und der Verfügbarkeit von Arbeitnehmern mit digitalen Kompetenzen wird in Europa immer größer. Digitale Innovationen bergen auch ein großes Potenzial für die Schaffung von Arbeitsplätzen in der Industrie, da einerseits neue Unternehmen gegründet werden und sie andererseits dazu beitragen, Arbeitsplätze in der Industrie zu erhalten und wieder nach Europa zurückzuverlagern. Allein für IKT-Fachkräfte wurden in den letzten drei Jahren mehr als eine Million zusätzlicher Arbeitsplätze geschaffen. Dennoch wird erwartet, dass es wegen der rasch steigenden Nachfrage im Jahr 2020 mehr als 800 000 unbesetzte Stellen geben wird. Gleichzeitig verändert sich die Art der Arbeit zunehmend durch Fortschritte in den Bereichen Automatisierung, Robotik und intelligente Systeme, was nicht nur repetitive Aufgaben betrifft sondern auch anspruchsvolle Aufgaben in den Bereichen Verwaltung, Rechts- und Aufsichtsfunktionen. Das Arbeiten in einer digitalisierten Wirtschaft wird auch neue Kompetenzen und Fertigkeiten erfordern, darunter mehr Kreativität sowie Kommunikations- und Anpassungsfähigkeit. Dafür werden die Arbeitskräfte auf allen Ebenen in erheblichem Umfang weiterqualifiziert werden müssen.

All dies wird nur dank gemeinsamer Bemühungen des öffentlichen und des privaten Sektors gelingen können.

4 Das weitere Vorgehen

Die Digitalisierung bietet eine einzigartige Gelegenheit, weitere Investitionen in innovative und wachstumsstarke digitale und digitalisierte Industriezweige in Europa anzuziehen. Die Industrie in der EU kann auf ihre Stärken bei den professionellen digitalen Technologien und ihre starke Präsenz in traditionellen Branchen aufbauen, um die zahlreichen Möglichkeiten, die das Internet der Dinge, Big Data und KI-basierte Systeme bieten, zu nutzen und sich einen Platz auf den neu entstehenden Märkten für künftige Produkte und Dienste zu sichern.

Während die Anpassung an den digitalen Wandel in der Industrie in erster Linie Sache der Unternehmen ist, kann eine gezielte öffentliche Politik eine wichtige Rolle spielen, um optimale Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass dieser sich in allen Sektoren in einem mit Wettbewerbsvorschriften unterlegten Wettbewerbsumfeld vollziehen kann. Dies ist besonders wichtig für die Vielzahl an kleinen und mittleren Unternehmen, die das Fundament der europäischen Wirtschaft bilden. Die Politik sollte darauf abzielen, eine florierende Digitalbranche zu fördern, die der Digitalisierung des gesamten Wirtschaftsgefüges zugutekommt, vom Baugewerbe über die Gesundheitsbranche und die Agrar- und Ernährungswirtschaft bis hin zur Kreativindustrie.

Zweck dieser Mitteilung ist es somit, **die Wettbewerbsfähigkeit der EU im Bereich der digitalen Technologien zu fördern und dafür zu sorgen, dass alle Unternehmen in Europa ungeachtet der jeweiligen Branche, des Standortes und ihrer Größe die digitalen Innovationen in vollem Umfang nutzen können.**

¹² EUROSTAT, Digitale Kompetenzen der Arbeitskräfte 2015.

Dank der Schaffung eines dynamischen Rahmens für die Koordinierung und den Erfahrungsaustausch zwischen öffentlichen und privaten Initiativen auf EU-, nationaler und regionaler Ebene, wird erwartet, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen in den nächsten fünf Jahren nahezu 50 Mrd. EUR an öffentlichen und privaten Investitionen¹³ mobilisieren werden. Zudem dürften sie zu einer Überprüfung und erforderlichenfalls Anpassung des Rechtsrahmens¹⁴ sowie zu einer verstärkten Koordinierung der Anstrengungen in den Bereichen Qualifizierung und hochwertige Arbeitsplätze im digitalen Zeitalter führen.

4.1 Ein Rahmen für die Koordinierung der Initiativen für die Digitalisierung der Industrie

In ganz Europa wurden in den letzten Jahren mehr als 30 nationale und regionale Initiativen für die Digitalisierung der Industrie ins Leben gerufen. Angesichts der Tatsache, dass die Wertschöpfungsketten zunehmend über ganz Europa verteilt sind, bringt die weitere Digitalisierung Herausforderungen mit sich, die nur durch gemeinsame EU-weite Anstrengungen bewältigt werden können. Nur auf EU-Ebene kann durch die Bündelung öffentlicher Ressourcen rasch die kritische Masse erreicht werden, die erforderlich ist, um das richtige Maß an privaten Investitionen anzuziehen. Zudem müssen nicht nur die Fragen Bereich der Normung auf EU-Ebene angegangen werden sondern es muss auch die Effizienz der Rechtsvorschriften auf EU-Ebene geprüft werden, damit der Binnenmarkt sich entwickeln kann. Ferner bietet auch der EU-weite Austausch bewährter Praktiken in den Bereichen Qualifikationen und Arbeitsplätze für den digitalen Wandel einen erheblichen Mehrwert.

In der ersten Jahreshälfte 2016 wird die Kommission zusammen mit den Mitgliedstaaten und der Industrie einen Steuerungsrahmen ausarbeiten, der auf folgende Ziele ausgerichtet ist: i) die Koordinierung von Digitalisierungsinitiativen auf EU- und auf nationaler Ebene erleichtern, ii) alle Akteure und Ressourcen in der gesamten Wertschöpfungskette im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Verwirklichung eines digitalen Binnenmarkts mobilisieren, aufbauend auf bestehenden Dialogen der verschiedenen Interessenträger¹⁵ und iii) bewährte Verfahren austauschen:

- **Zweimal im Jahr hochrangige Gespräche am runden Tisch**, unter Teilnahme von Vertretern der Initiativen der Mitgliedstaaten, der Industrie¹⁶ und der Sozialpartner, wodurch ein kontinuierlicher EU-weiter Dialog gewährleistet wird, bei Bedarf werden vorbereitende Maßnahmen in speziellen **Arbeitsgruppen** ausgearbeitet, die sich sowohl mit sektorspezifischen als auch mit sektorübergreifenden Fragen befassen.
- **Ein jährliches europäisches Forum für Interessenträger** im Hinblick auf eine umfassendere Konsultation und um eine breitere Öffentlichkeit zu erreichen, unter Beteiligung von Interessenträgern aus der gesamten digitalen Wertschöpfungskette.

Die Kommission wird **in regelmäßigen Abständen** über die Fortschritte bei den Maßnahmen berichten. Sie wird bis Ende 2016 ein **Verzeichnis der nationalen und regionalen Initiativen und Prioritäten** erstellen und dieses jährlich aktualisieren.

¹³ Auf der Grundlage der geplanten Tätigkeiten im Rahmen von Horizont 2020, COSME sowie nationaler öffentlichen und privater Beiträge in Höhe von rund 35 Mrd. EUR, von bis zu 5 Mrd. EUR für regionale Investitionen in Innovation Hubs und 10 Mrd. EUR für Koinvestitionen in erste Produktionskapazitäten.

¹⁴ Mögliche Legislativvorschläge unterliegen den Anforderungen der Kommission an eine bessere Rechtsetzung, in Einklang mit den Leitlinien der Kommission für eine bessere Rechtsetzung SWD(2015) 111.

¹⁵ U. a. im Rahmen der Gespräche am runden Tisch über die Digitalisierung der Industrie, des Strategischen Forums und des Ausschusses der Mitgliedstaaten für den digitalen Wandel.

¹⁶ Einschließlich führender Vertreter öffentlich-privater Partnerschaften (ÖPP).

4.2 Gemeinsam in die Stärkung der digitalen Innovationskapazität Europas investieren

Die Förderung von Privatinvestitionen in digitale Innovationen in allen Industriezweigen in der EU ist eine große Herausforderung, die auf regionaler, nationaler und EU-Ebene angegangen werden muss. Die EU als Ganzes kann, wie sie kürzlich mit dem Europäischen Fonds für strategische Investitionen gezeigt hat, im Bedarfsfall Mittel für Investitionen in einem Umfang mobilisieren, wie dies in den einzelnen Mitgliedstaaten nicht erreicht werden kann, und die in Bezug auf Privatinvestitionen eine Hebelwirkung entfalten, die weit größer ist als in vielen Mitgliedstaaten möglich. Das Konzept zur Mobilisierung weiterer Investitionen ist sowohl nachfrage- als auch angebotsorientiert und sieht den Einsatz aller politischen Instrumente vor – von der finanziellen Unterstützung bis hin zur Koordinierung und gesetzgeberischen Maßnahmen. Durch die Entwicklung von „Digital Innovation Hubs“ in ganz Europa werden alle Wirtschaftsbranchen in Europa Zugang zu den neuesten Technologien haben, wodurch eine Welle von Bottom-Up-Innovationen in allen Bereichen angestoßen werden soll. Ferner sollen öffentlich-private Partnerschaften für Innovation und strategische FuE eingerichtet und ausgebaut werden, um eine EU-weite Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschulen unter Einbeziehung von Interessengruppen aus allen Wertschöpfungsketten zu ermöglichen. Sie werden einzigartige Möglichkeiten bieten, um Ressourcen, die für bahnbrechende Entwicklungen bei den digitalen Technologien und Plattformen benötigt werden, zu bündeln, einschließlich hochleistungsfähiger Cloud-Infrastrukturen für Wissenschaft und Innovation sowie groß angelegter Erprobungen, die die Ausarbeitung von Normen beschleunigen können.

4.2.1 Digitale Innovationen in allen Bereichen fördern: „Digital Innovation Hubs“ in ganz Europa

Europa kann weltweit entscheidende Wettbewerbsvorteile erzielen, wenn es gelingt, europaweit in allen Wirtschaftsbranchen eine Welle digitaler Innovationen nach dem Bottom-Up-Prinzip in Gang zu bringen. Angesichts des raschen Wandels bei den digitalen Technologien ist es für die meisten Entscheidungsträger in der Industrie schwierig, zu entscheiden, wann, in welcher Höhe und in welche Technologien sie investieren sollen. Rund 60 % der Großunternehmen und mehr als 90 % der KMU haben den Eindruck, dass sie bei den digitalen Innovationen im Rückstand sind¹⁷. Zudem gibt es bei der Digitalisierung starke Unterschiede zwischen den verschiedenen Wirtschaftszweigen¹⁸.

Auf die Frage, welche öffentliche Unterstützung zur Bewältigung der oben genannten Herausforderungen gebraucht wird, weisen Interessenträger aus der Industrie darauf hin, dass dringend Anlagen benötigt werden, die im Vorfeld etwaiger Investitionen in die Digitalisierung das Experimentieren mit digitalen Innovationen und die Erprobung von Innovationen ermöglichen. Regionen und Städte mit einer größeren Bereitschaft zur digitalen Transformation haben bereits in digitale Kompetenzzentren (z. B. Forschungs- und Technologieorganisationen (RTO) und Hochschullabors) investiert, um die Industrie in diesem Sinne zu unterstützen¹⁹. Da Regionen mit starken Clustern in digitalen Branchen²⁰ ein sehr hohes Innovationsniveau aufweisen, besteht auch die Möglichkeit, Cluster mit der entsprechenden technologischen Infrastruktur sowie Innovationsmittler besser zu nutzen.

¹⁷ Roland Berger-Studie zur Bereitschaft der Industrie für die digitale Transformation.

¹⁸ PwC-Studie, Index zur Digitalisierung der Industrie in Europa 2015.

¹⁹ Zum Beispiel das Catapult-Programm im VK, die Smart Industry Field Labs in den NL und die Mittelstands-Kompetenzzentren in Deutschland.

²⁰ Karte der digitalen Cluster in Europa im Atlas der europäischen IKT-Spitzenkompetenzpole: is.jrc.ec.europa.eu/pages/ISG/EIPE.html

Die Maßnahmen der EU²¹ zur Unterstützung solcher Kompetenzzentren haben gezeigt, dass diese nicht nur zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bereits bestehender Unternehmen – vor allem von KMU und MidCap-Unternehmen – beitragen, sondern auch zu Unternehmensneugründungen im Bereich neue digitale Produkte und Dienstleistungen. Dies ist auch der Fall bei Netzen für Start-up-Beschleuniger, z. B. die Initiativen Startup Europe und FIWARE. Die Kommission ist bestrebt, in den kommenden fünf Jahren 500 Mio. EUR aus den Mitteln des Programms Horizont 2020 für diese Maßnahmen einzusetzen.

Noch weitreichendere Auswirkungen werden erzielt, wenn die Unterstützung für Kompetenzzentren mit Maßnahmen zur Erleichterung des Zugangs zu Finanzmitteln und mit Öffentlichkeitsarbeit und Vermittlungsmaßnahmen kombiniert wird. Das Ergebnis sind umfassende „Digital Innovation Hubs“ (DIH), die vielseitige („many-to-many“) Verbindungen zwischen Kompetenzzentren, Nutzern und Anbietern aus der Industrie, Technologieexperten und Investoren fördern, und den Zugang zu EU-weiten Märkten erleichtern. Würden diese DIH in ganz Europa miteinander vernetzt, so würden zentrale Anlaufstellen (One-Stop-Shops) für die neuesten digitalen Technologien geschaffen, die für alle Unternehmen zugänglich sind. In diesem Zusammenhang könnten auch die Synergien zwischen digitalen und anderen Schlüsseltechnologien gefördert werden.

In ihren Prioritäten für eine intelligente Spezialisierung haben fast 90 % der Regionen den IKT (zwei Drittel der Mitgliedstaaten) und/oder der fortgeschrittenen Fertigung (die Hälfte der Mitgliedstaaten) Priorität eingeräumt oder aber beabsichtigen, IKT zur Unterstützung ihrer Prioritäten zu nutzen. In diesen Regionen könnten die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds sowie der Europäische Fonds für strategische Investitionen (EFSI), insbesondere sein Finanzierungsfenster „KMU“, zur Unterstützung von DIH genutzt werden. Für die Schaffung neuer oder die Stärkung vorhandener Kompetenzzentren, die die Dienste eines DIH EU-weit anbieten, sowie zur Förderung ihrer Nutzung durch die Industrie, beispielsweise durch Gutscheine für digitale Innovation und Kompetenzen, sind große Anstrengungen auf nationaler und regionaler Ebene in Form von Investitionen in einer Größenordnung von 5 Mrd. EUR über fünf Jahre erforderlich.

Eine thematische Plattform für intelligente Spezialisierung für industrielle Modernisierung und Investitionen, die von den entsprechenden europäischen strategischen Cluster-Partnerschaften unterstützt wird, wird u. a. den regionenübergreifenden Zugang zu Kompetenzzentren und digitalen Clustern fördern.

Die Kommission plant Investitionen in Höhe von 500 Mio. EUR aus dem Programm Horizont 2020 für „Digital Innovation Hubs“ zu:

- **Vernetzung und Zusammenarbeit von digitalen Kompetenzzentren** und Clusterpartnerschaften.
- Unterstützung der **grenzüberschreitenden Zusammenarbeit** bei der **innovativen Erprobung**.
- Austausch bewährter Verfahren und Entwicklung eines **Kompetenzkatalogs** bis Ende 2016.
- **Mobilisierung der Regionen** ohne „Digital Innovation Hub“ im Hinblick auf Teilnahme und Investitionen²².
- Umfassendere Nutzung **öffentlicher Aufträge** für Innovationen zur Steigerung von Effizienz und Qualität im öffentlichen Sektor.

²¹ I4MS: www.i4ms.eu, SAE: smartanythingeverywhere.eu, ECHORD++: echord.eu, ACTPHAST: www.actphast.eu, FIWARE: www.fiware.org and Start-up Europe initiatives

²² Z. B. das Mentoring-Programm im Rahmen der „I4MS-Initiative“.

Darüber hinaus wird die Kommission im Juni 2016 eine thematische Plattform für intelligente Spezialisierung für die Modernisierung der Industrie einrichten.

Die Kommission ruft die **Mitgliedstaaten** und Regionen auf, in DIH zu investieren sowie Anreize für den Einsatz digitaler Innovationen in der Industrie und Synergien mit anderen Schlüsseltechnologien zu schaffen.

4.2.2 Partnerschaften im Hinblick auf die Führungsrolle bei den Wertschöpfungsketten und Plattformen für digitale Technologien

Zu den Herausforderungen, die durch die Bündelung öffentlicher und privater Ressourcen in Europa bewältigt werden können, zählen die erheblichen Investitionen in Hochleistungsrechenanlagen und Dateninfrastrukturen für Wissenschaft und Technik. In der beigefügten **Mitteilung zur europäischen Cloud-Initiative** wird dargelegt, wie durch eine solche gemeinsame Anstrengung in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten und der Industrie die Innovationskapazität Europas über alle wissenschaftlichen Fachgebiete und Industriezweige hinweg gestärkt werden kann. Sie verdeutlicht ferner, dass eine solche Investition dazu beitragen kann, die Lieferkette für strategisches Hochleistungsrechnen in Europa von Komponenten mit niedrigem Stromverbrauch bis hin zu Rechnerarchitekturen, Cloud-Technologie und Datenanalyse zu stärken.

Außerdem sollte mehr unternommen werden, um die Koordinierung der großen, aber fragmentierten Anstrengungen in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation mit anderen zentralen Bereichen der digitalen Technologien zu erleichtern. Erreicht werden kann dies durch die Stärkung der koordinierenden Rolle der öffentlich-privaten Partnerschaften (ÖPP) im Rahmen von Horizont 2020, damit **sie zu echten Aggregationsrahmen** und Ökosystemen für digitale industrielle Innovationen werden. ÖPP können als wichtige Instrumente für die Durchführung EU-weiter digitaler Strategien der Industrie fungieren, engere Verbindungen zwischen den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation und den Normungstätigkeiten gewährleisten sowie die Nutzung aller verfügbaren Finanzinstrumente fördern, beispielsweise die Arbeiten im Hinblick auf einen 5G-Aktionsplan für koordinierte Investitionen in die nächste Generation flächendeckender 5G-Netze, um den Konnektivitätsbedarf der Industrie zu decken.

Derzeit decken ÖPP die gesamte digitale Wertschöpfungskette von Komponenten bis hin zu Anwendungen ab. Dazu gehören auch ÖPP für nanoelektronische Komponenten und eingebettete Software (ECSEL), Photonik, Robotik, 5G-Kommunikation, Hochleistungsrechnen, Cybersicherheit (geplant) und Big Data²³.

Das Beispiel der gemeinsamen Technologieinitiative ECSEL²⁴ zeigt, dass diese Angleichung der Strategien auf regionaler, nationaler und EU-Ebene durchführbar ist und erhebliche private Investitionen anziehen sowie bahnbrechende Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit haben kann. Diese Angleichung ermöglicht eine einzigartige Bündelung von Mitteln zur Unterstützung groß angelegter Initiativen **wie Pilotlinien für die Produktion oder großmaßstäbliche**

²³ Zu Einzelheiten siehe ec.europa.eu/research/industrial_technologies/other-ppps_en.html.

²⁴ ECSEL ist eine dreigliedrige ÖPP im Bereich Elektronikkomponenten und eingebettete Software, die mit 1,2 Mrd. EUR der EU (im Rahmen von Horizont 2020) und mit weiteren 1,2 Mrd. EUR aus den Mitgliedstaaten und aus der Industrie ausgestattet ist. Bislang sind die Investitionen der Unternehmen fast doppelt so hoch wie die öffentlichen Investitionen, sie dürften daher im Zeitraum 2014-2020 bei bis zu 5 Mrd. EUR liegen.

Referenzimplementierungen, um das so genannte „Tals des Todes“ der Innovation zu überbrücken²⁵ und Forschungsergebnisse in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzuwandeln.

Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Nutzung der **wichtigen Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI)** gemäß dem AEUV, um großmaßstäbliche Investitionen in die Produktionskapazitäten in äußerst innovativen Bereichen mit bedeutendem Spillover-Effekt in der gesamten Wirtschaft zu fördern. Diese IPCEI werden von der Industrie und den Mitgliedstaaten ausgearbeitet, um Europas Produktionskapazität bei den Komponenten mit niedrigem Stromverbrauch für das Internet der Dinge aufzustocken. Auf sie entfallen insgesamt 6 Mrd. EUR an Investitionen, davon 1 Mrd. EUR aus dem öffentlichen Sektor. Vergleichbare Initiativen werden auch für die Bereiche HPC und Big Data sowie vernetzte und automatisierte Fahrzeuge geprüft.

Insgesamt haben Industrie und EU bereits Investitionen von mehr als 20 Mrd. EUR in den kommenden fünf Jahren geplant, die zur Unterstützung der strategischen FuI-Pläne in ÖPP des digitalen Sektors fließen werden²⁶. Angesichts der auf nationaler Ebene bereitgestellten öffentlichen Mittel für FuI im IKT-Bereich können die **Investitionen** in den nächsten fünf Jahren **insgesamt bei bis zu 35 Mrd. EUR liegen**, wenn die Mitgliedstaaten, einschließlich der Finanzierungsmöglichkeiten aus dem EFSI und ESIF, mindestens 3 Mrd. EUR pro Jahr zu diesen Strategien beitragen. Gezielte Investitionen in dieser Größenordnung werden einen Quantensprung in der Innovationsfähigkeit Europas bewirken und der Industrie Alleinstellungsmerkmale verleihen, dank derer sie im globalen Wettbewerb bestehen kann.

Die Kommission plant eine Reihe von Initiativen zur Förderung des Aufbaus der digitalen industriellen Plattformen der Zukunft. Hier sind unter Plattformen mehrseitige Zugänge zum Markt zu verstehen, die durch die Schaffung von Wechselwirkungen zwischen mehreren Gruppen von Wirtschaftsteilnehmern Wert schöpfen. Der Aufbau einer Plattform erfordert u. a. die Entwicklung von Referenzarchitekturen sowie ihre schrittweise Umsetzung, Erprobung und Validierung in sich weiterentwickelnden Ökosystemen, die eine umfassende Wertschöpfung auslösen²⁷.

Eine Gruppe von Initiativen zum Aufbau einer Plattform zielt darauf ab, digitale Technologien, insbesondere das Internet der Dinge, Big Data und Cloud Computing, autonome Systeme und künstliche Intelligenz sowie 3D-Druck in Integrationsplattformen zu kombinieren, um sektorübergreifenden Herausforderungen gerecht zu werden. Dazu zählen:

- **Führungsrolle beim Internet der Dinge (IoT):** Die Kommission wird in bedarfsorientierte großmaßstäbliche Pilotprojekte²⁸ und „Leuchtturm“-Initiativen²⁹ in Bereichen wie intelligente Städte, intelligentes Lebensumfeld, fahrerlose Autos, in Kleidung integrierte Geräte (Wearables), mobile Gesundheitsdienste sowie Agrar- und Ernährungswirtschaft investieren. Die Investitionen werden vor allem in offene branchenübergreifende Plattformen fließen und die Innovation durch Unternehmen und Entwicklergemeinschaften beschleunigen, wobei auf bestehenden offenen

²⁵ Hochrangige Sachverständigengruppe zu den Schlüsseltechnologien, Juni 2011.

²⁶ Dazu zählen rund 5 Mrd. EUR an bereits geplanter EU-Unterstützung für ÖPP im Rahmen von Horizont 2020 und rund 15 Mrd. EUR an privaten Investitionen, die die Industrie für diese ÖPP zugesagt hat.

²⁷ Zu den Beispielen bestehender Industriepattformen zählen AUTOSAR (www.autosar.org) im Automobilsektor und ISOBUS (www.aef-online.org) im Landmaschinen Sektor. Laufende Initiativen für Industriepattformen sind beispielsweise RAMI (www.plattform-i40.de) und Industrial Data Space (www.fraunhofer.de).

²⁸ Haushaltsmittel für Horizont 2020.

²⁹ Im Rahmen des Gemeinsamen Unternehmens ECSEL.

Plattformen wie FIWARE³⁰ aufgebaut wird. In der beigefügten **Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen zum Internet der Dinge** werden u. a. mit der Normung verbundene Herausforderungen und Chancen für das Internet der Dinge und die Rolle **der Alliance for IoT Innovations (AIOTI)** erläutert.

- **Datenplattformen:** Im Rahmen der ÖPP zu Big Data investieren Industrie und Kommission als Teil der Datenwirtschaftsstrategie³¹ mehr als 2,7 Mrd. EUR in Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmaßnahmen. Ziel ist es, die Entwicklung innovativer datengesteuerter Unternehmen in Europa und die Nutzung des Potenzials des Datenwerts branchenübergreifend zu fördern. Hierzu zählen auch die Entwicklung wettbewerbsfähiger offener Datenplattformen und die Verfügbarkeit einer Dateninfrastruktur von Weltrang in Europa. Zu den zentralen Aspekten zählen Lösungen im Bereich der Cybersicherheit, um das Vertrauen in die datengestützte Wirtschaft wiederherzustellen und Unternehmen bei der sicheren und ungefährdeten Nutzung von Daten zu unterstützen. Solche Plattformen werden die Einführung datengesteuerter Geschäftsmodelle durch europäische Unternehmen, insbesondere KMU, fördern.

Eine zweite Gruppe geplanter Initiativen für den Aufbau von Plattform betrifft die Zusammenführung digitaler Innovationen in branchenspezifischen Plattformen und umfassenden Lösungen, beispielsweise:

- **Die vernetzte intelligente Fabrik:** Investitionen in ÖPP wie die „Fabriken der Zukunft“ (FoF), die „Nachhaltige Verarbeitungsindustrie durch Ressourcen- und Energieeffizienz“ (SPIRE) und „Biobasierte Industriezweige“ (BBI) werden es der Industrie ermöglichen, die neuen Chancen zu nutzen, die die Konvergenz von HPC, Big Data, Robotik, IoT und Cloud-Computing in der Fertigung bietet. Eine größere Zahl von Unternehmen (insbesondere KMU) hat Zugang zu Simulationswerkzeugen und Prüfeinrichtungen und kann somit bessere Produkte und Dienstleistungen anbieten. Auch die laserbasierte Fertigung wird im Rahmen der ÖPP in Photonik unterstützt.
- **Vernetztes und automatisiertes Fahren:** Die Kommission hat Arbeiten eingeleitet, um die Einführung des vernetzten und automatisierten Fahrens in der gesamten EU zu erleichtern und zu beschleunigen; dazu zählt auch die Arbeit der Plattform für kooperative intelligente Verkehrssysteme, die 2016 einen Masterplan vorlegen wird. Gestützt auf großmaßstäbliche Pilotprojekte, Prüf- und Versuchsanlagen, die in den Mitgliedstaaten zur Verfügung stehen, wird dadurch die EU-weite Interoperabilität und Kontinuität der Dienste gefördert. Mit Unterstützung von Branchenforen wie der Hochrangigen Gruppe GEAR2030 wird die Kommission ferner die Zusammenarbeit zwischen Telekommunikations- und Automobilindustrie fördern, um die Einführung des vernetzten und automatisierten Fahrens in Europa zu beschleunigen, u. a. durch die Bündelung groß angelegter grenzüberschreitender Projekte.

Andere branchenspezifische ÖPP behandeln wichtige Aspekte der Digitalisierung, beispielsweise die gemeinsame Technologieinitiative für Innovative Arzneimittel (IMI) und ihr Wissensmanagement-Pfeiler sowie das Programm „Big Data for better Outcomes“³². Außerdem wird die Kommission die auf die digitale Wirtschaft ausgerichteten Maßnahmen mit dem umfassenderen Rahmen von Maßnahmen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit im digitalen Binnenmarkt koordinieren, wozu auch branchenspezifische ÖPP wie die Initiativen für energieeffiziente Gebäude und für umweltgerechte Kraftfahrzeuge zählen.

³⁰ Die FIWARE-Plattform bietet eine **Reihe von API** und eine **quelloffene Referenzimplementierung**, durch die die Entwicklung intelligenter Anwendungen in mehreren vertikalen Sektoren erleichtert wird.

³¹ COM(2014) 442 final.

³² Einzelheiten unter www.imi.europa.eu/content/imi-2-call-6-launch.

Die Europäische Kommission wird in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten die **Investitionen in die ÖPP auf folgende Bereiche konzentrieren:**

- **Stärkung der Rolle öffentlich-privater Partnerschaften als Koordinatoren der EU-weiten Full-Anstrengungen**, nationale Initiativen und Strategien der Industrie, indem der **Schwerpunkt auf Schlüsseltechnologien und deren Integration** gelegt wird, u. a. durch die Bündelung von Projekten in großem Maßstab;
- **einen erheblichen Teil der ÖPP- und der nationalen Investitionen schwerpunktmäßig in branchenübergreifende und integrierte digitale Plattformen und Ökosysteme** lenken, darunter auch die Referenzimplementierung und reale Erprobungsumfelder.

Die Kommission wird die Zusagen des privaten Sektors, durchschnittlich mindestens vier Mal so viel wie die EU in ÖPP zu investieren, und die Nutzung der Möglichkeiten, die die Finanzierungsinstrumente im Rahmen des EFSI und der ESIF, bieten **aufmerksam verfolgen**.

4.2.3 Standardisierung: Schwerpunktsetzung und Verstärkung der Anstrengungen in Bezug auf Referenzarchitekturen und Erprobung

Ein wirksames Umfeld für die Standardisierung digitaler Technologien ist entscheidend für die Digitalisierung der europäischen Industrie und von zentraler Bedeutung für den digitalen Binnenmarkt. IKT-Standards ermöglichen es, Geräte und Dienste grenz- und technologieübergreifend nahtlos miteinander zu verbinden. In Zukunft werden Milliarden vernetzter Geräte (Haushaltsgeräte, Industrieausrüstung, Sensoren u. a.) unabhängig von Hersteller, technischen Eigenschaften oder Herkunftsland von dieser nahtlosen Kommunikation abhängen. Die IKT dringen mit hohem Tempo in sämtliche Wirtschaftszweige vor. In vielen Industriebranchen ist der herkömmliche Zyklus aus Entwicklung, Erprobung und Standardisierung allerdings nicht mehr angemessen, um mit den komplexen, sich rasch weiterentwickelnden konvergenten Technologien Schritt zu halten. Darüber hinaus wird die traditionelle Normungspraxis durch die Vielzahl von „Ad-hoc“-Gremien, die mit der Festlegung weltweiter Standards befasst sind, vor erhebliche Herausforderungen gestellt.

Die beigefügte Mitteilung über vorrangige IKT-Normen für den digitalen Binnenmarkt umfasst eine Reihe von Maßnahmen, die eine Straffung der Normung im Bereich der IKT-Technologien mit zwei miteinander verbundenen Schwerpunkte vorsehen: erstens die strategische Fokussierung auf einen Grundstock wesentlicher Technologie-Bausteine und zweitens einen robusten Mechanismus für die Umsetzung. Dieser Ansatz steht mit der geplanten, weiter gefassten gemeinsamen Normungsinitiative im Einklang, die im Rahmen der Binnenmarktstrategie angekündigt wurde.

Im Hinblick auf die strategische Ausrichtung der Standardisierung nennt die Kommission fünf Bereiche, die im Mittelpunkt der diesbezüglichen Anstrengungen stehen sollen: 5G, Cloud-Computing, Internet der Dinge, Datentechnik und Cybersicherheit. Durch die Bündelung der Anstrengungen in diesen Bereichen und ihre Integration in die industriellen Wertschöpfungsketten wird erkennbar, wo unsere strategischen Interessen bei der Verwirklichung des digitalen Binnenmarkts liegen, und sie wird dabei helfen, Ressourcen zu bündeln, Forscher, Innovatoren und Normungseinrichtungen effizienter zusammenzubringen sowie Referenzarchitekturen und Testinfrastrukturen zu entwickeln³³. Ferner können durch gestraffte bereichsübergreifende

³³ Referenzarchitekturen und gemeinsame Testumgebungen sind von besonderer Bedeutung, da durch sie eine gemeinsame Sprache und Testinfrastruktur für die Entwicklung von Lösungen, an der mehrere Akteure beteiligt

Standardisierungsansätze auf diesen Gebieten auch Fortschritte in den Bereichen elektronische Gesundheitsdienste, intelligente Energiesysteme, intelligente Verkehrssysteme und vernetzte Fahrzeuge, fortgeschrittene Fertigung, intelligente Häuser und Städte erzielt werden.

Diese strategische Ausrichtung wird durch einen robusten Umsetzungsmechanismus unterstützt, bestehend aus der regelmäßigen Überwachung durch die Kommission, einem fortgesetzten politischen Dialog der Kommission mit sämtlichen Akteuren, einer intensiveren Zusammenarbeit mit den Normungseinrichtungen sowie einem stärkeren Engagement auf internationaler Ebene. Eine weitere Voraussetzung für die IKT-Normung ist eine ausgewogene Politik zum Schutz der Rechte an geistigem Eigentum, die den Zugang zu standardessentiellen Patenten (SEP) auf der Grundlage von FRAND-Lizenzbedingungen regelt. Die Maßnahmen, die in der beigefügten Mitteilung über vorrangige IKT-Normen für den digitalen Binnenmarkt genannt werden, sollen eine angemessene Investitionsrendite sicherstellen, um Anreize für globale FuE- und Innovationstätigkeiten zu schaffen und einen nachhaltigen Standardisierungsprozess zu ermöglichen und dabei zugleich die breite Verfügbarkeit von Technologien in einem offenen und wettbewerbsorientierten Markt zu gewährleisten.

4.3 Schaffung geeigneter rechtlicher Rahmenbedingungen

Vom Datenschutz über die Datensicherheit bis zur Verfügbarkeit weltweit führender Netz- und Cloud-Infrastrukturen umfasst die Strategie für den digitalen Binnenmarkt Maßnahmen, die für digitale Innovationen in der Industrie von grundlegender Bedeutung sind.

Infolge der raschen Entwicklung und stärkeren Nutzung digitaler Technologien kann aber auch die Notwendigkeit entstehen, den derzeitigen Rechtsrahmen weiter zu modernisieren. Eine Präzisierung und eventuelle Anpassung des Rechtsrahmens sind wichtig, um in der europäischen Wirtschaft das nötige Vertrauen und Rechtssicherheit herzustellen, was als Teil der Kommissionsstrategie für eine bessere Rechtsetzung im Rahmen des REFIT-Programms weiter vorangetrieben wird³⁴. Schwerpunkte der REFIT-Plattform werden Innovationshemmnisse und Gespräche darüber sein, wie diese durch innovative Regulierungsansätze, wie sie in der Binnenmarktstrategie³⁵ beschrieben werden, oder durch so genannte „Innovation Deals“³⁶ beseitigt oder abgebaut werden können.

In der Tat entwickeln sich die digitalen Technologien derart rasant, dass eine kontinuierliche Überwachung des Rechtsrahmens erforderlich ist, um mit der technischen Entwicklung Schritt halten zu können. Einige Mitgliedstaaten haben damit begonnen, ihre nationalen Gesetze anzupassen, um Tests und Experimente zu ermöglichen. So gibt es in Spanien das Versuchszentrum ATLAS mit einem

sind, geschaffen wird. Sie ermöglichen außerdem die Zusammenarbeit über die verschiedenen Wertschöpfungsketten, Industriezweige und Funktionsebenen hinweg und sind besonders wichtig für kleine und mittlere sowie für neu gegründete Unternehmen.

³⁴ Die Kommission fasst bereits ins Auge, die einzelnen Initiativen unter dem digitalen Aspekt einer Bewertung zu unterziehen. Dies kann Teil von Ex-post-Bewertungen und Eignungsprüfungen bestehender Rechtsvorschriften im Rahmen des Programms zur Gewährleistung der Effizienz und Leistungsfähigkeit der Rechtsetzung (REFIT) sein, oder im Rahmen einer vorausschauenden Folgenabschätzung geleistet werden, um sicherzustellen, dass die Rechtsvorschriften aus digitaler Sicht ihren Zweck erfüllen.

³⁵ Den Binnenmarkt weiter ausbauen: mehr Chancen für die Menschen und die Unternehmen, COM(2015) 550.

³⁶ „Bessere Vorschriften für innovationsgetriebene Investitionen auf EU-Ebene“, Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen (SWD) 2016.

eigenen Test- und Übungsflugraum für Drohnen, und in Italien die so genannte RoboTown, wo Dienstroboter unter realen Bedingungen erprobt werden können. Der Bedarf an Maßnahmen auf EU-Ebene sollte untersucht werden.

In Bezug auf den Schutz personenbezogener Daten und der Privatsphäre bietet die Datenschutz-Grundverordnung bereits einen Rahmen für die Vertrauensbildung bei digitalen Diensten. Durch sie kommen die Bürgerinnen und Bürger, Verwaltungen und Unternehmen in den Genuss klarer Datenschutzvorschriften, die dem Digitalzeitalter angemessen sind und einen hohen Schutz bieten, gleichzeitig aber auch neue Möglichkeiten schaffen und die Innovation im digitalen Binnenmarkt fördern. „Datenschutz durch Technik und durch datenschutzfreundliche Voreinstellungen“ wird zu einem wesentlichen Grundsatz werden, um Unternehmen Innovationsanreize zu bieten und zu veranlassen, neue Ideen, Methoden und Technologien für die Sicherheit und den Schutz personenbezogener Daten zu entwickeln. Insbesondere durch Techniken wie anonymisierte oder pseudonymisierte Daten wird die Auswertung von Massendaten (Big Data Analytics) Impulse erhalten.

Die Interessenträger wiesen auf die Notwendigkeit hin, den Rechtsrahmen für digitale Innovationen zu prüfen und in Bezug auf folgende Aspekte für weitere Klärung zu sorgen:

- Die Eigentumsrechte an und die Nutzung von Daten, die in einem wirtschaftlichen Kontext generiert wurden, sind wichtige Problembereiche. Handelt es sich um personenbezogene Daten, so greift die Datenschutz-Grundverordnung in Verbindung mit der Datenschutzrichtlinie für elektronische Kommunikation. In der bereits geplanten Initiative zum „freien Datenfluss“ im Rahmen des digitalen Binnenmarkts sollen Fragen der Eigentumsrechte, der Interoperabilität sowie der Nutzung und des Zugangs zu Daten, einschließlich Industriedaten, untersucht werden.
- Durch autonome Systeme wie selbstfahrende Autos oder Drohnen³⁷ werden die geltenden Sicherheits- und Haftungsregeln insofern in Frage gestellt, als letztendlich eine juristische Person die Verantwortung trägt. Der Strategie für den digitalen Binnenmarkt zufolge reichen die mit dem Internet der Dinge einhergehenden rechtlichen Konsequenzen über die bloße Frage der Haftungsverteilung hinaus und sind ebenfalls zu berücksichtigen.
- Apps und andere nicht eingebettete Software (d. h. ohne materiellen Datenträger) könnten ebenfalls zu potenziellen Sicherheitsrisiken führen und werden derzeit durch den Rechtsrahmen der EU nicht vollständig abgedeckt.

Mit Unterstützung der Industrie und der Mitgliedstaaten plant die Kommission Folgendes:

- 2016 den Vorschlag der Initiative zum **freien Datenfluss** in der EU mit dem Ziel, ungerechtfertigte Lokalisierungsaufgaben in den nationalen Rechtsvorschriften zu beseitigen oder diesen vorzubeugen und neu entstehende Fragen wie beispielsweise des **Eigentums an Daten** sowie Vorschriften über den Zugang zu und die Weiterverwendung von Daten genauer zu untersuchen, auch in Bezug auf Daten aus einem industriellen Umfeld und insbesondere solche, die von Sensoren und anderen Sammelgeräten generiert werden;

³⁷ Im Dezember 2015 schlug die Kommission einen grundlegenden Rechtsrahmen für die sichere Entwicklung und den sicheren Einsatz von Drohnen in der EU als Teil der neuen [Luftfahrtstrategie für Europa](#) vor, [COM\(2015\) 613 final vom 7.12.2015](#).

- Prüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen für **autonome Systeme und IoT-Anwendungen**, insbesondere Sicherheits- und Haftungsregelungen sowie die rechtlichen Voraussetzungen, um Praxistests in großem Maßstab zu ermöglichen;
- Aufnahme von Arbeiten über die **Sicherheit von Apps und anderer nicht eingebetteter Software**, die nicht unter sektorale Rechtsvorschriften fallen, um möglichen weiteren Handlungsbedarf auf EU-Ebene zu ermitteln.

4.4 Humankapital, das für den digitalen Wandel bereit und mit den notwendigen Fähigkeiten ausgestattet ist

Der digitale Wandel führt zu strukturellen Veränderungen des Arbeitsmarkts und des Wesens der Arbeit selbst. Jedoch gibt es Bedenken, dass sich diese Veränderungen auf die Arbeitsbedingungen und auf die Höhe und Verteilung der Einkommen niederschlagen könnten. Die Bewältigung dieser Herausforderungen erfordert einen **umfassenden Dialog** über die sozialen Aspekte der Digitalisierung, an dem alle Akteure beteiligt werden, die mit den verschiedenen Facetten der Arbeit, Bildung und Ausbildung befasst sind. Die europäischen Sozialpartner haben erkannt, dass die Digitalisierung keine rein technische Angelegenheit ist, sondern weiter reichende Auswirkungen auf die Gesellschaft, die Arbeitswelt und die Wirtschaft hat. Auch die wirtschaftliche Entwicklung und der soziale Zusammenhalt spielen bei diesem Thema eine Rolle. In Anerkennung ihrer fundamentalen Rolle hat die Kommission die Sozialpartner aufgefordert, den digitalen Binnenmarkt in ihren sozialen Dialog auf europäischer Ebene einzubeziehen, was auf ein positives Echo gestoßen ist.

In der Industrie wird die Arbeit auf allen Ebenen – Arbeiter, technisches und Verwaltungspersonal gleichermaßen – zunehmend darin bestehen, intelligente Maschinen, die die Erfüllung von Aufgaben unterstützen, zu entwickeln, zu warten und zu überwachen. Dafür werden **unterschiedliche Qualifikationsprofile** notwendig sein.

Neben den digitalen Fähigkeiten und Qualifikationen sind zunehmend auch komplementäre Kompetenzen gefragt, wie unternehmerische Initiative, Führungsqualitäten und technische Fähigkeiten. Die Arbeitsplätze der Zukunft werden eine geeignete Kombination aus persönlichen und technischen Fähigkeiten erfordern, insbesondere auch digitale und unternehmensspezifische Kompetenzen, die in den Aus- und Weiterbildungssystemen noch nicht vollständig vermittelt werden. Die Industrie muss bei der Bestimmung und Vermittlung der entscheidenden Qualifikationen und Kompetenzen eine aktive Rolle übernehmen³⁸.

Zwar handelt es sich hierbei eindeutig um ein gesamteuropäisches Problem, doch sind für die wichtigsten dieser Kompetenzen die Mitgliedstaaten und Regionen zuständig, und die spezifischen Fragestellungen müssen auf nationaler und regionaler Ebene ermittelt und behandelt werden. Darüber hinaus muss die Nach- bzw. Umschulung der Arbeitskräfte in den Unternehmen stattfinden, was eine starke Beteiligung der Betriebe und der Sozialpartner erfordert.

Die Kommission rief 2013 die „Große Koalition für digitale Arbeitsplätze“³⁹ ins Leben, eine europaweite und von mehreren Akteuren getragene Initiative für den verstärkten Erwerb digitaler Kompetenzen durch Zusagen der Akteure und entsprechende Angebote von IKT-Schulungen, Ausbildungsplätzen und Praktika sowie durch Maßnahmen zur Förderung der Mobilität und/oder

³⁸ Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen.

³⁹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/grand-coalition-digital-jobs>

Aufklärungskampagnen, um junge Menschen für IKT-Studiengänge und -Laufbahnen zu gewinnen. Durch die Initiative kamen mehr als 60 Zusagen von über 100 Akteuren – überwiegend aus dem IKT-Sektor – zustande, wodurch Hunderttausenden von Menschen neue digitale Kompetenzen vermittelt werden können. Darüber hinaus wurden 13 nationale und lokale Koalitionen aufgebaut, während weitere sich in der Planung befinden. Mit Blick auf die Zukunft wird die anstehende Agenda für neue Kompetenzen auf den Erfolg dieser Koalitionen aufbauen und spezifische Maßnahmen für den verstärkten Erwerb digitaler Kompetenzen in Europa vorsehen.

Durch eine enge Verknüpfung zwischen den DIH und den Bildungseinrichtungen auf allen Ebenen würde sichergestellt, dass die Wirtschaftsakteure Innovationen auf lokaler Ebene besser nutzen und auch die Absolventen ihre Fähigkeiten und Kompetenzen im Rahmen der lokalen Beschäftigung besser zur Geltung bringen können. Zudem würde dafür gesorgt, dass vor Ort einschlägige innovative Aus- und Weiterbildungsangebote zur Verfügung stehen.

Mit der anstehenden europäischen Agenda für neue Kompetenzen wird ein umfassender Rahmen für die Beschäftigungsfähigkeit geschaffen und zugleich dem Bedarf an digitalen Kompetenzen und ergänzenden Fähigkeiten Rechnung getragen.

Gemeinsam mit allen Beteiligten wie den Mitgliedstaaten, der Industrie, den Sozialpartnern und den Bildungsanbietern wird die Kommission

- diese Herausforderungen im Rahmen des **Dialogs** mit den Sozialpartnern über die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeit angehen;
- die Rolle der Industrie und der Forschungseinrichtungen im Rahmen der Großen Koalition stärken und auf weitere Handlungsverpflichtungen der Wirtschaft hinwirken;
- das Verständnis über die Qualifikationsanforderungen in Bezug auf neue Technologien, auch im Rahmen von „Horizont 2020“, verbessern, den Erwerb digitaler Kompetenzen fördern und die Bildung von Kompetenzpartnerschaften im Rahmen der **europäischen Agenda für neue Kompetenzen** unterstützen;
- die „Digital Innovation Hubs“ (DIH) in die Verbreitung von Kompetenzen für KMU und MidCap-Unternehmen einbinden.

5 Fazit

Vor weniger als einem Jahr wurden in der Strategie für den digitalen Binnenmarkt Maßnahmen für einen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandel in Europa vorgeschlagen. In der vorliegenden Mitteilung werden Maßnahmen vorgestellt, mit denen der Industrie- und Innovationspfeiler dieser Strategie gestärkt werden soll. In der Mitteilung wird an die Mitgliedstaaten, die Regionen und die Industrie appelliert, Investitionen in erheblichem Umfang zu tätigen, und die Industrie wird zu einer Bündelung der Kräfte über die verschiedenen Wertschöpfungsketten und Sektoren hinweg aufgefordert. Die Kommission ersucht das Europäische Parlament und den Rat, diese Mitteilung und die beigefügten Dokumente im Hinblick auf die möglichst rasche Vollendung des digitalen Binnenmarkts zu billigen und sich in enger Zusammenarbeit mit allen einschlägigen Akteuren aktiv an ihrer Umsetzung zu beteiligen.