



Brüssel, den 20. April 2016
(OR. en)

8099/16

RECH 102
TELECOM 51
IND 74
MI 247
COMPET 171
DATAPROTECT 34
ECOFIN 306

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender: Herr Jordi AYET PUIGARNAU, Direktor, im Auftrag des Generalsekretärs der Europäischen Kommission

Eingangsdatum: 19. April 2016

Empfänger: Herr Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, Generalsekretär des Rates der Europäischen Union

Nr. Komm.dok.: COM(2016) 178 final

Betr.: MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN
Europäische Cloud-Initiative - Aufbau einer wettbewerbsfähigen Daten- und Wissenswirtschaft in Europa

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Dokument COM(2016) 178 final.

Anl.: COM(2016) 178 final



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 19.4.2016
COM(2016) 178 final

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

**Europäische Cloud-Initiative - Aufbau einer wettbewerbsfähigen Daten- und
Wissenswirtschaft in Europa**

{SWD(2016) 106 final}
{SWD(2016) 107 final}

DE

DE

Einführung

Die Welt erlebt derzeit einen gigantischen Anstieg der Menge und Vielfalt der erzeugten Daten. Dabei geht es nicht nur um die Daten, die Milliarden von Menschen mit digitalen Geräten oder mit Hilfe digitaler Dienste für persönliche oder berufliche Zwecke produzieren, oder die Daten, die von einer steigenden Zahl verbundener Objekte generiert werden, sondern auch um Daten aus der Forschung, der Digitalisierung von Literatur und Archiven sowie von öffentlichen Diensten wie Krankenhäusern und Katasterämtern. Dieses Phänomen der Massendatenverarbeitung, der so genannten „Big Data“, schafft neue Möglichkeiten für den Austausch von Wissen sowie für Forschung und Entwicklung und die Umsetzung politischer Maßnahmen.

Mit Hilfe der Cloud wird es zudem immer einfacher, diese Daten zu nutzen. Die Cloud besteht sozusagen aus drei miteinander verknüpften Elementen: den Dateninfrastrukturen, die Daten speichern und verwalten, den Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetzen, die Daten weiterleiten, und den immer leistungsstärkeren Computern, die für die Verarbeitung der Daten genutzt werden können. Die Fähigkeit, diese Big Data auszuwerten und zu nutzen, hat Auswirkungen auf die Weltwirtschaft und die Gesellschaft und eröffnet neue Möglichkeiten für bedeutende wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen. Eine Schlüsselrolle spielen hierbei die Entwicklungen in der Forschung, die sich rasant auf die so genannte Offene Wissenschaft zubewegen.

Mit Hilfe der Cloud lassen sich Daten über Weltmärkte und Grenzen hinweg sowie zwischen Institutionen und Forschungsdisziplinen nahtlos bewegen, austauschen und wiederverwenden. Da es in Europa derzeit an Kapazitäten fehlt, werden die in der Forschung und Industrie der EU produzierten Daten häufig außerhalb der EU verarbeitet, weshalb europäische Forscher und Innovatoren sich lieber dorthin begeben, wo große Daten- und Rechenkapazitäten unmittelbarer zur Verfügung stehen. Gleichzeitig gehört Europa zu den weltweit größten Produzenten wissenschaftlicher Erkenntnisse und ist damit gut positioniert, bei der Entwicklung einer Cloud für die Wissenschaft eine weltweit führende Rolle zu übernehmen.

Damit Europa das Potenzial der Daten als wichtiger Motor für die offene Wissenschaft und die 4. industrielle Revolution, auch voll ausschöpfen kann, muss es eine Antwort auf mehrere konkrete Fragen finden:

- Wie lassen sich möglichst große Anreize für den Austausch von Daten schaffen und die Fähigkeit zu ihrer Verwertung erhöhen?
- Wie lässt sich eine möglichst weitreichende Nutzung der Daten über wissenschaftliche Fachrichtungen hinweg sowie zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor gewährleisten?
- Wie lassen sich die bereits vorhandenen und neuen Dateninfrastrukturen in ganz Europa besser verknüpfen?
- Wie lässt sich die für die europäischen Dateninfrastrukturen vorhandene Unterstützung im Hinblick auf die Entwicklung hin zum Exa-Maßstab der Rechner koordinieren¹?

¹ Rechensysteme im Exa-Maßstab sind in der Lage, mindestens eine exaFLOPS – 10^{18} -Berechnung pro Sekunde – durchzuführen und sind damit etwa tausend Mal schneller als heutige Rechner.

Der potenzielle Nutzen, der sich aus der Bewältigung dieser Herausforderungen für Wissenschaft, Technologie und Innovation ergibt, wurde nicht nur von der wissenschaftlichen Gemeinschaft selbst, sondern auch von OECD-Regierungen unterstrichen. Wie wichtig diese Fragen für die Wirtschaft und Gesellschaft insgesamt sind, wurde 2015 von den EU-Mitgliedstaaten bekräftigt². In dieser Mitteilung wird als direkte Reaktion auf diese Herausforderungen eine Europäische Cloud-Initiative vorgeschlagen, die Europas Position in der globalen datengesteuerten Wirtschaft festigt³.

Die Europäische Cloud-Initiative stützt sich auf die Strategie für den Digitalen Binnenmarkt, mit der u. a. ein größtmögliches Wachstumspotenzial für die europäische Digitalwirtschaft erzielt werden soll⁴. Ziel ist die Entwicklung einer **Europäischen Cloud für die offene Wissenschaft** – einer zuverlässigen und offenen Umgebung, in der die wissenschaftliche Gemeinschaft Daten und Ergebnisse speichern, gemeinsam nutzen und wiederverwenden kann⁵. Mit der Europäischen Cloud sollen die von der wissenschaftlichen Gemeinschaft und als Grundlage für eine **Europäische Dateninfrastruktur**⁶ benötigten Superrechner-Kapazitäten, schnellen Netzverbindungen und Lösungen für die Hochleistungscloud aufgebaut werden. Auch wenn ursprünglich die wissenschaftliche Gemeinschaft im Vordergrund stand, werden jetzt der öffentliche Sektor und die Industrie als Nutzer einbezogen, so dass Lösungen und Technologien entstehen, die allen Bereichen der Wirtschaft und der Gesellschaft zugute kommen werden. Dieses Ziel erfordert gemeinsame Anstrengungen, in die sich all diejenigen einbringen können, die ein Interesse daran haben, die Datenrevolution in Europa als zentrales Element des weltweiten Wachstums zu nutzen.

Die Europäische Cloud-Initiative baut auf den Ergebnissen der Europäischen Cloud-Strategie⁷ und der Strategie für Hochleistungsrechner⁸ auf. Sie stützt sich auf Initiativen wie das jüngst angekündigte wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse (IPCEI), das sich mit Anwendungen befassen wird, für die Hochleistungsrechner und Big Data die Voraussetzungen bilden⁹. Mit dieser Initiative werden – gestützt auf die Ergebnisse von „Open Access“ – die in der Mitteilung zu Big Data¹⁰ entwickelte Strategie fortgesetzt und die Europäische Politische Agenda für offene Wissenschaft¹¹, mit der die Qualität und Wirkung von Wissenschaft verbessert werden soll, unterstützt¹². Diese Mitteilung leitet einen Prozess ein, in dessen Verlauf die Kommission gemeinsam mit den Mitgliedstaaten und allen einschlägigen Akteuren dafür sorgen wird, dass die Europäische Cloud-Initiative ihre Ziele erreichen kann.

Die Europäische Cloud-Initiative wird von weiteren Maßnahmen flankiert, die auf der Grundlage der Strategie für den Digitalen Binnenmarkt ergriffen werden (Cloud-Verträge für

² Siehe die [Schlussfolgerungen](#) des Rates (Wettbewerbsfähigkeit), 2015.

³ Rede von Präsident Juncker vom Oktober 2015. <http://bit.ly/1Y52pGi>.

⁴ COM(2015) 192 final.

⁵ Eine hochrangige Sachverständigengruppe der Kommission, die beauftragt wurde, Empfehlungen zu ihrer Einrichtung abzugeben, hat bereits vorbereitende Arbeiten aufgenommen. <http://bit.ly/1RK7lh>.

⁶ Erste Arbeiten wurden bereits von beratenden Gremien, wie der Reflexionsgruppe e-Infrastrukturen, durchgeführt.

⁷ COM(2012) 529 final und Ergebnisse der Arbeitsgruppen: <http://bit.ly/1QVrvIb>.

⁸ COM(2012) 45 final.

⁹ Ziel ist die Unterstützung der Entwicklung neuer industrieller Verwendungszwecke von Hochleistungsrechnern für die öffentliche und private Forschung, <http://bit.ly/1RMFq0i>.

¹⁰ COM(2014) 442 final.

¹¹ Grundsatzdebatte im Rat (9385/15); Schlussfolgerungen des Rates (8970/15).

¹² COM(2012) 401 final.

gewerbliche Nutzer und den Anbieterwechsel von Cloud-Diensten), sowie von der Initiative für den „freien Datenfluss“¹³.

Fünf Gründe, warum Europa das Datenpotenzial noch nicht voll ausschöpft

Erstens schöpfen viele europäische Unternehmen, Forschungsgemeinschaften und öffentliche Stellen die Möglichkeiten nicht voll aus, die ihnen die **Daten** und deren Potenzial bieten, herkömmliche Sektoren und die Art und Weise der Durchführung von Forschung zu verändern¹⁴. **Daten aus öffentlich geförderter Forschung sind nicht immer offen zugänglich** und auch die von Unternehmen generierten oder gesammelten Daten werden oft nicht ausgetauscht. Die Gründe hierfür sind nicht immer gewerblicher Art. Viele sehen in den Daten immer noch ein Gut, das es zu schützen gilt, während in den Unternehmen (vor allem KMU), in den Hochschulen und im öffentlichen Sektor vielen einfach nicht bewusst ist, welcher Wert im Austausch von Daten steckt. **Es fehlt an klaren Strukturen**, die den Austausch von Daten (vor allem an Hochschulen) fördern und belohnen, an einem klaren Rechtsrahmen¹⁵ (vor allem im öffentlichen Sektor) sowie an Fachwissen und der Anerkennung seiner Bedeutung (in allen Sektoren). Auf der Grundlage der EU-Datenschutzvorschriften darf der freie Verkehr personenbezogener Daten nicht aus Gründen der Wahrung der Privatsphäre oder des Schutzes personenbezogener Daten eingeschränkt werden. Mit anderen rechtlichen und technischen Hemmnissen für den freien Datenverkehr wird sich die im Rahmen der Strategie für den Digitalen Binnenmarkt anstehende Initiative zum „freien Datenfluss“ befassen.

Zweitens wird die Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen, für die es auf eine effiziente Datenweitergabe und die Einbeziehung unterschiedlicher Fachrichtungen und Akteure ankommt, durch eine **unzureichende Interoperabilität** behindert. Ein Beispiel hierfür ist der Klimawandel, mit dem sich nicht nur Klimatologen befassen sollten. Zwar wurden in einigen Sektoren Fragen der Interoperabilität und des Datenaustauschs geregelt (beispielsweise durch die INSPIRE-Richtlinie¹⁶ in Bezug auf Standortinformationen und durch die Richtlinie über Patientenrechte¹⁷ in Bezug auf Gesundheitsdaten), doch viele Datensätze stehen Wissenschaftlern, der Industrie, öffentlichen Verwaltungen und politischen Entscheidungsträgern nicht zur Verfügung. Während die Interoperabilität von Verwaltungsdaten im Wesentlichen Mindeststandards sowie Rechtssicherheit im Hinblick auf

¹³ Etwaige Legislativvorschläge werden im Einklang mit den Leitlinien der Kommission für bessere Rechtsetzung ausgearbeitet (SWD(2015) 111).

¹⁴ Dies gilt zum Beispiel für die Bereiche Gesundheit (<http://bit.ly/1XEeaTN>) (sowie die ERC-Projekte BIOTENSORS, DIOCLES, SMAC), Astronomie (z. B. SparseAstro), Klimawandel, Migration oder das Internet (z. B. DIADEM, MIGRANT, RAPID, THINKBIG).

¹⁵ So enthält die INSPIRE-Richtlinie 2007/2/EG Vorschriften für die Weitergabe von Geodaten. Allerdings ist der Anwendungsbereich dieser Vorschriften auf bestimmte Daten und Dienste für die Umwelt- und Gesundheitspolitik sowie für Naturkatastrophen beschränkt und nicht alle datenpolitischen Hemmnisse wurden wirksam beseitigt.

¹⁶ Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG.

¹⁷ Mit Arbeiten zum Netz für elektronische Gesundheitsdienste („eHealth“), das mit der Richtlinie 2011/24 über Patientenrechte eingerichtet wurde, zur digitalen e-Health-Diensteinfrastruktur, zu elektronischen Verschreibungsdiensten und zu den Diensten für den Austausch medizinischer Daten im Zusammenhang mit dem Mindestdatensatz der elektronischen Patientenakten sowie mit der jüngsten gemeinsamen Maßnahme zur Erstellung des Berichts über das eHealth-Netz zum Thema „Verwendung von Cloud-Rechnern im Gesundheitswesen“ soll die Verwendung von Daten, die nicht unmittelbar die Behandlung eines individuellen Patienten betreffen, unterstützt werden.

den Zugang und die Verwendung der Daten und praktische Unterstützung erfordern,¹⁸ wird der Datenaustausch auch durch die Größe der Datensätze, die unterschiedlichen Formate, die Komplexität der benötigten Software zur Analyse der Daten und traditionell tiefe Gräben zwischen den Fachrichtungen behindert. Benötigt werden einfache „Meta-Daten“¹⁹, mit denen Daten und Spezifikationen für den Datenaustausch identifiziert, breit zugänglich und für die Verarbeitung durch gängige, quelloffene Datenanalysewerkzeuge bereitgestellt werden können. Zudem stellen sich Fragen der langfristigen Datenbewahrung und der Wiederherstellung von Daten. Weltweit haben sich zwar bereits Basisinitiativen²⁰ gegründet und einige Mitgliedstaaten machen Fortschritte auf diesem Gebiet, doch die europäische Beteiligung an diesen Initiativen ist gering und weitestgehend uneinheitlich.

Drittens behindert die **Fragmentierung** die datengesteuerte Wissenschaft²¹. Dateninfrastrukturen sind getrennt nach wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen, nach Ländern und nach Verwaltungsmodellen. Es gibt Unterschiede zwischen den Zugangsstrategien für die Vernetzung, für die Datenspeicherung und die Verarbeitung von Daten. Nichtvernetzte und langsame Daten- und Recheninfrastrukturen behindern die wissenschaftliche Erkenntnis, schaffen Silos und bremsen die Weitergabe von Wissen. Gemeinsam nutzbare Forschungsdaten, Analysewerkzeuge für offene Daten und vernetzte Recheneinrichtungen müssen der großen Mehrheit der Forscher²² in Europa zur Verfügung stehen – nicht nur den Spitzenwissenschaftlern führender Disziplinen an den großen Forschungseinrichtungen. Zudem orientieren sich Europas Hochschulen und Forschungszentren im Allgemeinen an nationalen Strukturen, denn es fehlt an Möglichkeiten für die Verarbeitung, Speicherung und Analyse von Daten im europäischen Maßstab. Das erschwert die wissenschaftliche Zusammenarbeit in der EU, vor allem wenn es um die datengestützte fachübergreifende Zusammenarbeit geht²³. In einer jüngst durchgeführten öffentlichen Konsultation²⁴ vertrat eine überwältigende Mehrheit die Auffassung, dass eine Europäische Cloud für offene Wissenschaft durch eine bessere gemeinsame Nutzung von Ressourcen auf nationaler und internationaler Ebene die Wissenschaft effizienter machen würde.

Viertens besteht in Europa ein stark steigender Bedarf an **Hochleistungsrechnern der Spitzenklasse, um Daten**²⁵ in Wissenschaft und Technik verarbeiten zu können. Die Simulierung eines vollständigen Flugzeugs der nächsten Generation, Klimamodelle, die Verknüpfung von Genom und Gesundheit, die Erforschung des menschlichen Gehirns, In-silico-Tests von Kosmetika zur Reduzierung der Zahl der Tierversuche – für all diese Forschungsarbeiten werden Rechenkapazitäten im Exa-Maßstab benötigt. Langfristig verspricht zwar die **Quanteninformatik** Rechenprobleme zu lösen, die die Fähigkeiten der

¹⁸ Siehe ISA-Programm der Kommission: <http://bit.ly/24DxWUs>.

¹⁹ Hierunter können hochwertige statistische Metadaten offizieller Statistiken fallen, um die Durchsuchbarkeit, Interoperabilität und Integration der Daten zu verbessern.

²⁰ Mehrere globale Initiativen befassen sich mit Folgendem: FAIR-Datengrundsätze, G8-Grundsätze für Forschungsdaten und offene Wissenschaft, RDA-Leitlinien, Empfehlungen des Belmont-Forums, OECD-Grundsätze und fachspezifische Leitlinien.

²¹ Die Konsultation zu Wissenschaft 2.0 zeigte, dass die mangelnde Integration vorhandener Strukturen die Arbeit der Wissenschaftler behindert.

²² Den Forschern sind die Möglichkeiten der Speicherung und Aufbewahrung von Daten entweder nicht bekannt (54 %) oder sie verfügen über keine entsprechenden Möglichkeiten (37 %) (bit.ly/206u6hm).

²³ <http://bit.ly/1SkL9wm>.

²⁴ <http://bit.ly/1JEymCY>.

²⁵ Es gehen doppelt so viele Anfragen für Rechenvorgänge ein, wie PRACE bearbeiten kann: <http://bit.ly/1So2sgc>.

gegenwärtigen Hochleistungsrechner übersteigen²⁶, doch die Wettbewerbsfähigkeit der EU hängt auch von der Unterstützung der Hochleistungsrechner für europaweite Dateninfrastrukturen ab.

Weltweit machen die USA, China, Japan, Russland und Indien rasche Fortschritte. Sie haben Hochleistungsrechner zu einem strategischen Schwerpunkt erklärt, finanzieren Programme zur Entwicklung nationaler Ökosysteme für Hochleistungsrechner (Hardware, Software, Anwendungen, Fähigkeiten, Dienste und Vernetzung) und arbeiten am Einsatz von Supercomputern im Exa-Maßstab²⁷. Obwohl Europa über das Wirtschaftspotenzial und die Fähigkeiten verfügt, beteiligt es nicht an diesem Wettlauf und fällt hinter andere Regionen zurück, da es nicht in sein Ökosystem für Hochleistungsrechner investiert und Nutzen aus dem geistigen Eigentum auf diesem Gebiet zieht. Die Unternehmen in der EU bieten nur etwa 5 % der weltweiten Hochleistungsrechenressourcen an, nehmen jedoch ein Drittel dieser Ressourcen in Anspruch. Angesichts der wachsenden Abhängigkeit von anderen Regionen auf dem Gebiet kritischer Technologien läuft Europa Gefahr, technologisch abhängig zu werden, hinterherzuhinken oder von strategischem Wissen abgeschnitten zu werden. Europa liegt auch bei der reinen Gesamtrechenleistung zurück: Nur ein Zehntel der führenden Großrechnerinfrastrukturen befindet sich in der EU, wobei das deutsche Höchstleistungrechenzentrum Stuttgart auf dem 8. Platz liegt. Die USA verfügen über fünf Hochleistungsrechner und China seit 2013 über den weltweit schnellsten Supercomputer.

Kein Mitgliedstaat allein verfügt über die finanziellen Ressourcen, um in einem gegenüber den USA, Japan und China wettbewerbsfähigen Zeitrahmen das **notwendige Ökosystem für Hochleistungsrechner** zu entwickeln²⁸. Bis heute wurden jedoch noch keine gemeinsamen Anstrengungen unternommen, um die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage in der EU zu schließen²⁹. Die EU hat zwar eine vertragliche öffentlich-private Partnerschaft zu Hochleistungsrechnern gegründet, die Technologie im Exa-Maßstab entwickeln soll, doch es fehlt an einem europäischen Rahmen für ihre Integration in große Computersysteme.

Schließlich müssen die Produzenten und Nutzer wissenschaftlicher Daten die Möglichkeit haben, Daten wiederzuverwenden und fortgeschrittene Analysetechniken, wie die gezielte Text- und Datensuche, in einer Umgebung einzusetzen, die mindestens so zuverlässig wie ihre eigene Einrichtung ist. Die Mitgliedstaaten verweisen mit Nachdruck darauf, welche Bedeutung EU-Forschungsdaten zukommt und wie wichtig es ist, dass die europäische Gesellschaft von der datengesteuerten Wissenschaft profitieren kann³⁰. Bei jeder Verwendung und Wiederverwendung wissenschaftlicher Daten muss gewährleistet sein, dass personenbezogene Daten angemessen und entsprechend den Datenschutzvorschriften der EU geschützt werden³¹. Diese Vorschriften und die anstehende Überarbeitung des EU-Urheberrechts³² bieten den allgemeinen Rahmen, auf den es in diesem Zusammenhang ankommt.

²⁶ Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen (SWD(2016) 107).

²⁷ Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen (SWD(2016) 106).

²⁸ Das US-Verteidigungsministerium wird 525 Mio. USD investieren, um 2017/2018 drei Systeme im Prä-Exa-Maßstab („CORAL“) zu erwerben. Japan plant für 2019 eine Investition von 1,38 Mrd. USD für die Errichtung eines Systems, das an den Exa-Maßstab heranreichen wird.

²⁹ Zwar können einige Mitgliedstaaten mit Hilfe von PRACE Computerressourcen gemeinsam nutzen, doch die Beschaffung von Hochleistungsrechensystemen ist eine nationale Entscheidung, die von der EU weder koordiniert noch finanziert wird.

³⁰ Schlussfolgerungen des Rates (8970/15).

³¹ COM(2012) 9 final.

³² COM(2015) 626 final.

Welche Lösungen gibt es?

1. Die Europäische Cloud für offene Wissenschaft

Mit der Europäischen Cloud für offene Wissenschaft soll Europa die weltweite Führung bei den wissenschaftlichen Dateninfrastrukturen übernehmen, damit europäische Wissenschaftler das Potenzial der datengesteuerten Wissenschaft voll ausschöpfen können. Praktisch gesehen wird sie 1,7 Millionen Forschern und 70 Millionen Fachkräften aus Wissenschaft und Technologie in Europa eine virtuelle Umgebung bieten, in der sie offene und nahtlose Dienste für die Speicherung, Verwaltung, Auswertung und Wiederverwendung von Forschungsdaten über Grenzen und Fachgebiete hinweg kostenfrei in Anspruch nehmen können. Die Entwicklung der Cloud wird von Wissenschaftlern als den fortschrittlichsten Nutzern und weltweit größten Wissenschaftsproduzenten vorangetrieben. Die Europäische Cloud für offene Wissenschaft wird auch für Bildungs- und Ausbildungszwecke im Hochschulbereich und mit der Zeit auch für staatliche und gewerbliche Nutzer in dem Maße zur Verfügung stehen, wie die entwickelten Technologien eine breitere Anwendung unterstützen.

Zu Beginn wird die Europäische Cloud für offene Wissenschaft vorhandene wissenschaftliche Dateninfrastrukturen zusammenführen, die derzeit auf verschiedene Fachrichtungen und Mitgliedstaaten verteilt sind. Damit wird der Zugang zu wissenschaftlichen Daten leichter, kostengünstiger und effizienter. Zudem eröffnen sich neue Marktchancen und Lösungsmöglichkeiten in Kernbereichen wie Gesundheit, Umwelt oder Verkehr. Die Europäische Cloud für offene Wissenschaft wird eine sichere Umgebung bieten, in der Privatsphäre und Datenschutz schon von der Konzeption her und gestützt auf anerkannte Standards gewährleistet werden müssen und bei der die Nutzer auf die Datensicherheit vertrauen und Haftungsrisiken ausschließen können. Die Cloud dient der Kommission auch als Hebel für andere Maßnahmen, die sie zur Förderung der offenen Wissenschaft in Europa ergreift, indem sie beispielsweise im Rahmen von Horizont 2020 den offenen Zugang zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Daten vorschreibt und indem sie die wichtigsten Akteure zur Mitgestaltung der nächsten Schritte einlädt. Die Frage der Verwaltung der Europäischen Cloud für offene Wissenschaft wird nach Abschluss eines eingehenden Vorbereitungsprozesses geregelt, der bereits im Gang ist.

Für die Entwicklung der Europäischen Cloud für offene Wissenschaft muss konkret Folgendes geschehen:

- **Alle im Rahmen des Horizont-2020-Programms generierten Daten müssen standardmäßig offen zugänglich sein.** Dies stellt eine Erweiterung des laufenden Pilotprojekts dar³³, mit dem in die Projektdurchführung Datenverwaltungspläne

³³ Derzeit erstreckt sich das Pilotprojekt für offene Forschungsdaten auf folgende Einzelziele und Tätigkeiten des Programms Horizont 2020: „Künftige und neu entstehende Technologien“, „Forschungsinfrastrukturen“, „Informations- und Kommunikationstechnologien“, „Nanotechnologien“ (die Themen Nanosicherheit und Modellierung), „Fortgeschrittene Werkstoffe“, „Fortgeschrittene Fertigung und Verarbeitung“ sowie „Biotechnologie“ und ausgewählte Themen des Teils „Gesellschaftliche Herausforderungen“: „Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit“, „nachhaltige Land- und Forstwirtschaft“, „marine, maritime und limnologische Forschung und Biowirtschaft“; „Klimaschutz, Umwelt, Ressourceneffizienz und Rohstoffe“ – außer Rohstoffe; „Europa in einer sich verändernden Welt – integrative, innovative und reflektierende Gesellschaften“; „Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft“ sowie die Querschnitts- und Schwerpunktthemen „Intelligente und nachhaltige Städte“. Projekte, die sich nicht mit diesen Kernbereichen befassen, können sich auf freiwilliger Basis beteiligen.

aufgenommen werden müssen, damit die Forschungsdaten auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar sind (FAIR-Grundsätze)³⁴.

- Hochschulen, Industrie und öffentliche Dienste müssen **sensibilisiert werden und ihre Strukturen verändern**, damit Anreize für den Datenaustausch entstehen sowie Ausbildung und Kompetenzen in der Datenverwaltung verbessert werden. Parallel dazu werden die Grundsätze und Leitlinien für den Zugang zu Forschungsdaten in Europa³⁵ überprüft, um deren Umsetzung zu stärken und zu koordinieren.
- Gestützt auf vorhandene Initiativen, wie die Research Data Alliance und das Belmont-Forum, sowie auf der Grundlage rechtlicher Bestimmungen wie INSPIRE gilt es, Spezifikationen für die **Interoperabilität und den Datenaustausch** über Fachgebiete und Infrastrukturen hinweg zu entwickeln. Zeichnet sich im Laufe der Zeit ein neuer Standardisierungsbedarf ab, fällt dieser unter die im Rahmen der Strategie für den Digitalen Binnenmarkt festgelegten Prioritäten für die IKT-Standardisierung.
- Damit die in Europa vorhandenen wissenschaftlichen Dateninfrastrukturen zusammengeführt und ihre Fragmentierung überwunden werden können, muss eine **zweckmäßige europaweite Verwaltungsstruktur** geschaffen werden. Diese wird so eingerichtet, dass ihr die langfristige Finanzierung, Tragfähigkeit, Datenbewahrung und Datenverwaltung untersteht. Sie wird auf vorhandenen Strukturen aufbauen und die wissenschaftlichen Nutzer ebenso einbeziehen wie diejenigen, die Forschung fördern und durchführen³⁶.
- Mit Hilfe der Europäischen Dateninfrastruktur müssen **cloudbasierte Dienste** für die **offene Wissenschaft** entwickelt werden, damit Forscher Forschungsdaten finden, Zugang zu diesen Daten erhalten, fortgeschrittene Analysesoftware verwenden, die Ressourcen von Hochleistungsrechnern nutzen und Verfahren kennenlernen können, die in führenden Disziplinen angewandt werden und sich in der datengesteuerten Wissenschaftspraxis bewährt haben.
- **Die wissenschaftliche Nutzerbasis** der Europäischen Cloud für offene Wissenschaft gilt es auf Forscher und Innovatoren aus allen Fachrichtungen, Mitgliedstaaten, Partnerländern und globalen Initiativen auszuweiten, so dass sie zum Erfolg der Initiative beitragen und an ihrem Nutzen teilhaben können³⁷.

Mit der Initiative werden auch die vom Rat³⁸ und dem Europäischen Parlament³⁹ auf dem Gebiet der offenen Wissenschaft geforderten Maßnahmen sowie die Maßnahmen gestärkt, die im Zusammenhang mit der anstehenden Kommissionsagenda für die offene Wissenschaft stehen. Gefördert werden bewährte Verfahren für die Auffindbarkeit und Zugänglichkeit von Daten. Forscher werden unterstützt, damit ihre Datenkompetenz anerkannt und belohnt wird. Sie ermöglicht eine leichtere Replizierbarkeit der Ergebnisse und verringert die Verschwendungen von Daten, beispielsweise von Daten zu klinischen Versuchen

³⁴ Die bestehenden Opt-out-Optionen, die für die Fälle vorgesehen sind, dass der offene Zugang zu Daten der künftigen gewerblichen Anwendung, dem Schutz personenbezogener Daten, der Sicherheit von Daten und dem Schutz von EU-Verschlussachen entgegensteht, werden beibehalten. Die Auswertung des Pilotprojekts hat ergeben, dass die meisten Projekte zwar den offenen Datenzugang ermöglichen, doch die Opt-out-Optionen genauso wichtig sind.

³⁵ C(2012) 4890 final.

³⁶ Wie beispielsweise ESFRI, INSPIRE, eIRG, GEANT, PRACE, ELIXIR, das Belmont-Forum und ähnliche gemeinsame Initiativen.

³⁷ Neue Initiativen der Kommission können mit Hilfe der ESI-Fonds finanziert werden, sofern die Mitgliedstaaten bereit sind, diese zu finanzieren und ihre operativen Programme entsprechend zu ändern.

³⁸ Schlussfolgerungen des Rates (8970/15).

³⁹ Bericht des Europäischen Parlaments 2015/2147 (INI).

(Forschungsintegrität). Sie trägt zur Klärung des Fördermodells bei, mit dem Daten generiert und erhalten werden sollen, reduziert die Nutzung von Daten zur leistungslosen Erzielung von Einkommen („Rent Seeking“) und bereitet den Markt auf innovative Forschungsdienste vor (z. B. innovative, gezielte Text- und Datensuche). Mit der Initiative lassen sich möglicherweise auch Fragen wie das Löschen von Daten und der Schutz personenbezogener Daten⁴⁰ behandeln. Die Kommission wird die verschiedenen Interessengruppen konsultieren und mit FuD-Anbietern zusammenarbeiten, um festzustellen, welcher Bedarf an Leitlinien zur Umsetzung der Strategien und Vorschriften zum Datenschutz in der Union für den wissenschaftlichen Bereich besteht und wie gewährleistet werden kann, dass bei dieser Initiative die rechtlichen Grundsätze zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt bereits bei der Konzeption berücksichtigt werden.

Maßnahmen	Zeiträumen
Die Kommission wird weltweit mit Partnern aus Politik und Forschung zusammenarbeiten, um die Zusammenarbeit zu fördern und gleiche Wettbewerbsbedingungen für den wissenschaftlichen Datenaustausch und die datengesteuerte Wissenschaft zu schaffen.	ab 2016
Die Kommission wird die Horizont-2020-Arbeitsprogramme nutzen, um die Integration und Konsolidierung von e-Infrastruktur-Plattformen zu fördern, bestehende Forschungsinfrastrukturen und wissenschaftliche Clouds zusammenzuführen und die Entwicklung cloudbasierter Dienste für die offene Wissenschaft zu unterstützen.	ab 2016
Die Kommission wird für alle Projekte des Horizont-2020-Programms offen zugängliche Forschungsdaten als Standard festlegen, flankiert von Opt-out-Optionen.	ab 2017
Die Kommission wird ihre Empfehlung aus dem Jahr 2012 über den Zugang zu wissenschaftlichen Informationen und deren Bewahrung ⁴¹ überprüfen und in engem Zusammenhang mit der im Rahmen der Strategie für den Digitalen Binnenmarkt geplanten Initiative zum „freien Datenfluss“ den wissenschaftlichen Datenaustausch und die Schaffung von Anreiz- und Belohnungssystemen sowie Aus- und Weiterbildungsprogramme zum Datenaustausch für Forscher und Unternehmen fördern.	ab 2017

⁴⁰ Unter uneingeschränkter Beachtung der Artikel 7 und 8 der Grundrechtecharta der Europäischen Union sowie der geltenden und künftigen Bestimmungen für die Verwendung von Daten für Forschungszwecke kann die Initiative möglicherweise Dienste entwickeln, die etwa die zielgerichtete Text- und Datensuche unter Berücksichtigung der Rechte am geistigen Eigentum, die Zugangskontrolle für unterschiedliche Nutzungszwecke, die irreversible Anonymisierung sensibler Daten vor der Datenverknüpfung und die Schaffung von Räumen für personenbezogene Daten zur Wahrung der Privatsphäre unterstützen, die Einführung innovativer Verwendungszwecke fördern sowie maschinenlesbare Genehmigungen und Metadaten zum Schutz der Privatsphäre unterstützen, mit denen Datensätze versehen werden, die über die Cloud abgerufen werden können. Zudem kann sie Leitlinien und bewährte Verfahren für die organisatorischen Abläufe zur Verfügung stellen, die für diese Initiative benötigt werden. Hierbei handelt es sich zwar um Werkzeuge und Verfahren, die sich auf die Technik, die Konzeptionsphase und die Standardisierung beziehen, doch sie können dazu beitragen, dass Fälle von Fehlverhalten in der Praxis sowie die Nichteinhaltung der Rechtsvorschriften weniger häufig auftreten.

⁴¹ C(2012) 4890 final.

Die Kommission wird mit den Mitgliedstaaten zusammenarbeiten, um die europäischen Schwerpunktorschungsinfrastrukturen ⁴² mit der Europäischen Cloud für offene Wissenschaft zu verknüpfen.	ab 2017
Zusammen mit den verschiedenen Interessengruppen und den einschlägigen globalen Initiativen wird die Kommission einen Aktionsplan für die Interoperabilität wissenschaftlicher Daten ausarbeiten, worunter auch Metadaten, Spezifikationen und die Zertifizierung fallen werden.	bis Ende 2017

2. Europäische Dateninfrastruktur

Sobald die **Europäische Dateninfrastruktur** vollständig umgesetzt ist, wird sie die Europäische Cloud für offene Wissenschaft unterstützen. Europa benötigt integrierte Hochleistungsrechenkapazitäten, Hochgeschwindigkeits-Internetverbindungen und modernste Daten- und Softwaredienste⁴³ für seine Wissenschaftler und für andere führende Nutzer aus der Industrie (auch von KMU) und dem öffentlichen Sektor. Mit dieser Infrastruktur wird sich das Potenzial von Big Data nach dem Grundsatz „standardmäßig digital“⁴⁴ vollständig ausschöpfen lassen. Zudem wird die Europäische Dateninfrastruktur der EU dazu verhelfen, sich in die Länder einzureihen, die über die weltweit leistungsstärksten Rechner verfügen, **indem bis etwa 2022 Superrechner im Exa-Maßstab verwirklicht werden, die sich auf EU-Technologie stützen und weltweit zu den drei besten gehören werden.** Europa sollte sich zum Ziel setzen, seine Technologie zumindest aus zwei Quellen zu beziehen.

Die aktuelle Strategie für Hochleistungsrechner⁴⁵ unterstützt die Erforschung und Entwicklung marktfähiger Technologien für diese Rechner, sieht allerdings nicht die Realisierung von Superrechnern im Exa-Maßstab vor. Mit der Europäischen Dateninfrastruktur werden die notwendigen Ressourcen und Fähigkeiten zusammengeführt, die für eine lückenlose Kette von der Forschung und Entwicklung bis zur Auslieferung und zum Betrieb von Hochleistungsrechensystemen im Exa-Maßstab notwendig sind, die von Nutzern und Anbietern gemeinsam entworfen werden. Hierunter fallen die Datenverbindungen und die Speicherung von Big Data, damit die Dienste von Superrechnern unionsweit unabhängig von deren Standort zur Verfügung stehen. Mit dem **wichtigen Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse (IPCEI)** haben Luxemburg, Frankreich, Italien und Spanien jüngst einen ersten Schritt hin zu **Anwendungen getan, für die Hochleistungsrechner und Big Data Voraussetzung sind**⁴⁶.

Aufbauend auf den europaweiten Infrastrukturen und Diensten für Hochleistungsrechner (PRACE), dem transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsnetz (GÉANT), der vertraglichen öffentlich-privaten Partnerschaft zu Hochleistungsrechnern⁴⁷, dem gemeinsamen Unternehmen ECSEL⁴⁸ und dem IPCEI zu Hochleistungsrechnern und Big Data werden die

⁴² Siehe das Europäische Strategieforum zu Forschungsinfrastrukturen (ESFRI) <http://bit.ly/1pfqOe7>.

⁴³ Einschließlich vorhandener Dienste von OpenAIRE, EUDAT, EGI, IndigoDataCloud, HelixNebula, PRACE und GÉANT.

⁴⁴ „Standardmäßig digital“ bezieht sich auf Dienste und Prozesse, die standardmäßig online oder digital zur Verfügung gestellt werden.

⁴⁵ COM(2012) 45 final.

<http://bit.ly/1QxEERan>.

⁴⁷ <http://bit.ly/1WZH8wF>.

⁴⁸ <http://www.ecsel-ju.eu>.

Kommission und die Mitgliedstaaten

- ein Ökoystem für Hochleistungsrechner fördern, das in der Lage ist, neue europäische Technologie zu entwickeln, wie beispielsweise die **Niedrigenergiechips für Hochleistungsrechner**⁴⁹.
- die Technologien in Systemprototypen integrieren, gemeinsam Lösungen entwerfen⁵⁰ und Hochleistungsrechensysteme beschaffen. Die so entstehende Infrastruktur von Hochleistungsrechnern wird sich auf **Superrechner mit Spitzenleistungen** konzentrieren, die mit nationalen Rechenzentren mittlerer Leistungsfähigkeit in der EU sowie mit einer europaweiten Daten- und Software-Infrastruktur verknüpft sind und Hochleistungsrechendienste anbieten.
- eine **nahtlose, zuverlässige und sichere Hochgeschwindigkeits-Internetverbindung** bereitstellen, damit die Hochleistungsrechner unionsweit zugänglich sind. Das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsnetz (GÉANT) und die nationalen Forschungs- und Bildungsnetze (NREN) verbinden bereits 50 Millionen Forscher und Studierende. Diese Infrastrukturen werden aufgerüstet, um mit dem wachsenden Datenvolumen und der breiteren Nutzerbasis Schritt halten zu können.

Die **Europäische Dateninfrastruktur** wird zur Digitalisierung der Industrie und zur Entwicklung europäischer Plattformen für neue strategische Anwendungen (z. B. in der medizinischen Forschung, Luft- und Raumfahrt und im Energiesektor) beitragen. Damit wird die **Nutzerbasis der Hochleistungsrechner vergrößert** und der Zugang über die Cloud sowohl für Forscher in den wissenschaftlichen Schlüsseldisziplinen als auch für alle anderen Wissenschaftler erleichtert. Unternehmen, vor allem KMU ohne eigene Kapazitäten sowie öffentliche Behörden (beispielsweise zuständig für „intelligente Städte“ und Verkehr) werden von den leicht zu verwendenden Ressourcen, Anwendungen und Analysewerkzeugen profitieren, die die Cloud und die Hochleistungsrechner bieten⁵¹. Vor diesem Hintergrund wird die Kommission den Einsatz von Verarbeitungs- und Nutzungskapazitäten für Sentinel-Satellitendaten, Informationen aus Copernicusdiensten und sonstige Erdbeobachtungsdaten fördern, damit die verschiedenen Datensätze miteinander kombiniert werden können, daraus innovative Produkte und Dienste entstehen und ein größtmöglicher sozioökonomischer Nutzen aus den Erdbeobachtungsdaten für Europa gewonnen werden kann.

Die Europäische Dateninfrastruktur wird mit nationalen und regionalen, wissenschaftlichen und öffentlichen Datenzentren zusammenarbeiten. Sie wird vorbildliche Verfahren entwickeln und umsetzen, die sich auf Zertifizierungssysteme sowie gemeinsame europäische und internationale Standards und Spezifikationen⁵² stützen, um so die noch bestehenden Mängel

⁴⁹ Energieeffiziente Geräte im Exa-Maßstab hätten Auswirkungen auf das gesamte Spektrum von Rechnern und wären technisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich für Europa von Vorteil. Derzeit benötigt ein einziges Gerät im Exa-Maßstab für seinen Betrieb ein eigenes Kraftwerk von 700 MW – genug Strom, um 140 000 Haushalte ein Jahr lang zu versorgen. Daher der Bedarf an energiesparenden Chips.

⁵⁰ Die gemeinsame Konzeption („co-design“) dient der aktiven Einbindung von Kunden und Nutzern in der Konzeptionsphase, um so sicherzustellen, dass das Ergebnis dem Bedarf entspricht und tauglich ist.

⁵¹ <http://bit.ly/1pqny20>.

⁵² Die Research Data Alliance Europe hat damit begonnen, der IKT-Standardisierungsgruppe, an der mehrere Akteure beteiligt sind, Verfahren für die Interoperabilität von Dateninfrastrukturen vorzulegen, die von ihr entwickelt wurden und als vorbildlich erachtet werden.

in der Interoperabilität zwischen nationalen und fachspezifischen Datenzentren zu beheben⁵³.

Teil der Europäischen Dateninfrastruktur wird eine Struktur für die Verwaltung und Entwicklung der Dateninfrastruktur und -dienste⁵⁴, für die Entscheidungsfindung bei der Finanzierung sowie für die langfristige Tragfähigkeit und Sicherheit sein. Die Verwaltung sollte Nutzer (die Europäische Cloud für offene Wissenschaft und sonstige langfristige Nutzer wie den öffentlichen Sektor), Umsetzungsstellen (PRACE, GEANT) und Geldgeber einbeziehen und auf vorhandenen Verwaltungsstrukturen aufbauen.

Maßnahmen	Zeitrahmen
<p>Die Kommission und die teilnehmenden Mitgliedstaaten sollten eine europäische Infrastruktur für Hochleistungsrechner, Daten und Netze in großem Maßstab aufbauen, die Folgendes beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – den Erwerb von zwei gemeinsam konzipierten Prototypen von Hochleistungsrechnern im Exa-Maßstab sowie von zwei Betriebssystemen, die weltweit zu den drei besten gehören; – den Aufbau eines europäischen Zentrums für Big Data⁵⁵; – die Modernisierung des Kernnetzes für Forschung und Innovation (GEANT) und die Einbeziehung der Netze der öffentlichen Dienste in Europa. 	<p>2016-2020</p> <p>ab 2018</p> <p>ab 2016</p> <p>ab 2016</p>

Ausschöpfung des Potenzials der Quantentechnologien

Der nächste Durchbruch bei Hochleistungsrechnern und bei sicheren Netzen könnte mit den Quantentechnologien erzielt werden. Führende Unternehmen in Europa, im Asien-Pazifik-Raum und in Nordamerika haben damit begonnen, in Quantentechnologien zu investieren, auch wenn bis zur Marktreife der Produkte ein höheres Investitionsniveau erforderlich ist. Europa muss bei diesen zukunftsweisenden Entwicklungen mit an vorderster Stelle dabei sein⁵⁶. Die Europäische Dateninfrastruktur sollte durch eine ehrgeizige, langfristige und großmaßstäbliche Leitinitiative flankiert werden, damit das Potenzial der Quantentechnologien vollständig ausgeschöpft werden kann, ihre Entwicklung beschleunigt wird und die Produkte für öffentliche und private Nutzer vermarktet werden können. Die Europäische Kommission wird zur Vorbereitung dieser Leitinitiative bis Ende 2017 eine Konsultation der Interessengruppen und eine Folgenabschätzung durchführen, wobei sie die Zwischenbewertung des Horizont-2020-Programms berücksichtigen wird⁵⁷.

Maßnahme	Zeitrahmen
Die Europäische Kommission wird zur Vorbereitung dieser Leitinitiative	2016-2019

⁵³ Wie beispielsweise die INSPIRE-Spezifikationen für interoperable Geodaten und -dienste.

⁵⁴ Aufbau auf vorhandenen Diensten von OpenAIRE, EUDAT, EGI, IndigoDataCloud, HelixNebula, PRACE und GÉANT.

⁵⁵ Z. B. für multidisziplinäre Daten unter dem Dach der JRC, jedoch ausgerichtet auf die Raumdaten von INSPIRE/GEOSS/Copernicus.

⁵⁶ <https://goo.gl/zBVi8N>.

⁵⁷ Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen (SWD(2016) 107).

bis Ende 2017 eine Konsultation der Interessengruppen und eine Folgenabschätzung durchführen⁵⁸, wobei sie die Zwischenbewertung des Horizont-2020-Programms berücksichtigen wird⁵⁹. 2018 soll die Anlaufphase beginnen⁶⁰.

3. Ausweitung des Zugangs und vertrauensbildende Maßnahmen

Die Einführung von Cloud-Diensten im öffentlichen Sektor erfolgt unausgewogen und langsam⁶¹. Grund hierfür ist das fehlende Vertrauen und die nur wenig vorhandenen Synergien zwischen dem öffentlichen Sektor und den Hochschulen. Ein Hindernis für den Aufbau einer kritischen Masse und gemeinsamer Lösungen für unterschiedliche Nutzergruppen ist die Fragmentierung der Dateninfrastrukturen. Die **Nutzerbasis der Europäischen Cloud für offene Wissenschaft und der Europäischen Dateninfrastruktur wird zur Erzielung einer europäischen Dimension auf den öffentlichen Sektor ausgeweitet**, etwa durch großmaßstäbliche Pilotprojekte unter Einbeziehung elektronischer Behördendienste⁶² und des öffentlichen Sektors sowie durch die schrittweise Öffnung der europäischen Dateninfrastruktur für **Nutzer aus der Industrie** und dem öffentlichen Sektor. Im Laufe der Zeit wird die Europäische Cloud für offene Wissenschaft dafür sorgen, dass öffentliche Daten für Wissenschaftler, politische Entscheidungsträger und Unternehmen auffindbar, zugänglich und nutzbar sein werden. Aus den Erfahrungen werden konkrete Leitfäden für die Nutzung cloudestützter Dienste durch öffentliche Verwaltungen in ganz Europa abgeleitet.

Der öffentliche Sektor generiert gewaltige Datenmengen (z. B. aus der Copernicus-Erdbeobachtung, durch die INSPIRE Geodaten) und benötigt größere Rechenkapazitäten (z. B. für Echtzeitanwendungen für Verkehrs- und Reiseinformationssysteme, intelligente Städte oder für die Modellierung politischer Maßnahmen), weshalb er von Skaleneffekten, Flexibilität und Kontinuität profitieren würde. Die Öffentlichkeit käme damit in den Genuss kostengünstigerer, schnellerer, besserer und vernetzter öffentlicher Dienste und einer besseren politischen Entscheidungsfindung, die sich auf erschwingliche und sichere rechen- und datenintensive Dienste stützt.

Ähnlich werden die Europäische Cloud für offene Wissenschaft und die Europäische Dateninfrastruktur den Unternehmen (einschließlich KMU) zugute kommen, denen es an einem kosteneffizienten und leichten Zugang zu Datenspeichern, Datendiensten und modernen Rechenleistungen fehlt. Die Nutzerbasis soll mit Hilfe von Daten- und Software-Exzellenzzentren sowie Innovationspolen für Datendienste für KMU schrittweise auf innovative KMU und die Industrie ausgeweitet werden. Diese Maßnahmen erfordern eine enge Zusammenarbeit mit dem Privatsektor: mit KMU, den großen Nutzern von Hochleistungsrechnern in Wissenschaft und Industrie sowie der Cloud-Dienste-Branche, die von Anfang an eingebunden sein müssen.

⁵⁸ Gemäß der finanziellen Vorausschau für die Zeit nach 2020 ist die Folgenabschätzung ein Teil der Vorbereitung. Jede weitere Umsetzungsmaßnahme, bei der von erheblichen Auswirkungen auszugehen ist, kann eine eigene Folgenabschätzung erforderlich machen.

⁵⁹ Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen (SWD(2016) 107).

⁶⁰ FET-Leitinitiativen, die in den Referenzdokumenten zu Horizont 2020 erläutert sind.

⁶¹ SMART 2013/0043: Organisationen des öffentlichen Sektors lagen 2013 10 % hinter dem Privatsektor bei der Nutzung von Cloud-Rechendiensten zurück.

⁶² EU-Aktionsplan für elektronische Behördendienste 2016-2020 – Beschleunigung der digitalen Transformation von Behörden.

Darüber hinaus muss die Europäische Cloud-Initiative **hohe Anforderungen an die Qualität, Zuverlässigkeit, Vertraulichkeit und Sicherheit** erfüllen, damit der Schutz der personenbezogenen Daten und des geistigen Eigentums gewährleistet ist – im Hinblick auf Robustheit und den Schutz gegen Eindringen. Vorhandene Fazilitäten des öffentlichen Sektors – vor allem die sich auf Vertrauen und Sicherheit beziehenden Bausteine der Infrastruktur für digitale Dienste (DSI) der Fazilität „Connecting Europe“ (CEF) – können von der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur Einsparung von Kosten, für den leichteren Zugang und im Sinne der Gesamtkohärenz wiederverwendet und eingesetzt werden. Den allgemeinen Rahmen bilden die Datenschutzvorschriften, die NIS-Richtlinie⁶³ und das überarbeitete EU-Urheberrecht. Angesichts der weltweiten Dimension von Cloud-Rechenleistungen kommt es darauf an, dass die europäische Datenwirtschaft mit dem Rest der Welt in Verbindung bleibt und die Datenschutzstandards weltweit auf ein hohes und im Wesentlichen dem europäischen gleichwertiges Niveau angehoben werden.

Im Rahmen der in der Strategie für den Digitalen Binnenmarkt festgelegten Prioritäten für die IKT-Normung werden geeignete Normen ausgearbeitet⁶⁴. Auf EU-Ebene wird ein geeignetes Zertifizierungssystem konzipiert, mit dem die Sicherheit, Datenportabilität und Interoperabilität entsprechend den rechtlichen Anforderungen⁶⁵ gewährleistet werden. Hierunter fällt auch das bereit in der Datenschutz-Grundverordnung festgelegte Zertifizierungssystem. Zwar gibt es bereits einige Zertifizierungssysteme⁶⁶, doch deren Umfang und Anwendung weichen erheblich voneinander ab und es gibt weder ein gemeinsames Konzept noch Mindestanforderungen an die Beschaffung oder Verwaltung von Cloud-Ressourcen für den öffentlichen Sektor. In dieser Hinsicht ermöglicht die Zusammenarbeit mit der Industrie und den öffentlichen Behörden einen Abgleich der Kapazitäten der Industrie mit den Anforderungen der Wissenschaft und des öffentlichen Sektors.

Die Ausweitung des Zugangs zur Europäischen Cloud für offene Wissenschaft und der Europäischen Dateninfrastruktur erfolgt auf der Grundlage der einschlägigen Rechtsvorschriften, vor allem in Hinblick auf die Wiederverwendung von Daten für andere Zwecke.

Maßnahmen	Zeitrahmen
<p>In Partnerschaft mit der Industrie und dem öffentlichen Sektor verpflichtet sich die Kommission</p> <ul style="list-style-type: none"> - zur Anpassung der Lösungen für Hochleistungsrechner und Big Data an eine Cloud-Umgebung, die einen breiten Zugang, vor allem auch für KMU, ermöglicht; - zur Entwicklung eines Ökosystems, das die Cloud-Branche in Europa stärkt, wobei die Europäische Cloud für offene Wissenschaft als Prüfstein für innovative Lösungen der Cloud-Technologie dienen soll; - zur Einrichtung einer Plattform, die öffentliche Behörden zur Öffnung ihrer Daten und Dienste nutzen können, um so für die EU 	2016-20

⁶³ COM (2013) 48.

⁶⁴ COM (2016) 176.

⁶⁵ Verordnung (EG) Nr. 765/2008.

⁶⁶ <https://resilience.enisa.europa.eu/cloud-computing-certification>

die Basis für eine „Regierung als Dienst“ zu schaffen.	
Um die Einführung von Big-Data-Technologien zu erleichtern, wird die Kommission eine Big-Data-Testumgebung für öffentliche Verwaltungen zur Verfügung stellen (großmaßstäbliche Pilotprojekte), auch im Rahmen des vorgeschlagenen IPCEI.	ab 2016
Die Kommission wird in Zusammenarbeit mit der Industrie und den Mitgliedstaaten die Verwendung bereits vorhandener einschlägiger Zertifizierungen und Standards sowie gegebenenfalls die Zertifizierung und Kennzeichnung auf europäischer Ebene fördern, um die Vergabe von öffentlichen Aufträgen zur Inanspruchnahme von Cloud-Diensten zu unterstützen.	ab 2016

Finanzielle Auswirkungen

Der digitale Wandel in Europa muss in großem Maßstab erfolgen. Für die Europäische Cloud-Initiative kommen verschiedene EU-Finanzierungsquellen in Frage:

- das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Horizont 2020)
- die Fazilität „Connecting Europe“ (CEF)
- die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds (ESIF)
- der Europäische Fonds für strategische Investitionen (EFSI)

Um den Investitionszyklus vollständig unterstützen zu können, werden verschiedene Finanzierungsquellen benötigt. Große Infrastrukturprojekte werden zu Beginn mit öffentlichen Finanzhilfen und, sobald sie ausgereifter sind, mit Hilfe von Instrumenten auf Risikoteilungsbasis oder durch marktgestützte Instrumente gefördert. Da solche Initiativen jedoch konsistente und koordinierte Anstrengungen erfordern, stellt die Fragmentierung der verfügbaren Haushaltssmittel ein erhebliches Hindernis dar.

Mit den Mitteln aus Horizont 2020 können die Europäische Cloud für offene Wissenschaft und die Anlaufphase der Europäischen Dateninfrastruktur unterstützt werden. Erste Schätzungen für die notwendigen öffentlichen und privaten Zusatzinvestitionen belaufen sich auf 4,7 Mrd. EUR für einen Zeitraum von fünf Jahren. Dieser Betrag umfasst 3,5 Mrd. EUR für die Dateninfrastruktur⁶⁷, 1 Mrd. EUR für eine großmaßstäbliche, unionsweite Leitinitiative zur Quantentechnologie und 0,2 Mrd. EUR für Maßnahmen zur Ausweitung des Zugangs und zur Vertrauensbildung. Die Bereitstellung weiterer Mittel wird mit den Mitgliedstaaten mit Blick auf die Verlängerung der Unterstützung für die Europäische Cloud für offene Wissenschaft über Horizont 2020 hinaus erörtert. Mit der Zeit wird die Initiative mit zunehmender Nutzung der Dienste durch die wissenschaftliche Gemeinschaft, innovative Startups und den öffentlichen Sektor selbst Einnahmen erzielen.

Die Kommission beabsichtigt vorzuschlagen, wie die verschiedenen Finanzierungsquellen auf EU- und nationaler Ebene zusammengeführt werden können, damit die Ziele dieser Mitteilung ohne Abstriche erreicht werden können. Sie wird dies mit den Mitgliedstaaten nach einer angemessenen Bewertung, Folgenabschätzung und Konsultation erörtern. Eine derart anspruchsvolle Infrastruktur erfordert ein starkes Engagement der Mitgliedstaaten, vor allem bei der Mobilisierung von Strukturfonds und EFSI⁶⁸-Garantien, aber auch erhebliche

⁶⁷ Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen (SWD(2016) 106).

⁶⁸ Einbezogen sind auch die beratenden Dienste der EIB im Rahmen der Europäischen Plattform für Investitionsberatung.

Investitionen des Privatsektors und geeignete Koordinierungsmechanismen. So zeigt das vorgeschlagene wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse (IPCEI) zu Hochleistungsrechnern und Big Data, welche Möglichkeiten und positiven Effekte sich für die Mitgliedstaaten aus ihrem Engagement ergeben.

Maßnahmen	Zeitrahmen
In Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten und Interessengruppen wird die Kommission untersuchen, welche Verwaltungs- und Finanzierungsmechanismen sich für die Cloud für offene Wissenschaft und die Europäischen Dateninfrastruktur eignen und einen Fahrplan für deren Realisierung festlegen.	ab 2016
Die Kommission wird den Mitgliedstaaten und Interessengruppen Konzepte für die Kombination verschiedener Finanzierungsquellen zur Diskussion vorlegen, damit die Ziele dieser Mitteilung erreicht werden können.	2016

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Europäische Cloud-Initiative soll Wissenschaft, Industrie und öffentliche Behörden in Europa dabei unterstützen, Zugang zu erstklassigen Dateninfrastrukturen und cloudbasierten Diensten zu erhalten, die immer mehr zu den entscheidenden Faktoren für den Erfolg in der Digitalwirtschaft werden.

Eine Europäische Cloud-Initiative sollte jedem Forschungszentrum, jedem Forschungsprojekt und jedem Forscher in Europa die Rechen-, Datenspeicher- und Datenanalysekapazitäten der Spitzenklasse zugänglich machen, die diese benötigen, um im globalen datengesteuerten Innovationssystem bestehen zu können.

Die Initiative wird die Möglichkeit eröffnen, die Nutzerbasis der Infrastrukturen und Dienste auf den öffentlichen Sektor und die Industrie (einschließlich der KMU) auszuweiten und ein angemessenes Niveau an Sicherheit, Datenportabilität und Interoperabilität sowie die Einhaltung der EU-Rechtsvorschriften zu gewährleisten.

Der Erfolg der Initiative wird davon abhängen, inwieweit die Mitgliedstaaten und der Privatsektor den Nutzen erkennen, der sich aus der Bewältigung dieser Herausforderung ergibt, und bereit sind, hierbei zusammenzuarbeiten.