



Rat der
Europäischen Union

Brüssel, den 29. April 2021
(OR. en)

8334/21
ADD 1

TELECOM 173
JAI 466
COPEN 205
CYBER 117
DATAPROTECT 110
EJUSTICE 45
COSI 73
IXIM 76
ENFOPOL 155
FREMP 118
RELEX 372
MI 299
COMPET 307

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender:	Frau Martine DEPREZ, Direktorin, im Auftrag der Generalsekretärin der Europäischen Kommission
Eingangsdatum:	22. April 2021
Empfänger:	Herr Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, Generalsekretär des Rates der Europäischen Union

Nr. Komm.dok.:	COM(2021) 205 final ANNEX
Betr.:	ANHÄNGE der Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen Förderung eines europäischen Konzepts für künstliche Intelligenz

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Dokument COM(2021) 205 final ANNEX.

Anl.: COM(2021) 205 final ANNEX



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 21.4.2021
COM(2021) 205 final

ANNEX

ANHÄNGE

der

**Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen
Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen**

Förderung eines europäischen Konzepts für künstliche Intelligenz

INHALTSVERZEICHNIS

KOORDINierter PLAN FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ, ÜBERARBEITUNG 2021

EINFÜHRUNG: AUFBAU EINER WELTWEITEN FÜHRUNGSROLLE DER EU IM BEREICH DER AUF DEN MENSCHEN AUSGERICHTETEN KI IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEN MITGLIEDSTAATEN	2
I. SCHAFFUNG DER VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND VERBREITUNG VON KI IN DER EU	6
1. Politische Erkenntnisse gewinnen, bündeln und austauschen.....	7
2. Das Potenzial von Daten nutzen	13
3. Kritische Rechenkapazitäten fördern.....	16
II. DIE EU – EIN ORT DER EXZELLENZ VOM LABOR BIS ZUM MARKT	19
4. Zusammenarbeit mit Interessenträgern, etwa über die europäische Partnerschaft für KI, Daten und Robotik und Expertengruppen.....	20
5. Aufbau und Mobilisierung von Forschungskapazitäten	22
6. Instrumente über eine Plattform für KI auf Anforderung und Erprobungs- und Versuchseinrichtungen für Entwickler (TEFs) und für die Einführung von KI in KMU und Behörden (EDIHs) bereitstellen.....	24
7. Innovative KI-Ideen und -Lösungen finanzieren und ausbauen	29
III. EINE KI IM DIENSTE DER MENSCHEN UND ALS POSITIVE KRAFT FÜR DIE GESELLSCHAFT	31
8. Förderung von Talenten und Verbesserung der Verfügbarkeit des für ein florierendes KI-Ökosystem erforderlichen Fachwissens.....	32
9. Entwicklung eines Politikrahmens zur Gewährleistung des Vertrauens in KI-Systeme.....	37
10. Weltweites Werben für die Vision der EU einer nachhaltigen und vertrauenswürdigen KI ...	41
IV. AUFBAU EINER STRATEGISCHEN FÜHRUNGSROLLE IN SEKTOREN MIT GROBER WIRKUNG	44
11. Einsatz von KI für Klima und Umwelt	45
12. Einsatz der nächsten KI-Generation zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung	49
13. Behauptung der Führungsrolle Europas: Strategie für Robotik in der Welt der KI	53
14. Der öffentliche Sektor als Wegbereiter für die Verwendung von KI	56
15. Anwendung der KI auf Strafverfolgung, Migration und Asyl	60
16. Eine intelligenter, sicherere und nachhaltigere Mobilität durch KI	63
17. Unterstützung der KI für eine nachhaltige Landwirtschaft.....	66
SCHLUSSFOLGERUNGEN	68
ANLAGE 1 - ZEITLEISTE – SCHLÜSSELMAßNAHMEN	70
ANLAGE 2 ANALYSE DER NATIONALEN STRATEGIEN UND -INVESTITIONEN IN KI	72
1. Überblick über die nationalen Strategien.....	72
2. Ausblick – künftige nationale Maßnahmen	74
3. KI-Investitionen der Mitgliedstaaten	78

Koordinierter Plan für künstliche Intelligenz, Überarbeitung 2021¹

EINFÜHRUNG: AUFBAU EINER WELTWEITEN FÜHRUNGSROLLE DER EU IM BEREICH DER AUF DEN MENSCHEN AUSGERICHTETEN KI IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEN MITGLIEDSTAATEN

Die weltweite Führungsrolle Europas in Bezug auf den Einsatz der neusten Technologie sowie die Nutzung und Förderung einer auf den Menschen ausgerichteten, nachhaltigen, sicheren, inklusiven und vertrauenswürdigen künstlichen Intelligenz (KI) hängt von der Fähigkeit der Europäischen Union (EU) ab, die politische Schwerpunktsetzung und die Investitionen im Bereich der KI **zu beschleunigen, umzusetzen und aufeinander abzustimmen**². Dies ist eine Kernaussage und Vision der Überarbeitung 2021 des koordinierten Plans.

Der **koordinierte Plan für KI aus dem Jahr 2018 ist eine gemeinsame Zusage der Europäischen Kommission und der Mitgliedstaaten**, zusammen eine größtmögliche globale Wettbewerbsfähigkeit für Europa zu erreichen.³ Damit wurden die Grundlagen für die Zusammenarbeit geschaffen, Investitionsbereiche festgelegt und die Mitgliedstaaten aufgefordert, nationale strategische Visionen für KI zu entwickeln. Die Prozesse und öffentlichen Debatten in den Mitgliedstaaten, der EU und weltweit, die der koordinierte Plan aus dem Jahr 2018 ausgelöst hat, zeigen, dass zur Festlegung einer gemeinsamen Ausrichtung und gemeinsamer Ziele für eine europäische KI-Politik dieser erste Schritt entscheidend war. Im Ergebnis führten die Maßnahmen, die mit dem koordinierten Plan 2018 vereinbart und auf den Weg gebracht wurden, dazu, dass die meisten Mitgliedstaaten nationale KI-Strategien angenommen und mit deren Umsetzung begonnen haben, die Investitionen in KI gestiegen sind und die EU kritische Ressourcen mobilisieren konnte, um diese Prozesse zu unterstützen⁴.

Die Überarbeitung 2021 des koordinierten Plans ist **der nächste Schritt**. Dabei sind konkrete gemeinsame Maßnahmen vorgesehen, die von der Europäischen Kommission und den Mitgliedstaaten ergriffen werden sollen, **um eine weltweite Führungsrolle der EU im Bereich der vertrauenswürdigen KI aufzubauen**. Die vorgeschlagenen Schlüsselmaßnahmen sind Ausdruck der Überzeugung, dass die Europäische Kommission gemeinsam mit den Mitgliedstaaten und privaten Akteuren folgende Ziele verfolgen muss:

- **Beschleunigung** der Investitionen in KI-Technologien, um eine robuste wirtschaftliche und soziale Erholung zu fördern, die durch die **Einführung neuer digitaler Lösungen** erleichtert wird;

¹ Europäische Kommission, [Mitteilung „Koordinierter Plan für künstliche Intelligenz“](#), COM(2018) 795 final.

² Das europäische KI-Konzept, einschließlich der Werte, auf deren Grundlage die EU die Entwicklung und Verbreitung von KI voranbringen will, ist in der [Mitteilung „Künstliche Intelligenz für Europa“](#) (COM(2018) 237 final) und im [Weißbuch zur Künstlichen Intelligenz – ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen](#) (COM(2020) 65 final) der Europäischen Kommission dargelegt.

³ [Kooperationserklärung zur künstlichen Intelligenz](#), unterzeichnet von allen Mitgliedstaaten und Norwegen, April 2018.

⁴ Jedes Kapitel dieses Dokuments beginnt mit einem knappen Überblick über die Maßnahmen und Programmplanungsdokumente, die auf EU-Ebene nach der Annahme des koordinierten Plans im Jahr 2018 angenommen wurden.

- vollständige und rasche **Umsetzung** der KI-Strategien und -Programme, damit die EU in vollem Umfang von den mit ihrer Vorreiterrolle verbundenen Vorteilen profitieren kann; und
- gegenseitige **Abstimmung** der KI-Politik, um jegliche Fragmentierung zu beseitigen und globale Herausforderungen anzugehen.

***Beschleunigung** der privaten und öffentlichen Investitionen, über die verfügbare EU-Finanzmittel mobilisiert werden, etwa durch die Programme **Digitales Europa** und **Horizont Europa** sowie die **Aufbau- und Resilienzfazilität**.⁵ Die Kommission hat für den Programmplanungszeitraum 2021–2027 vorgeschlagen, dass die Union im Rahmen der Programme Horizont Europa und Digitales Europa jährlich mindestens 1 Mrd. EUR in die künstliche Intelligenz investiert. Diese Finanzierung auf EU-Ebene dürfte Anreize für Investitionen schaffen und diese bündeln, um die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten zu fördern und dadurch eine möglichst hohe Wirkung erzielen. So kann gemeinsam deutlich mehr erreicht werden als mit unkoordinierten individuellen Bemühungen.*

Das Ziel besteht darin, die öffentlichen und privaten Investitionen in KI im Laufe dieses Jahrzehnts schrittweise auf insgesamt 20 Mrd. EUR pro Jahr zu erhöhen. Zudem bietet die Aufbau- und Resilienzfazilität eine noch nie da gewesene Chance, bei der KI-Modernisierung und bei den KI-Investitionen eine weltweite Führungsrolle in der Entwicklung und Verbreitung von auf den Menschen ausgerichteten, vertrauenswürdigen, sicheren und nachhaltigen KI-Technologien einzunehmen.⁶ **Die EU muss diese Chance nutzen.** In diesem koordinierten Plan wird dargelegt, wie die EU-Förderung, beispielsweise mit Mitteln aus den Programmen Digitales Europa und Horizont Europa sowie der Aufbau- und Resilienzfazilität, gemeinsame Maßnahmen der Mitgliedstaaten unterstützen kann.

***Umsetzung** der KI-Strategien und Programme durch rasche und konkrete, mit Finanzmitteln unterstützte Schritte: **vom Plan zur Maßnahme.** Der koordinierte Plan aus dem Jahr 2018 hat gezeigt, dass Koordinierung und gemeinsame Anstrengungen der Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission unter Beteiligung der Wirtschaft und Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Entwicklung und Verbreitung von KI-Technologien einen erheblichen **Mehrwert** für die Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft in der EU mit sich bringen können. Dies bedeutet, dass Strategien, Initiativen und Programme von höchstem Nutzen sind, wenn die Ideen für die Zusammenarbeit gut konzipiert, zielgerichtet und angemessen finanziert sind. Die Erfahrung der EU mit digitalen Innovationszentren ist hier ein Beispiel. Sowohl die KI-Technologie als auch die Politik in diesem Bereich sind inzwischen ausgereifter und bereit*

⁵ Auch anderen EU-Finanzierungsinstrumenten, etwa kohäsionspolitischen Programmen, könnte die Entwicklung und Verbreitung von KI-Technologie zugute kommen. Die Kommission ist bereit, den Mitgliedstaaten technische Unterstützung über das Instrument für technische Unterstützung zur Verfügung zu stellen, um ihnen bei der Überarbeitung und Aktualisierung der nationalen Strategien zu helfen. Siehe Verordnung (EU) 2021/240 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10. Februar 2021 zur Schaffung eines Instruments für technische Unterstützung (ABl. L 57 vom 18.2.2021, S. 1).

⁶ Die Aufbau- und Resilienzfazilität ist das größte Konjunkturpaket, das jemals aus dem EU-Haushalt finanziert wurde. Darüber werden den Mitgliedstaaten in den entscheidenden ersten Jahren der Erholung Darlehen und Finanzhilfen als vorgezogene finanzielle Unterstützung in der beispiellosen Gesamthöhe von 672,5 Mrd. EUR bereitgestellt, wobei das „digitale Ziel“ von 20 % vorgesehen ist. Dieses „Ausgabenziel für digitale Zwecke“, das bis zu 134 Mrd. EUR über die gesamte Laufzeit der Aufbau- und Resilienzfazilität entspricht, könnte durch die Steigerung der Investitionen, etwa in den Aufbau von Daten-, Cloud- und Recheninfrastruktur, in weitere Exzellenz in der Forschung, in die Unterstützung von Innovation, Erprobungen und Versuchen und in den verstärkten Einsatz der entsprechenden Technologien in Behörden und Unternehmen, einen Wendepunkt darstellen.

für eine flächendeckende Anwendung.⁷ Weltweit hat sich die Zahl der Unternehmen, die KI-Technologien einsetzen, im letzten Jahr verdreifacht.⁸ Entwicklungen in verwandten Bereichen, etwa der Robotik oder dem Internet der Dinge, definieren das Maß der Dinge im Technologiebereich neu und schaffen neues Potenzial für KI-Systeme. Nicht aktiv zu werden, könnte erhebliche Kosten verursachen.⁹ Um vom Plan zur Maßnahme überzugehen, wird in der Überarbeitung 2021 eine Reihe spezifischer Maßnahmen mit einer klaren Zeitleiste und möglichen Kooperations- und Finanzierungsmechanismen vorgeschlagen.

Gegenseitige Abstimmung der KI-Politik, um jegliche Fragmentierung zu beseitigen und globale Herausforderungen anzugehen: Die Fragmentierung der verschiedenen EU-Maßnahmen und auch die Fragmentierung der Maßnahmen auf nationaler und EU-Ebene könnten dazu führen, dass die Einführung der KI nur noch langsam vorankommt und Vorteile zunichte gemacht werden. Aus diesem Grund werden die vorgeschlagenen Maßnahmen in den Bereichen Umwelt und Gesundheit mit dieser Überarbeitung gestärkt, um die gemeinsamen KI-Maßnahmen besser mit dem **Weißbuch zur künstlichen Intelligenz**¹⁰ aus dem Jahr 2020, dem **europäischen Grünen Deal** und den EU-Maßnahmen als Reaktion auf die **COVID-19-Pandemie** in Einklang zu bringen. In den nationalen Strategien wurde unter anderem herausgestrichen, wie wichtig es ist, den auf den Menschen ausgerichteten, vertrauenswürdigen, sicheren, nachhaltigen und inklusiven KI-Ansatz zu fördern und darauf aufzubauen. Zudem wurde in den nationalen Strategien betont, dass sektorspezifische gemeinsame Maßnahmen entwickelt werden müssen.¹¹ Dementsprechend fließen in die Überarbeitung 2021 nicht nur das sich wandelnde Technologie- und Politikumfeld, sondern auch die Erkenntnisse aus den zwei Jahren der Umsetzung des koordinierten Plans und die von den Mitgliedstaaten angenommenen Strategien ein. Diese Abstimmungsbestrebungen spiegeln sich in der vorgeschlagenen neuen Struktur des koordinierten Plans wider.¹²

⁷ Etwa im Bereich der Verarbeitung natürlicher Sprachen (einem der KI-Bereiche mit der schnellsten Entwicklung), in dem die größten Modelle um einen Faktor von über 1500 gewachsen sind (die Anzahl der Parameter lag 2018 noch bei 100 Millionen, 2020 bei 175 Milliarden; [stateof.ai](#), 2020). Fortschritte im Bereich der KI wirken sich auf die gesamte digitale Lieferkette aus. Neue Komponenten – z. B. verbesserte Grafikprozessoren und neuromorphe Chips –, neue Rechenkonzepte – etwa Edge-Computing oder Data-driven Computing (datengesteuertes Rechnen) –, neue Dateninfrastrukturen und neue Anwendungen werden entwickelt und kommen auf den Markt.

⁸ Weltweit hatte die Anzahl der Unternehmen, die KI einsetzen, in den letzten vier Jahren um 270 % zugenommen und sich allein im letzten Jahr verdreifacht. Gartner, [Gartner survey shows 37 per cent of organisations have implemented AI in some form](#) (Gartner-Umfrage zufolge haben 37 Prozent der Organisationen in irgendeiner Form KI eingeführt), 2019.

⁹ Siehe z. B. Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments, [Die Zwei-Billionen-Euro-Dividende Europas: Zuordnung der Kosten des Verzichts auf EU-politisches Handeln, 2019–2024](#). Die kürzliche [Bewertung des europäischen Mehrwerts „European framework on ethical aspects of artificial intelligence, robotics and related technologies“](#) („Ein europäischer Rahmen für ethische Aspekte der künstlichen Intelligenz, der Robotik und damit zusammenhängender Technik“) deutet darauf hin, dass allein ein europäischer Ethikrahmen für den KI-Bereich (gegenüber Einzelmaßnahmen durch Mitgliedstaaten) das Potenzial hat, bis 2030 das BIP um 294,9 Mrd. EUR zu erhöhen und 4,6 Mio. zusätzliche Arbeitsplätze zu schaffen (Evas, T., Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments, 2020).

¹⁰ [Weißbuch zur künstlichen Intelligenz – ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen](#), COM(2020) 65 final.

¹¹ KI-Technologien haben zunehmend Einfluss auf sämtliche Wirtschaftszweige. In dieser Überarbeitung 2021 des koordinierten Plans werden sechs Politikbereiche für gezielte gemeinsame Maßnahmen vorgeschlagen. Grundlage für die Auswahl der Politikbereiche sind die Analyse der nationalen KI-Strategien, bilaterale Konsultationen, Vorschläge der Mitgliedstaaten und verfügbare Erkenntnisse zur Verbreitung der KI und zu Marktentwicklungen. In künftigen Überarbeitungen des koordinierten Plans wird gegebenenfalls berücksichtigt werden, ob Bedarf besteht, weitere Bereiche für gemeinsame Maßnahmen hinzuzufügen.

¹² Die Kommission hatte sich im [Weißbuch zur künstlichen Intelligenz 2020](#) (COM(2020) 65 final) und im [koordinierten Plan für künstliche Intelligenz 2018](#) (COM(2018) 795 final) verpflichtet, den Mitgliedstaaten eine Überarbeitung des koordinierten Plans vorzuschlagen.

Um unter uneingeschränkter Achtung unserer zentralen Werte Beschleunigung, Umsetzung und gegenseitige Abstimmung zu erzielen, und so die Möglichkeiten der KI-Technologien zu nutzen und den europäischen KI-Ansatz zu fördern, der auf den Menschen ausgerichtet, vertrauenswürdig, sicher, nachhaltig und inklusiv ist, werden im Rahmen dieser Überarbeitung des koordinierten Plans vier wichtige Vorschlagspakete für die Europäische Union und die Mitgliedstaaten vorgelegt:

Schaffung der Voraussetzungen für die Entwicklung und Verbreitung von KI in der EU

- Politische Erkenntnisse gewinnen, bündeln und austauschen (Kapitel 1)
- Das Potenzial von Daten nutzen (Kapitel 2)
- Kritische Rechenkapazitäten fördern (Kapitel 3)

Die EU – ein Ort der Exzellenz vom Labor bis zum Markt

- Zusammenarbeit mit Interessenträgern, etwa über die europäische Partnerschaft für KI, Daten und Robotik und Expertengruppen (Kapitel 4)
- Aufbau und Mobilisierung von Forschungskapazitäten (Kapitel 5)
- Bereitstellung eines Erprobungs- und Versuchsumfelds für Entwickler (Erprobungs- und Versuchseinrichtungen, TEFs) und eines Umfelds für die Verbreitung von KI in KMU und Behörden (europäische Zentren für digitale Innovation, EDIHs) (Kapitel 6)
- Unterstützung der Finanzierung und Skalierung innovativer KI-Ideen und -Lösungen (Kapitel 7)

KI im Dienste der Menschen und als positive Kraft für die Gesellschaft

- Förderung von Talenten und Verbesserung der Verfügbarkeit des für ein florierendes KI-Ökosystem erforderlichen Fachwissens (Kapitel 8)
- Entwicklung eines Politikrahmens zur Gewährleistung des Vertrauens in KI-Systeme (Kapitel 9)
- Weltweites Werben für die Vision der EU einer nachhaltigen und vertrauenswürdigen KI (Kapitel 7)

Aufbau einer strategischen Führungsrolle in Sektoren mit großer Wirkung

- Einsatz von KI für Klima und Umwelt (Kapitel 11)
- Einsatz der nächsten KI-Generation zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung (Kapitel 12)
- Aufrechterhaltung der Führungsrolle Europas: Strategie für Robotik in der Welt der KI (Kapitel 13)
- Der öffentliche Sektor als Vorreiter für die Verwendung von KI (Kapitel 14)
- Anwendung der KI auf Strafverfolgung, Migration und Asyl (Kapitel 15)
- Sicherere und umweltfreundlichere Mobilität durch KI (Kapitel 16)
- Unterstützung der KI für eine nachhaltige Landwirtschaft (Kapitel 17)

Im Einklang mit den vorstehenden Ausführungen enthält die Überarbeitung 2021 des koordinierten Plans *einen Überblick* über die seit der Annahme des koordinierten Plans 2018 *ergriffenen Maßnahmen* und *einen Ausblick* mit konkreten Vorschlägen und Empfehlungen für weitere Maßnahmen, wobei Bereiche ermittelt werden, in denen die Partnerschaft

zwischen der EU und den Mitgliedstaaten besonders wirksam dazu beiträgt, Europa zum Knotenpunkt der Entwicklung und des Einsatzes hochmoderner, auf den Menschen ausgerichteter KI zu machen. Mit der Überarbeitung 2021 soll auf die oben genannten Ziele hingearbeitet werden. Dabei werden 14 miteinander zusammenhängende Bereiche für gemeinsame Maßnahmen vorgeschlagen, in denen die Europäische Kommission und die Mitgliedstaaten zusammenarbeiten sollen (sieben horizontale und sieben sektorale Bereiche).¹³ Wie im Weißbuch der EU aus dem Jahr 2020 und dem koordinierten Plan aus dem Jahr 2018, wird auch in der Überarbeitung 2021 des koordinierten Plans nicht auf die Entwicklung und den Einsatz von KI für militärische Zwecke eingegangen.

I. SCHAFFUNG DER VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND VERBREITUNG VON KI IN DER EU

Zur Unterstützung der Entwicklung und Verbreitung von KI und zur Umsetzung der Ziele dieses koordinierten Plans sind einige grundlegende Voraussetzungen erforderlich. Zunächst bedarf es eines angemessenen **Governance- und Koordinierungsrahmens**. Ein wirksamer und funktionsfähiger Governance- und Koordinierungsrahmen kann zum Aufbau von Größenvorteilen, zur Minimierung der Informations- und Transaktionskosten und zur Erleichterung von Synergien zwischen den Mitgliedstaaten beitragen. Die zweite grundlegende Voraussetzung sind **Daten**. Die Entwicklung von KI-Technologien erfordert häufig umfangreiche, hochwertige, sichere und belastbare Datensätze. Deshalb ist es wichtig, zu gewährleisten, dass Daten innerhalb der EU unter unseren Handelspartnern und über Sektoren hinweg im Einklang mit dem Besitzstand der EU, einschließlich der Datenschutz-Grundverordnung in Bezug auf personenbezogene Daten und der internationalen Verpflichtungen der Union, weitergegeben werden können. Die dritte Voraussetzung ist die **Recheninfrastruktur**. Diese Infrastruktur ist für die Speicherung, Analyse und Verarbeitung der immer größeren Datenmengen nötig. Sie erfordert wiederum neue Entwicklungen und Ansätze zur Erhöhung der Rechenkapazitäten, etwa durch Halbleiter, mit denen es KI-Algorithmen möglich ist, Daten zu speichern, zu verwenden und zu testen. Diese drei Faktoren sind die grundlegenden Voraussetzungen für den Erfolg von KI-Technologien in der EU.

Um die grundlegenden Voraussetzungen für die Entwicklung und Verbreitung von KI zu schaffen und die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten sowie zwischen den Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission zu stärken, werden in der Überarbeitung dementsprechend drei Schlüsselmaßnahmen als Schwerpunkt vorgeschlagen: Aufbau eines Governancerahmens, um wirksam politische Erkenntnisse über KI zu gewinnen, zu sammeln und auszutauschen; das Potenzial von Daten nutzen und vollständig entfalten; die kritische Recheninfrastruktur fördern, um den Kapazitätsaufbau zu unterstützen und die Entwicklung von KI zu intensivieren.

¹³ Alle Maßnahmen müssen dem EU-Wettbewerbsrecht und insbesondere den EU-Vorschriften über staatliche Beihilfen uneingeschränkt entsprechen.

UNSERE WICHTIGSTEN VORSCHLÄGE ZUR SCHAFFUNG DER GRUNDLEGENDEN VORAUSSETZUNGEN



1. Politische Erkenntnisse gewinnen, bündeln und austauschen

Der springende Punkt ist Wissen. Der Austausch von Wissen und politischen Erkenntnissen und die Koordinierung von politischen Maßnahmen und Investitionen in einem sich rasch entwickelnden Bereich wie KI können einen erheblichen Wettbewerbsvorteil ausmachen. Aus diesem Grund haben sich die Mitgliedstaaten und die Kommission im koordinierten Plan 2018 auf einen Governance-Mechanismus für gemeinsame Arbeiten geeinigt und zwei Maßnahmenpakete vorgeschlagen, um politische Erkenntnisse zu gewinnen und Synergien aufzubauen. Die Mitgliedstaaten wurden angehalten, **nationale KI-Strategien** oder Programme aufzustellen (oder KI-Aspekte in andere einschlägige Strategien und Programme aufzunehmen) und dies den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission mitzuteilen;¹⁴ die Kommission sagte zu, **die Entwicklungen zu überwachen und Fachwissen bereitzustellen**.

1.1. *Die Vorteile nationaler Strategien bestmöglich nutzen, vorgeschlagene Maßnahmen beschleunigen*

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Alle Mitgliedstaaten haben erhebliche Bemühungen angestellt, um nationale KI-Strategien zu entwickeln oder KI-Aspekte in andere einschlägige Strategien und Programme aufzunehmen.¹⁵ Die Annahme nationaler Strategien hat zu einer strukturierten Reflexion über die Prioritäten und Ziele der Entwicklung und Verbreitung von KI beigetragen und in vielen Mitgliedstaaten zu weiterführenden öffentlichen Debatten geführt. Der Informationsaustausch zu den nationalen Strategien floss auch in einen strukturierten Dialog zwischen den Mitgliedstaaten und der Kommission mit ein.

Aus der Analyse der nationalen Strategien geht hervor, dass deren Annahme ein wichtiger erster Schritt war, um die europäischen Bemühungen im KI-Bereich zu fördern und zu straffen. Mit diesem Prozess wurde dazu beigetragen, für die gemeinsamen Maßnahmen die Sektoren mit Priorität zu ermitteln, eine solide Bestandsaufnahme der wichtigsten von den

¹⁴ Dies wurde auch in die Schlussfolgerungen des Rates vom Februar 2019 aufgenommen. (Rat der Europäischen Union, [Schlussfolgerungen zu dem koordinierten Plan für künstliche Intelligenz](#), 6177/19, 11. Februar 2019).

¹⁵ Siehe Anlage 1 zu diesem Dokument und den anstehenden Bericht „AI Watch report on AI national strategies“ (AI Watch-Bericht über nationale KI-Strategien), 2021.

Mitgliedstaaten geplanten Investitionsprioritäten bereitzustellen und mögliche weitere Schritte im Bereich gemeinsamer Mehrländerprojekte und gemeinsamer Tätigkeiten aufzuzeigen.

Ausblick

Der nächste Schritt besteht darin, sicherzustellen, dass die von den Mitgliedstaaten bei der Entwicklung der nationalen Strategien unternommenen Anstrengungen zu konkreten Ergebnissen und zu Synergien auf EU-Ebene führen. Um die Mitgliedstaaten bei ihrer Arbeit an der Entwicklung und Umsetzung nationaler KI-Strategien zu unterstützen, **wird die Kommission** weiterhin:

- das **Anlaufen von** in den nationalen KI-Strategien genannten **nationalen Maßnahmen** und von gemeinsamen Maßnahmen im Rahmen des koordinierten Plans erleichtern **und Synergien zwischen ihnen fördern**. Dies kann auch Maßnahmen zur Stärkung der Koordinierungsmechanismen und zur Bereitstellung von Analysen und Studien umfassen, etwa über AI Watch¹⁶;
- die **Bereitstellung von Informationen zu den praktischen Mitteln, einschließlich der Finanzmittel, zur Unterstützung der Entwicklung und Verbreitung von KI für die Mitgliedstaaten** verstärken. So wird die Kommission etwa die Mitgliedstaaten 2021 weiterhin über die für KI zur Verfügung stehenden EU-Mittel informieren.

Die Mitgliedstaaten werden nachdrücklich aufgerufen,

- **die einschlägigen EU-Finanzierungsmöglichkeiten, einschließlich der Aufbau- und Resilienzfähigkeit, bestmöglich zu nutzen**, um die Entwicklung und Verbreitung von KI-Systemen auf nationaler und lokaler Ebene auf der Grundlage der nationalen Strategien zu unterstützen und zu stärken, unter anderem durch die Mobilisierung privater Investitionen;
- **die nationalen KI-Strategien nach Bedarf zu überprüfen und zu aktualisieren**, um sicherzustellen, dass die ermittelten Maßnahmen und Investitionen vollumfänglich umgesetzt werden und die Kommission entsprechend über die Fortschritte zu informieren;¹⁷
- **Instrumente zu entwickeln und zu fördern, die die regelmäßige Überwachung, Koordinierung und Bewertung sowie den Austausch von Erfahrungen** und bewährten Verfahren in einem großen Kreis von Interessenträgern ermöglichen;
- die **Unterstützung der im koordinierten Plan aufgeführten gemeinsamen Maßnahmen** sowie die dahingehenden **Investitionen** zu stärken; und
- **die Maßnahmen auf nationaler/regionaler Ebene weiterzugeben, zu entwickeln und umzusetzen, die sich in anderen Mitgliedstaaten als erfolgreich erwiesen haben**, etwa erfolgreiche nationale Initiativen zur Entwicklung und Förderung eines virtuellen Datenlagers.

1.2. Das durch die Europäische Kommission zur Verfügung gestellte Fachwissen von KI-Expertengruppen möglichst gewinnbringend nutzen

Die technologischen und sozioökonomischen Entwicklungen im Zusammenhang mit KI sind sehr dynamisch und erfordern oft spezifisches Fachwissen. Um die Fortschritte und

¹⁶ Erläuterungen zu AI Watch im nachfolgenden Abschnitt „Überblick über die ergriffenen Maßnahmen“.

¹⁷ Technische Unterstützung für die Überarbeitung und Aktualisierung der nationalen Strategien steht den Mitgliedstaaten über das Instrument für technische Unterstützung gemäß der Verordnung (EU) 2021/240 zur Verfügung.

Verbreitung von KI-Technologien zu überwachen und eine faktengestützte KI-Politik zu erleichtern, hat die Kommission daher erhebliche Anstrengungen unternommen, um Fachwissen zu mobilisieren, Daten zu erheben, Entwicklungen zu beobachten und die Ansichten der Interessenträger im Zusammenhang mit der KI einzuholen und zu analysieren.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Um Fachwissen¹⁸ im Zusammenhang mit KI-Technologien zu mobilisieren, hat die Kommission drei horizontale Expertengruppen eingesetzt¹⁹:

- Die **Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz**²⁰ – diese Gruppe hat die ethischen Auswirkungen von KI auf die Politikgestaltung eingehend analysiert und während ihres Mandats drei konkrete Ergebnisse geliefert:
 - Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI²¹;
 - *Policy and Investment Recommendations for Trustworthy AI* (Politik- und Investitionsempfehlungen für vertrauenswürdige KI)²²; und
 - eine Bewertungsliste für vertrauenswürdige künstliche Intelligenz (ALTAI)²³.
- Die **hochrangige Expertengruppe zu den Auswirkungen des digitalen Wandels auf die Arbeitsmärkte der EU** – diese Gruppe erstellte 2019 einen Bericht mit Empfehlungen, einschließlich kurz-, mittel- und langfristiger politischer Maßnahmen, durch die die EU, die Mitgliedstaaten, die Unternehmen und andere Interessenträger den digitalen Wandel der Arbeitswelt steuern und reibungslos, inklusiv und auf den Menschen ausgerichtet gestalten können.²⁴
- **Expertengruppe für Haftung und neue Technologien** – diese Gruppe veröffentlichte 2019 einen Bericht über die Haftung für künstliche Intelligenz und andere neue digitale Technologien²⁵.

Neben den horizontalen Gruppen befassten sich sektorspezifische Expertengruppen mit spezifischen Politikbereichen, auf die sich die Anwendung von KI-Technologien auswirkt,

¹⁸ Siehe auch Maßnahmenbereich zwei zu öffentlich-privaten Partnerschaften (ÖPP) und Exzellenz in der Forschung.

¹⁹ Dieser Abschnitt deckt die Hauptmaßnahmen ab. Die Kommission hat zudem zahlreiche KI-Fachseminare mit Experten aus verschiedenen Gruppen von Interessenträgern veranstaltet. Die Ergebnisse der Seminare wurden etwa auf einer Online-Konferenz zum Ökosystem für Exzellenz und Vertrauen im Oktober 2020 weiter erörtert.

²⁰ [Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz](#), Informations-Website, November 2020.

²¹ [Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI](#), 2019. In diesen Leitlinien werden sieben Kernanforderungen festgelegt, die KI-Systeme erfüllen sollten, um als vertrauenswürdige angesehen zu werden. Eine spezifische Bewertungsliste soll dazu beitragen, die Erfüllung der einzelnen Kernanforderungen zu überprüfen: 1) Vorrang menschlichen Handelns und menschlicher Aufsicht, 2) technische Robustheit und Sicherheit, 3) Schutz der Privatsphäre und Datenqualitätsmanagement, 4) Transparenz, 5) Vielfalt, Nichtdiskriminierung und Fairness, 6) gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen und 7) Rechenschaftspflicht.

²² [The policy and investment recommendations for trustworthy AI](#) (Politik- und Investitionsempfehlungen für vertrauenswürdige KI), 2020.

²³ Nach umfassenden Konsultation von Unternehmen und anderen Interessenträgern und Tests in Zusammenarbeit mit ihnen veröffentlichte die Gruppe im Juli 2020 die [Bewertungsliste für vertrauenswürdige künstliche Intelligenz zur Selbstbewertung](#) (2020). Mit diesem Instrument für die Selbstbewertung werden die KI-Grundsätze der EU in die Form einer Prüfliste gebracht, die den Entwicklern und Betreibern von KI als Leitfaden dient.

²⁴ [Report of the High-Level Expert Group on the Impact of the Digital Transformation on EU Labour Markets](#) (Bericht der hochrangigen Expertengruppe zu den Auswirkungen des digitalen Wandels auf die Arbeitsmärkte der EU), April 2019.

²⁵ [Liability for artificial intelligence and other emerging digital technologies](#) (Haftung für künstliche Intelligenz und andere neue digitale Technologien), Abschlussbericht 2019.

unter anderem mit **autonomen Fahrzeugen**²⁶, **Luftfahrt**²⁷, **Mobilität und Verkehr**²⁸, **Innerem**²⁹ und **neu auftretenden Sicherheitsrisiken**³⁰. Diese Arbeit brachte wertvolles Fachwissen hervor und trug zu den laufenden Diskussionen über die KI-Politik auf EU-Ebene bei, bei denen unter anderem die Herausforderungen und Möglichkeiten, die KI-Technologien mit sich bringen, und die erforderlichen politischen Maßnahmen erläutert werden.

2018 wurde **AI Watch**³¹ von der Kommission (in Koordination mit den Mitgliedstaaten) entwickelt und ins Leben gerufen, um die Entwicklungen im Zusammenhang mit KI-Technologien zu beobachten. Über AI Watch werden die Industrie-, Technologie- und Forschungskapazitäten, Initiativen im Bereich der KI-Politik in den Mitgliedstaaten, Investitionen, Fachwissen im KI-Bereich, die Entwicklung und Verbreitung von KI sowie die Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und öffentliche Dienste beobachtet. In den ersten beiden Jahren veröffentlichte AI Watch Studien, um eine faktengestützte Politikgestaltung³² zu unterstützen und Informationen als Grundlage für die öffentliche Debatte über KI zu liefern³³.

2018 schuf die Kommission zudem eine **Plattform für innovative öffentliche Dienste**³⁴, um den Einsatz und die Verwendung von neu entstehenden und disruptiven Technologien, einschließlich KI-Technologien, in Europa für die Bereitstellung öffentlicher Dienste zu beobachten. Zur Beobachtung der Verbreitung von neu entstehenden digitalen Schlüsseltechnologien (einschließlich KI) in der industriellen Entwicklung begann sie 2020 auch ein Projekt für **fortschrittliche Technologien in der Industrie**³⁵. Die Kommission gab

²⁶ [Ethics of Connected and Automated Vehicle](#) (Ethik vernetzter und automatisierter Fahrzeuge), Bericht unabhängiger Experten, Juni 2020.

²⁷ [Expertengruppe für KI in der europäischen Luftfahrt](#).

²⁸ Mitteilung über eine [„Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität: Den Verkehr in Europa auf Zukunftskurs bringen“](#), COM(2020) 789 final.

²⁹ Die (2020 eingerichtete) KI-Expertengruppe für Inneres gewährleistet den regelmäßigen Dialog und Austausch von Perspektiven unter den Behörden der Mitgliedstaaten und der assoziierten Schengen-Länder.

³⁰ Die multidisziplinäre [Ad-hoc-Expertengruppe für Cybersicherheit](#) der [EU-Cybersicherheitsagentur \(ENISA\)](#) deckte Themen im Zusammenhang mit der KI ab. In dem im Dezember 2020 veröffentlichten Bericht [„AI Cybersecurity Challenges: Threat Landscape for Artificial Intelligence“](#) („Herausforderungen im Bereich der Cybersicherheit im Zusammenhang mit KI: die KI-Bedrohungslage“) wurde herausgestrichen, dass KI-Systeme gegen Cybersicherheitsrisiken von außen und gegen missbräuchlichen Einsatz abgesichert werden müssen, und die immer zahlreicheren Möglichkeiten der Verwendung von KI zur Unterstützung der Cybersicherheit wurden betont. In der neuen [Cybersicherheitsstrategie der EU für die digitale Dekade](#) (JOIN(2020) 18 final) wird hervorgehoben, dass geopolitische Spannungen aufgrund der Kontrolle über leistungsstarke und strategische Technologien die derzeitige Bedrohungslage verschärfen.

³¹ [AI Watch](#) (betrieben von der gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission) arbeitet in Koordination mit den Mitgliedstaaten; 2019 wurde eine Lenkungsgruppe eingerichtet, die sich aus Vertretern der Mitgliedstaaten zusammensetzt und zweimal jährlich zusammentritt.

³² Z. B. in Bezug auf die nationalen KI-Strategien, KI und Gesundheit, den Einsatz von KI in öffentlichen Diensten und die Auswirkungen von KI darauf, die Überwachung der Fortschritte bei KI-Technologien, die operativen Definitionen von KI, die bisherige Entwicklung von KI und die Analyse der KI-Landschaft weltweit, einschließlich einer interaktiven Indikator-Übersicht.

³³ Sämtliche AI Watch-Berichte und -Analysen sind öffentlich einsehbar, und über das [AI Watch-Webportal](#) können Rückmeldungen dazu gegeben werden. Der [Tätigkeitsbericht 2019](#) enthält einen Überblick der Tätigkeiten von AI Watch.

³⁴ Weitere Informationen zur Plattform für innovative öffentliche Dienste sind der Website der [Maßnahme](#) zu entnehmen. Auf dieser [Plattform](#) sind inzwischen 43 spezifische Anwendungsfälle für KI in öffentlichen Diensten in Europa aufgeführt.

³⁵ Mit dem [Projekt für fortschrittliche Technologien in der Industrie](#) soll die Verbreitung fortschrittlicher Technologien in der Industrie in der EU analysiert und systematisch beobachtet werden. In diesem Rahmen wird politischen Entscheidungsträgern, Industrievertretern und Wissenschaftskreisen Folgendes zur Verfügung gestellt: statistische Daten zur Entwicklung und zum Einsatz von fortschrittlichen Technologien; Analyseberichte zu technologischen Trends, sektorspezifischen Erkenntnissen und Produkten; Analysen zu politischen Maßnahmen und Politikinstrumenten im Zusammenhang mit der Verbreitung von fortschrittlichen

außerdem eine **Umfrage zum Einsatz von KI-gestützten Technologien in Unternehmen in der EU** in Auftrag.³⁶

Eurostat begann 2020 mit der Erhebung von **Daten über die Verbreitung von KI** in der EU. Der erste Datensatz wurde anhand von vier Proxy-Indikatoren im Zusammenhang mit KI erhoben. Der Schwerpunkt lag dabei auf Chatbots, Big-Data-Analysen mit maschinellem Lernen, Big-Data-Analysen mit Verarbeitung natürlicher Sprache und Servicerobotern.³⁷

Die größte Initiative zur Einholung von **Stellungnahmen der Interessenträger** zur KI-Strategie der EU war eine öffentliche Konsultation, die auf die Veröffentlichung des Weißbuchs zur KI 2020 folgte. Dabei wurden Ansichten zu drei weit gefassten Bereichen eingeholt: Maßnahmen zum Aufbau eines Exzellenzökosystems; Optionen für einen Rechtsrahmen für KI und Maßnahmen im Zusammenhang mit Sicherheits- und Haftungsfragen im Bereich der KI.³⁸ Ergänzend zu den Antworten auf die öffentliche Konsultation nahmen die Mitgliedstaaten über Diskussionen in der Gruppe für die Digitalisierung der europäischen Industrie und die KI³⁹ und in bilateralen Konsultationen mit der Kommission Stellung zu möglichen Änderungen am koordinierten Plan und gemeinsamen Maßnahmen.

Um sich zu KI-bezogenen Themen stärker mit Interessenträgern auszutauschen, hat die Kommission ein Online-Forum eingerichtet, die **KI-Allianz**⁴⁰, die den etwa 4000 Interessenträgern aus aller Welt eine Plattform für den Austausch von Informationen und für Diskussionen über die Auswirkungen von KI auf die Technologie und die Gesellschaft⁴¹ bietet. Die Kommission hat im Juni 2019 und im Oktober 2020 Treffen der KI-Allianz veranstaltet.⁴²

Ausblick

Um im KI-Bereich Fachwissen zu mobilisieren, laufende Entwicklungen zu beobachten und Daten zu erheben, **wird die Kommission weiterhin:**

- **die Erhebung von Daten über die Verbreitung von KI verstärken** – 2021 wird Eurostat ein vollständiges Modul zur KI auf den Weg bringen, das die Verbreitung von

Technologien; Analysen zu technologischen Trends in konkurrierenden Volkswirtschaften; und Zugang zu Technologie- und Innovationszentren in den EU-Ländern.

³⁶ Europäische Kommission, [European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence](#) (Umfrage unter europäischen Unternehmen zum Einsatz von KI-gestützten Technologien), Informations-Website, Juli 2020. Bei dieser Umfrage handelt es sich um die erste EU-weite Übersicht über die Verbreitung von KI-Technologien in europäischen Unternehmen. Sie ist ein wichtiges Instrument für die Beobachtung des Einsatzes von KI in den Mitgliedstaaten und für die weitere Bewertung der Herausforderungen für Unternehmen im Hinblick auf ihre internationale Organisation und auf externe Aspekte.

³⁷ Eurostat, Ergebnisse veröffentlicht am 21. Januar 2020, Datensatz ISOC_EB_AI.

³⁸ Europäische Kommission, [Zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse](#) (2020), sämtliche Beiträge zur öffentlichen Konsultation sind auf der [entsprechenden Website](#) einsehbar.

³⁹ Siehe Abschnitt „Den Austausch und die Zusammenarbeit über die Gruppe für die KI und die Digitalisierung der europäischen Industrie stärken“.

⁴⁰ Dieses [Online-Forum](#) hat über 4000 Mitglieder, die Wissenschaftskreise, Unternehmen und Industrie, die Zivilgesellschaft, EU-Bürger und politische Entscheidungsträger vertreten. Die Mitglieder der KI-Allianz haben zum Beispiel detaillierte Rückmeldungen zu den [Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI der hochrangigen Expertengruppe](#) gegeben.

⁴¹ Überblick über die KI-Allianz: Europäische Kommission, [The European AI Alliance](#) (Die europäische KI-Allianz), Informations-Website, 2020.

⁴² Am ersten Treffen der KI-Allianz nahmen 500 Mitglieder teil, um Rückmeldung zur KI-Politikgestaltung der Kommission zu geben. Auf dem zweiten Treffen diskutierten die über 1900 Teilnehmenden die Hauptergebnisse der öffentlichen Konsultation zum Weißbuch zur KI und die Perspektiven für den Aufbau eines europäischen Ansatzes der Exzellenz und des Vertrauens. Bei während der Veranstaltung durchgeführten Seminaren wurden Themen wie die biometrische Identifizierung, KI und Haftung, Anforderungen an eine vertrauenswürdige KI, KI-Konformitätsbewertung, Normen und Hochrisiko-KI-Anwendungen behandelt.

- sieben KI-Technologien, die Anwendungen von KI-Technologien, Beschaffung und Einsatzhemmnisse zum Gegenstand hat.⁴³ AI Watch wird weiterhin die Verbreitung von KI-Technologien, auch im öffentlichen Sektor, beobachten und Daten dazu erheben;
- die Arbeit der KI-Allianz durch den Betrieb der Plattform der Allianz und durch die **Ausrichtung jährlicher KI-Treffen** mit einem breiten Spektrum von Interessenträgern unterstützen, um einen Rahmen für Beiträge zur Gestaltung der KI-Politik der EU zu schaffen; und
 - die **Entwicklungen bewerten und das erforderliche Wissen** über KI-Technologien erwerben. Dies umfasst, sofern notwendig, beispielsweise neue Expertengruppen oder sektorspezifische Initiativen zum Thema KI, die Beiträge zur EU-Politikgestaltung im KI-Bereich leisten oder die Kommission bei der Bewertung der Maßnahmen unterstützen könnten, die zur Unterstützung der Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der EU-Politik und der vorgeschlagenen Gesetzgebung im Bereich der KI-Technologien erforderlich sind.

Die Kommission wird in Absprache mit den Mitgliedstaaten

- prüfen, **wie die Beobachtung** der Entwicklung und Verbreitung sowie der Auswirkungen von KI-Technologien im privaten und öffentlichen Sektor in der EU gestärkt werden kann und bis 2022 einen entsprechenden Vorschlag vorlegen. Dies baut auf den Erfahrungen aus der Arbeit von AI Watch und den nationalen KI-Beobachtungsstellen-Initiativen auf. Dabei wird auch geprüft, wie Synergien und Verbindungen zwischen den bestehenden Beobachtungsmechanismen⁴⁴ oder künftigen EU-Governance-Strukturen für KI⁴⁵ oder internationalen Beobachtungstätigkeiten weiter gestärkt und aufgebaut werden können; und
- die **Umsetzung des koordinierten Plans** regelmäßig überwachen, um sicherzustellen, dass er aktuell bleibt. Auf Grundlage der Rückmeldungen der Mitgliedstaaten zur Überarbeitung 2021 und in Abstimmung mit anderen EU-Organen und -Einrichtungen wird die Kommission 2022 einen Zeitplan, eine Matrix und eine Methodik für die nächste Überarbeitung des koordinierten Plans vorschlagen.

1.3. Den Austausch und die Zusammenarbeit über die Gruppe für die KI und die Digitalisierung der europäischen Industrie stärken

Die Maßnahmen zur Erleichterung der Zusammenarbeit unter den Mitgliedstaaten sowie zwischen den Mitgliedstaaten und der Kommission werden ferner durch Governance-Mechanismen unterstützt, die den Informationsaustausch erleichtern und dazu beitragen, die strategische Ausrichtung der Zusammenarbeit im Bereich der KI-Politik festzulegen.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Die Gruppe der Mitgliedstaaten für die künstliche Intelligenz und die Digitalisierung der europäischen Industrie (MS-Gruppe für KI/DEI) lenkte die Gespräche zwischen den Mitgliedstaaten und der Kommission und ließ sich in technischen Fragen von einer Sherpa-

⁴³ Das KI-Modul wurde in den Fragebogen für 2021 aufgenommen und die Daten werden im Januar 2022 zu Verfügung stehen.

⁴⁴ Etwa der [Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft \(DESI\)](#) und der digitale Kompass 2030 sowie damit zusammenhängende Beobachtungsbemühungen, die mit der Mitteilung [Digitaler Kompass 2030: der europäische Weg in die digitale Dekade](#) eingeführt wurden (März 2021).

⁴⁵ Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz (Gesetz über künstliche Intelligenz) und zur Änderung bestimmter Rechtsakte der Union, COM(2021) 206.

Gruppe unterstützen. Sie spielte bei der Entwicklung und Überarbeitung des koordinierten Plans eine Schlüsselrolle. Die Gruppe trat regelmäßig zusammen⁴⁶ und sorgte für die Koordinierung zwischen den nationalen Ministerien und anderen Interessenträgern, z. B. aus Industrie, Hochschulbereich und Zivilgesellschaft. In den Jahren nach der Annahme des koordinierten Plans 2018 hat sich die Gruppe aller Hauptbereiche angenommen, die in ihr Arbeitsgebiet fallen, unter anderem der Bereiche Exzellenzzentren für KI, Erprobungs- und Versuchseinrichtungen, Rechtsrahmen, Reallabore, Daten, Kompetenzen, KI für den Grünen Deal, KI für die Gesundheit, Zentren für digitale Innovation und KI im Sicherheitsbereich.

Ausblick

Um Governance-Mechanismen für die Zusammenarbeit zu fördern wird die **Gruppe der Mitgliedstaaten für die künstliche Intelligenz und die Digitalisierung der europäischen Industrie mit Unterstützung der Kommission** weiterhin:

- **die Gespräche zwischen den Mitgliedstaaten und der Kommission lenken**⁴⁷ – die Gruppe wird sich intensiv mit Themen und Sektoren befassen, unter anderem beispielsweise mit Normungstätigkeiten, den sozioökonomischen Auswirkungen der KI, Finanzierungsmöglichkeiten, Maßnahmen zur Unterstützung von Start-up-Unternehmen, Unterstützung der Verbreitung und Beschaffung von KI im öffentlichen Sektor, KI und Cybersicherheit sowie KI und Mobilfunkanbindung;

wird die Kommission mit Unterstützung der Mitgliedstaaten weiterhin:

- den Bedarf, auf EU-Ebene Kooperation und Netzwerke zur Schaffung von EU-Kapazitäten aufzubauen, bewerten; und
- in Zusammenarbeit mit der geplanten koprogrammierten Partnerschaft für KI, Daten und Robotik bewährte Verfahren aus den Mitgliedstaaten zur Entwicklung, Einführung und Verbreitung von KI-Systemen weitergeben;

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen,

- die Kooperation zu erleichtern und ein **System regionaler KI-Netze** zu schaffen⁴⁸; und
- Gespräche über die Schaffung nationaler Koalitionen sowie den **Austausch bewährter Verfahren** im Bereich der bestehenden **KI-Koalitionen**⁴⁹ zwischen den Mitgliedstaaten und Interessenträgern zu erleichtern, indem die Interessenträger aus dem öffentlichen und dem privaten Sektor zusammengebracht werden, etwa in gemeinsamen Seminaren zu Themenbereichen von gemeinsamem Interesse. In Zusammenarbeit mit der geplanten koprogrammierten Partnerschaft für KI, Daten und Robotik sollen mit dieser Maßnahme die grenzübergreifende Zusammenarbeit unterstützt und mehr Interessenträger mobilisiert werden.

2. Das Potenzial von Daten nutzen

Die Verfügbarkeit von hochwertigen Daten, unter anderem im Hinblick auf Vielfalt und Nichtdiskriminierung, und die Möglichkeit, Daten aus unterschiedlichen Quellen unter Beachtung der Datenschutz-Grundverordnung zu nutzen, zu kombinieren und wiederzuverwenden sind wesentliche Voraussetzungen, ohne die die Entwicklung und der

⁴⁶ Die Gruppe trat zweimal pro Jahr zusammen. Die unterstützende Sherpa-Gruppe trat alle zwei bis drei Monate zusammen.

⁴⁷ Mit dem Fortschritt in den Maßnahmenbereichen im Rahmen des Plans wird die Gruppe den horizontalen Ansatz um thematische Gruppen und Seminare zu bestimmten Themen/Sektoren ergänzen.

⁴⁸ Siehe etwa die [deutsche Digital-Hub-Initiative](#).

⁴⁹ z. B. [KI-Koalition Niederlande](#) und [KI-Koalition Ungarn](#).

Einsatz bestimmter KI-Systeme nicht möglich ist.⁵⁰ Die gemeinsame Datennutzung, insbesondere durch Unternehmen, findet jedoch aufgrund fehlender wirtschaftlicher Anreize, mangelndem Vertrauen und fehlender Rechtsklarheit nicht in ausreichendem Umfang statt.⁵¹ Im koordinierten Plan von 2018 wird daher die Schaffung gemeinsamer europäischer Datenräume für eine reibungslose gemeinsame Datennutzung über Grenzen hinweg vorgeschlagen. Zudem wurde darin die Bedeutung der Entwicklung von einer europaweiten Recheninfrastruktur und Cloud-Diensten hervorgehoben, insbesondere angesichts des internationalen Wettbewerbs um den Datenzugriff.⁵²

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Am 19. Februar 2020 nahm die Kommission eine europäische Datenstrategie⁵³ an, mit der darauf abgezielt wird, einen Binnenmarkt für Daten zu schaffen und die globale Wettbewerbsfähigkeit Europas sicherzustellen. Dies beinhaltet die Schaffung der richtigen Anreize für die **gemeinsame Datennutzung** und die Festlegung praktischer, fairer, diskriminierungsfreier und klarer Regeln für den Datenzugriff und die Datennutzung, die den europäischen Werten und Rechten wie dem Schutz personenbezogener Daten, dem Verbraucherschutz und dem Wettbewerbsrecht entsprechen. Es bedeutet auch, dass Daten des öffentlichen Sektors **umfassender zur Verfügung gestellt werden** sollen, indem hochwertige Datensätze offen zugänglich gemacht werden und damit ihre Weiterverwendung für Innovationszwecke ermöglicht wird.

Im Juni 2020 veröffentlichte die Kommission einen Bericht von einer hochrangigen Expertengruppe⁵⁴ **über die gemeinsame Datennutzung durch Unternehmen und Behörden („B2G“)**⁵⁵, der eine Reihe von politischen, rechtlichen und finanzierungsbezogenen Empfehlungen enthält, um die gemeinsame Datennutzung durch Unternehmen und Behörden im öffentlichen Interesse zu einer skalierbaren, verantwortungsvollen und nachhaltigen Praxis in der EU zu machen. Die europäische Datenstrategie unterstützt ebenfalls die gemeinsame Datennutzung, etwa **unter Unternehmen („B2B“)**.

Als Folgemaßnahme zur Datenstrategie schlug die Kommission am 25. November 2020 ein neues **Daten-Governance-Gesetz**⁵⁶ vor. Die vorgeschlagene Verordnung enthält eine Reihe von Maßnahmen zur Stärkung des Vertrauens in die gemeinsame Datennutzung, einschließlich B2B-Praktiken⁵⁷, und zielt so darauf ab, mehr hochwertige Daten für KI-

⁵⁰ Tätigkeiten im Zusammenhang mit Daten im Rahmen von Horizont Europa werden in Zusammenarbeit mit der koprogrammierten europäischen Partnerschaft für KI, Daten und Robotik durchgeführt, siehe Kapitel 4. Insbesondere werden verschiedene Themen die Forschung und Entwicklung im Bereich neuer Technologien für die gemeinsame Datennutzung in den gemeinsamen europäischen Datenräumen abdecken.

⁵¹ Siehe, zum Beispiel, den [Bericht über die Folgenabschätzung](#) und die Begleitstudie zum Vorschlag für eine Verordnung über Daten-Governance (November 2020).

⁵² Im Oktober 2020 unterzeichneten die 27 Mitgliedstaaten die [Declaration building the next generation cloud for businesses and the public sector in the EU](#) (Erklärung über den Aufbau der Cloud der nächsten Generation für Unternehmen und den öffentlichen Sektor in der EU), um die Kooperation zu stärken und Kräfte für die Cloud der nächsten Generation zu bündeln.

⁵³ Europäische Kommission, [Mitteilung „Eine europäische Datenstrategie“](#), COM(2020) 66 final.

⁵⁴ Einzelheiten: siehe Europäische Kommission, [Sitzungen der B2G-Expertengruppe \(Informations-Website, September 2020\)](#).

⁵⁵ Einzelheiten: siehe Europäische Kommission, [Experts say privately held data available in the European Union should be used better and more](#) (Experten zufolge sollten in der Europäischen Union in privatem Besitz befindliche Daten besser und verstärkt genutzt werden), Informations-Website, Juni 2020.

⁵⁶ Europäische Kommission, [Vorschlag für eine Verordnung über europäische Daten-Governance](#), COM(2020) 767 final.

⁵⁷ Um die gemeinsame B2B-Datennutzung zu unterstützen, wird die Kommission außerdem die Schaffung von sektorspezifischen Datenräumen über das Programm Digitales Europa unterstützen. Diese werden über

Anwendungen verfügbar zu machen. Mit ihr werden neue EU-Vorschriften zur Neutralität geschaffen, die die neuartige Funktion von Datenmittlern als vertrauenswürdige Organisatoren der gemeinsamen Datennutzung vorsehen. Sie umfasst Maßnahmen zur Erleichterung der Weiterverwendung bestimmter im Besitz des öffentlichen Sektors befindlicher Daten. Mit ihr werden die Mittel geschaffen, Unternehmen und Einzelpersonen die freiwillige Bereitstellung ihrer Daten für das Gemeinwohl unter klaren Bedingungen zu erleichtern und sie sicherer zu gestalten. Zudem wird damit zur Schaffung eines „Europäischen Dateninnovationsrats“ aufgerufen, um die sektorübergreifende Normung und Interoperabilität als grundlegendes Element für die Sicherstellung der Verfügbarkeit hochwertiger Daten zu unterstützen und zu beraten. Die Daten-Governance kann nach Bedarf durch sektorspezifische Rechtsvorschriften ergänzt werden.⁵⁸

Ausblick

Zur Unterstützung der Maßnahmen im Bereich Daten wird die Kommission:

- einen Vorschlag für ein **Datengesetz** vorlegen, um Impulse für die Nutzung von im privaten Besitz befindlichen Daten durch Behörden (B2G) zu schaffen und Probleme im Zusammenhang mit dem Datenzugriff und der gemeinsamen Datennutzung unter Unternehmen zu beheben, insbesondere in Bezug auf nicht personenbezogene Daten, die auf mit dem Internet der Dinge verbundene Gegenstände zurückgehen (Q3 2021)⁵⁹; und
- einen **Durchführungsrechtsakt** zur kostenlosen Zurverfügungstellung von hochwertigen Datensätzen des öffentlichen Sektors in einem maschinenlesbaren Format für die **Weiterverwendung** vorschlagen (Q2 2021).⁶⁰

Die Kommission wird gemeinsam mit den Mitgliedstaaten:

- eine **Europäische Industriallianz für Daten, Edge und Cloud** ins Leben rufen, um private und öffentliche Akteure zur Kräftebündelung zu mobilisieren und die Position der europäischen Industrie auf dem Weltmarkt für Cloud- und Edge-Computing zu stärken. Ihre Hauptfunktion wird darin bestehen, die Koordinierung öffentlicher und privater Investitionen in Forschung, Entwicklung und Einsatz von Cloud-Kapazitäten der nächsten Generation auf lokaler, nationaler und EU-Ebene zu fördern. Die Allianz wird mit den europäischen Datenräumen verbunden sein und damit **innovative Umgebungen für die gemeinsame Datennutzung auf der Grundlage offener, interoperabler, sicherer und ressourceneffizienter Cloud- und Edge-Lösungen fördern**. Sie wird zudem Synergien zwischen der Arbeit im Rahmen des europäischen Cloud-Zusammenschlusses und den Initiativen der Mitgliedstaaten fördern;⁶¹
- über das Programm Digitales Europa, Finanzierungsinstrumente der Fazilität „Connecting Europe“ (CEF2) und andere Instrumente, wie EU4Health für den europäischen Gesundheitsdatenraum, **in europäische Datenräume und den europäischen Cloud-Zusammenschluss investieren**. Im Einzelnen wird die

technische und Governance-Mechanismen für die gemeinsame Datennutzung unter Unternehmen, Forschern und öffentlichen Einrichtungen verfügen.

⁵⁸ So wird die Kommission etwa 2021 den europäischen Gesundheitsdatenraum annehmen, der das Daten-Governance-Gesetz mit spezifischen Regeln für die Nutzung von Daten im Gesundheitsbereich ergänzen wird.

⁵⁹ Siehe [Arbeitsprogramm der Kommission 2021](#) (S. 4) und dessen Anhang (Nummer 6).

⁶⁰ Auf Grundlage der [Richtlinie \(EU\) 2019/1024 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors \(ABl. L 172 vom 26.6.2019, S. 56\)](#). Siehe auch Kapitel 14 zur KI für den öffentlichen Sektor.

⁶¹ Siehe etwa Informationen zum Projekt [GAIA-X: A Federated Data Infrastructure for Europe](#) (GAIA-X: eine zusammengeschlossene Dateninfrastruktur für Europa) und die [Declaration Building the next generation cloud for businesses and the public sector in the EU](#) (Erklärung über den Aufbau der Cloud der nächsten Generation für Unternehmen und den öffentlichen Sektor in der EU) vom Oktober 2020.

Kommission – wobei die ersten Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen im Rahmen des Programms Digitales Europa und der CEF2 im Q2 2021 veröffentlicht werden sollen –

- sektorspezifische Maßnahmen, wie in der europäischen Datenstrategie⁶² angekündigt, auf den Weg bringen, um **europäische Datenräume für die industrielle Fertigung, den Grünen Deal, Mobilität, Gesundheit, Finanzen, Energie, Landwirtschaft, die öffentliche Verwaltung und Kompetenzen aufzubauen.**⁶³
- Koinvestitionen in Maßnahmen tätigen, deren Schwerpunkt auf der Entwicklung von innovativen und energieeffizienten dezentralen latenzlosen Datenverarbeitungsdiensten und Infrastrukturen sowie von Middleware-Plattformen und auf der Vernetzung bestehender Datenverarbeitungskapazitäten in den Mitgliedstaaten liegt;
- weiterhin die Erforschung, Entwicklung und Verbreitung von Rechen- und Datentechnologien und -infrastrukturen der nächsten Generation im Rahmen des Cluster 4 „Digitalisierung, Industrie und Weltraum“ des Programms „**Horizont Europa**“ unterstützen, um die Voraussetzungen für einen **europäischen Datenbinnenmarkt mit den entsprechenden Datenräumen und ein vertrauenswürdiges und sicheres KI-Ökosystem** zu schaffen. Die ersten Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen werden im April 2021 stattfinden; und
- alle interessierten Mitgliedstaaten bei der Aufnahme eines möglichen wichtigen Vorhabens von gemeinsamem europäischem Interesse (**IPCEI**) begleiten, bei dem Cloud-Infrastrukturen der nächsten Generation und damit verbundene Dienste im Mittelpunkt stehen.

Die Mitgliedstaaten werden aufgerufen:

- in die Stärkung der Position Europas im Bereich der Cloud- und Edge-Technologien zu **investieren** und die Cloud-Nutzung über ihre nationalen Aufbau- und Resilienzpläne und im Einklang mit der Beispielkomponente für die Leitinitiative „Scale-up“ („Steigerung“)⁶⁴ im Rahmen der Aufbau- und Resilienzfazilität, unter anderem über Mehrländerprojekte, zu fördern.

3. Kritische Rechenkapazitäten fördern

Ohne Recheninfrastruktur generiert die Verfügbarkeit von Daten keinen Mehrwert.⁶⁵ Die Kommission ergreift daher Maßnahmen zur Unterstützung der Entwicklung von technischen Systemen und Datenverarbeitungsinfrastrukturen der nächsten Generation als Voraussetzung für die Nutzung von Daten für KI.⁶⁶

⁶² Europäische Kommission, *Mitteilung „Eine europäische Datenstrategie“*, COM(2020) 66 final.

⁶³ Die Kommission kann noch weitere gemeinsame europäische Datenräume in anderen Sektoren ins Auge fassen.

⁶⁴ *Examples of component of reforms and investments – scale-up* (Beispiele für eine Komponente von Reformen und Investitionen – Steigerung)

⁶⁵ Die Menge der von öffentlichen Stellen, Unternehmen und Bürgern generierten Daten dürfte sich im Zeitraum 2018-2025 verfünffachen.

⁶⁶ Auch die Rechenleistung stieg zuletzt exponentiell an. Immer komplexere KI wird eine höhere Rechenleistung der Hardware erfordern. Für eine Aufgabe im Bereich maschinelles Lernen kann die Leistung von tausenden Rechnern nötig sein. Die Einführung solcher KI ist durch Beschleuniger für maschinelles Lernen, etwa Graphikprozessoren, möglich.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Um die Entwicklung von **Hochleistungsrechenkapazitäten** (HPC) in Europa zu unterstützen, koordiniert das Gemeinsame Unternehmen EuroHPC die Anstrengungen und bündelt die Ressourcen der 32 teilnehmenden Länder für die Entwicklung und den Einsatz einer Hochleistungsrecheninfrastruktur von Weltrang, die von überall in Europa aus leicht und sicher zugänglich sein wird.

Die Hauptentwicklungen im Bereich der KI-Hardware lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1) KI-Lösungen der nächsten Generation müssen leistungsfähiger und energieeffizienter sein, um dem Bedarf der immer komplexeren Trainingsmodelle gerecht zu werden und 2) das Edge-Computing auf Geräten, die näher beim Nutzer und für die Umsetzung von Echtzeit-KI-Anwendungen geeignet sind, wird immer mehr an Bedeutung gewinnen. Diese Tendenzen machen eine Anpassung der Infrastruktur erforderlich, weshalb die Kommission die nachstehend erläuterten Schritte einleitet, um die Voraussetzungen für die Recheninfrastrukturen der nächsten Generation zu schaffen.

Dementsprechend konzentriert sich die EU auf Maßnahmen zur Unterstützung der Entwicklung von **KI-Hardware**. KI-Modelle erfordern immer mehr Rechenleistung. Deshalb ist der schnelle Zugriff auf Daten aus dem Speicher, über leistungsstarke und effiziente Prozessoren, für KI-Infrastrukturen von größter Bedeutung.⁶⁷ Zudem brauchen KI-Modelle viel Energie und mit dem Einzug von KI-Technologien in unseren Alltag ist ein derartiger Energiebedarf nicht nachhaltig.⁶⁸ Für die Verbreitung von KI sind daher spezielle KI-Prozessoren mit geringem Stromverbrauch erforderlich, die die nötige Rechenleistung bieten und sehr viel effizienter sind als Allzweckprozessoren. In diesem Forschungsbereich verfügen beispielsweise neuartige vom Gehirn inspirierte Technologien wie neuromorphes Rechnen über das Potenzial, eine bahnbrechende Energieeffizienz zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang hat die Kommission im Rahmen des Programms Horizont 2020 Pionierarbeit im Bereich von KI-Technologien mit geringem Stromverbrauch geleistet. Zudem unterstützt sie im Rahmen von Horizont Europa, mit Forschungstätigkeiten zu neuartigen Architekturen für Prozessoren mit extrem niedrigem Stromverbrauch und über die institutionalisierte europäische Partnerschaft für digitale Schlüsseltechnologien (KDT)⁶⁹ Initiativen zur Weiterentwicklung und Nutzung solcher Kompetenzen, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf Edge-KI-Anwendungen liegt.

Die Leitinitiative „Scale-up“⁷⁰ der jährlichen Strategie für nachhaltiges Wachstum 2021⁷¹ zielt unter anderem auf Investitionen in bahnbrechende Mikroelektronik und insbesondere Prozessoren wie KI-Chips ab. Im Dezember 2020 unterzeichneten 18 Mitgliedstaaten eine Erklärung über Prozessor- und Halbleitertechnologien⁷², um die Position der EU bei den Konzeptions- und Herstellungskapazitäten für hochmoderne Chips zu konsolidieren. Die Projekte AI4DI⁷³, TEMPO⁷⁴ und ANDANTE⁷⁵ im Rahmen des Gemeinsamen Unternehmens

⁶⁷ Seit spezielle Beschleuniger für maschinelles Lernen eingesetzt werden, verdoppelt sich die Leistung von KI alle drei bis vier Monate, hauptsächlich durch die Optimierung der Hardware.

⁶⁸ Insbesondere bei Edge-KI-Anwendungen ist (vor dem Hintergrund von immer mehr vernetzten Geräten am Ort der Nutzung) die größtmögliche Energieeffizienz von maßgeblicher Bedeutung, daher müssen viele KI-Anwendungen eher auf Hardware als auf Software durchgeführt werden.

⁶⁹ In diesem Forschungsbereich verfügen beispielsweise neuartige vom Gehirn inspirierte Technologien wie neuromorphes Rechnen über das Potenzial, bahnbrechende Energieeffizienz möglich zu machen.

⁷⁰ Weitere Informationen auf der [Website der Kommission zur Aufbau- und Resilienzfähigkeit](#).

⁷¹ Europäische Kommission, [Mitteilung „Jährliche Strategie für nachhaltiges Wachstum 2021“](#), COM(2020) 575 final.

⁷² [Member States join forces for a European initiative on processors and semiconductor technologies](#) (Mitgliedstaaten bündeln ihre Kräfte für eine europäische Initiative für Prozessor- und Halbleitertechnologien).

⁷³ [AI for digitising industry](#) (KI für die Digitalisierung der Industrie), [AI4DI](#).

„Elektronikkomponenten und -systeme für eine Führungsrolle Europas“ (ECSEL JU)⁷⁶ hatten 2019-2020 zudem die KI-Infrastruktur zum Gegenstand. Ein weiterer Bereich, in dem die Kommission die Entwicklung und die Finanzierung unterstützt, ist die Photonik. Die Verbindung von Elektronik und optischen Elementen kann eine KI-Integration in die Bilderfassung ermöglichen und den Stromverbrauch und die Latenz neuronaler Netze verringern.

Ausblick

Um das Konzeptions- und Herstellungssystem Europas für Prozessoren und Halbleiter zu stützen und die Präsenz der Industrie in der gesamten Lieferkette auszubauen, **wird die Kommission mit Unterstützung der Mitgliedstaaten:**

- eine **Industrieallianz für Mikroelektronik**⁷⁷ ins Leben rufen, um strategische Fahrpläne sowie Forschungs- und Investitionspläne für die Konzeption, den Einsatz und die Herstellung von Prozessoren für KI sowie für die Datenverarbeitung und Kommunikation unter Berücksichtigung des gesamten Halbleiterökosystems und damit zusammenhängender Komponenten aufzustellen. Damit wird ein Beitrag zur Stärkung des Ökosystems für die Konzeption von Elektronik und zur Schaffung von Herstellungskapazitäten in hochmodernen Zentren geleistet;
- sämtlichen interessierten Mitgliedstaaten die Vorbereitungsarbeit für ein mögliches wichtiges Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (**IPCEI**) im Jahr 2021 erleichtern und dabei den Schwerpunkt auf hochmoderne Prozessoren der nächsten Generation für KI, Datenverarbeitung und Kommunikation legen;
- eine **Erprobungs- und Versuchseinrichtung**, die über das Programm Digitales Europa unterstützt wird, für Edge-KI-Komponenten und -Systeme einrichten. Hierzu wird im Q2 2021 eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen veröffentlicht, um eine Infrastruktur von Weltrang für Tests und Validierung von KI-Rechentechnologie in verschiedensten Anwendungen zu schaffen;
- über die institutionalisierte europäische Partnerschaft für KDT **im Rahmen von Horizont Europa in Forschung und Innovation** für den Rechenbedarf von Edge-KI mit niedrigem Stromverbrauch **investieren** (Q3 2021). Diese Partnerschaft, die auf dem derzeitigen Gemeinsamen Unternehmen ECSEL JU aufbaut, wird das Innovationspotenzial Europas im Bereich von Elektronikkomponenten und -systemen und damit zusammenhängenden Softwaretechnologien stärken. Eines der strategischen Hauptziele wird in der Entwicklung von KI-Verarbeitungslösungen, insbesondere für Edge- und eingebettete Anwendungen, bestehen. KDT werden über gemeinsame Maßnahmen vertrauenswürdige und sichere Lösungen mit niedrigem Stromverbrauch verfügbar machen, um die Voraussetzungen für ein Rechenökosystem der Exzellenz und des Vertrauens zu schaffen⁷⁸.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen:

- die **großumfängliche, auf nationaler Ebene integrierte Datenverwaltung und Hochleistungsrecheninfrastruktur** weiter zu entwickeln, um den Aufbau von

⁷⁴ *Development of process technology and hardware platforms for neuromorphic computing* (Entwicklung von Prozesstechnologie und Hardwareplattformen für neuromorphes Rechnen), [TEMPO](#).

⁷⁵ *AI for new devices and technologies at the edge* (KI für neue Edge-Geräte und -Technologien), [ANDANTE](#).

⁷⁶ Weitere Informationen auf der [ECSEL JU-Website](#).

⁷⁷ Siehe [Joint declaration on processors and semiconductor technologies](#) (Gemeinsame Erklärung zu Prozessor- und Halbleitertechnologien).

⁷⁸ Zu KDT, siehe auch Kapitel 4, Ausblick.

Forschung, Innovation und Kompetenzen im KI-Bereich über regionale, nationale und europäische Zentren für digitale Innovation zu unterstützen;

- sicherzustellen, dass Organisationen aus dem Hochschulbereich, der Industrie und dem öffentlichen Sektor nationale Infrastrukturen und Fachwissen im Bereich Hochleistungsrechnen und Datenverwaltung nutzen können, um ihre KI-Innovationen und -Anwendungen zu optimieren und zu steigern; und
- über ihre nationalen Aufbau- und Resilienzpläne und im Einklang mit der Beispielkomponente für die Leitinitiative „Scale-up“ („Steigerung“) im Rahmen der Aufbau- und Resilienzfazilität und über Mehrländerprojekte in die **Stärkung der Position Europas im Bereich der Prozessor- und Halbleitertechnologien für KI zu investieren**.

II. DIE EU – EIN ORT DER EXZELLENZ VOM LABOR BIS ZUM MARKT

Die Entwicklung und die Einführung von KI-Technologien erfordern neben Daten und Recheninfrastruktur auch gezielte Maßnahmen und ausreichende Ressourcen, einen Schwerpunkt auf Exzellenz in Forschung und Innovation (FuI), die Verfügbarkeit der nötigen Talente und Kompetenzen, einen unterstützenden Politikrahmen und internationale Koordination. Diese Maßnahmen sind „horizontal“, betreffen also alle Politikbereiche, und tragen dazu bei, die Europäische Union zu einem Ort der Exzellenz vom Labor bis zum Markt zu machen. Die vorgeschlagenen „horizontalen“ gemeinsamen Maßnahmen decken einen ganzen KI-Lebenszyklus ab. Dies umfasst Maßnahmen, die ein Ökosystem für Exzellenz begünstigen, einschließlich Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung, Entwicklung, Einführung und Vermarktung/Verbreitung von KI und Maßnahmen zur Stärkung des Vertrauens in KI-Technologien, Förderung von Talenten und Kompetenzen und Verbesserung der globalen Reichweite der EU.

UNSERE WICHTIGSTEN VORSCHLÄGE FÜR EXZELLENZ



4. Zusammenarbeit mit Interessenträgern, etwa über die europäische Partnerschaft für KI, Daten und Robotik und Expertengruppen

In diesem Abschnitt geht es um Maßnahmen, die für die Festlegung und die gemeinsame Umsetzung eines Fahrplans für Exzellenz und die weitere Verbreitung von KI von grundlegender Bedeutung sind.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Europäische Partnerschaften bringen die Kommission, die Mitgliedstaaten und private und/oder öffentliche Partner zusammen, um einige der dringlichsten Herausforderungen Europas anzugehen und zu bewältigen und die Industrie durch konzertierte Initiativen für Forschung und Innovation zu modernisieren.⁷⁹ Unter anderem bieten die Partnerschaften eine Rechtsstruktur für die Bündelung von Ressourcen und die Bildung einer kritischen Masse, und sie gestalten die Mittel für Forschung und Innovation in der EU durch die gemeinsame Nutzung von Finanz-, Human- und Infrastrukturre Ressourcen effizienter. Die Partnerschaften erleichtern auch die Schaffung eines Binnenmarkts für innovative Produkte und Dienste, sie sorgen dafür, dass innovative Technologien rasch auf den Markt gelangen und sie erleichtern die Steigerung des Forschungs- und Innovationsaufwands, der erforderlich ist, um kritische gesellschaftliche Herausforderungen und wichtige Ziele der EU-Politik anzugehen.

Mehrere Partnerschaften im Rahmen von Horizont 2020 waren speziell für KI-Technologien relevant. Im Rahmen der „Big Data Value“-ÖPP zwischen der Europäischen Kommission und der Vereinigung „Big Data Value Association“ (BDVA) soll bei der Forschung und Innovation im Bereich Daten zusammengearbeitet werden. Zudem wird der Aufbau von Gemeinschaften im Bereich Daten gefördert und die Grundlage für eine florierende datengesteuerte Wirtschaft in Europa geschaffen.⁸⁰ Die Robotik-ÖPP „SPARC“ bringt die europäische Robotikindustrie, Wissenschaftskreise und die Europäische Kommission zusammen, um die Wettbewerbsposition der europäischen Robotikindustrie zu stärken und die Exzellenz ihrer Wissenschaftsbasis zu fördern.⁸¹

Die vertragliche ÖPP für das Hochleistungsrechnen (HPC) lief 2014 an, um HPC-Technologien, -Anwendungen und -Systeme der nächsten Generation bis hin zum Exa-Maßstab⁸² zu entwickeln und bei der Schaffung und Nutzung von HPC-Anwendungen Exzellenz zu erreichen⁸³. Mit der Gründung des **Gemeinsamen Unternehmens für europäisches Hochleistungsrechnen (GU EuroHPC)** wurde diese Partnerschaft zum

⁷⁹ Partnerschaften wurden 2002 im Rahmen des Europäischen Forschungsraums eingeführt, um die Fragmentierung des Forschungsaufwands zu beheben. Sie werden über Horizont 2020 und ab 2021 im Rahmen von Horizont Europa finanziert.

⁸⁰ Die [BDVA](#) ist eine Vereinigung der europäischen Big-Data-Gemeinschaft und umfasst in der Forschung und Innovation führende europäische Organisationen und Unternehmen, einschließlich Nutzer, Analysten und Anbieter von Daten. Die ÖPP wurde 2016-2020 über Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen im Rahmen des Teils „Führende Rolle der Industrie“ von Horizont 2020 durchgeführt.

⁸¹ Das Ziel der ÖPP [SPARC](#) bestand darin, längerfristige Investitionszusagen für den Bereich sicherzustellen, um einen gemeinsamen Fahrplan für die Robotik in Europa zu entwickeln und die wichtigsten Mittel für die Umsetzung dieses Fahrplans mit Unterstützung der Öffentlichkeit zu ermitteln. Die Initiative umfasste Maßnahmen, die den gesamten Innovationszyklus abdeckten, von der Forschung zur von der Industrie angeführten Forschung und Entwicklung bis hin zu Tests innovativer Robotik-Technologien und zu ihrer Erprobung unter realen Bedingungen.

⁸² Exa-Rechnen ist die Fähigkeit, eine Milliarde mal eine Milliarde (eine Trillion) Operationen pro Sekunde durchzuführen.

⁸³ Die vertragliche ÖPP für HPC brachte Technologieanbieter und -Nutzer über die Vereinigung ETP4HPC und die [Exzellenzzentren für Rechenanwendungen](#) zusammen. Bei der vertraglichen ÖPP standen Technologien, Nutzung und Anwendungen der [europäischen HPC-Strategie](#) im Mittelpunkt, neben Fortbildung, Ausbildung und Kompetenzaufbau. Europäische Kommission, [Vorschlag für eine Verordnung des Rates zur Gründung des Gemeinsamen Unternehmens für europäisches Hochleistungsrechnen](#), COM(2020) 569 final.

Dezember 2018 beendet und die private Seite schloss sich dem Gemeinsamen Unternehmen an. Das GU EuroHPC ermöglicht es der EU und den EuroHPC-Teilnehmerländern, ihre Anstrengungen zu koordinieren und ihre Ressourcen zu bündeln, um Exa-Supercomputer von Weltrang einzusetzen und Europa im HPC-Bereich weltweit führend zu machen und für die fortschrittliche wissenschaftliche Forschung Rechenlösungen und verbesserte Zusammenarbeit bereitzustellen.

Das Gemeinsame Unternehmen „Elektronikkomponenten und -systeme für eine Führungsrolle Europas“ (ECSEL JU)⁸⁴ ist das erste Gemeinsame Unternehmen, das über ein dreigliedriges Modell (Kommission, Teilnehmerstaaten und Industrie) geleitet wird. Damit soll die Expertise von Weltrang auf dem Gebiet der Schlüsseltechnologien und die ausgeprägte Wettbewerbsfähigkeit Europas im Bereich der Hardware und der eingebetteten Software, die für die Entwicklung und den Einsatz KI-gestützter digitaler Systeme unerlässlich sind, sichergestellt werden.

Die **Photonik-ÖPP** (Photonics21)⁸⁵ zielt darauf ab, Europa im Bereich der Entwicklung und Einführung von Photoniktechnologien in verschiedenen Anwendungsbereichen wie IKT, Beleuchtung, industrielle Fertigung, Biowissenschaften und Sicherheit als führend zu etablieren. Mit der **ÖPP „Fabriken der Zukunft“⁸⁶** für hochmoderne Fertigung soll die nächste industrielle Revolution verwirklicht werden (Factories 4.0).

Ausblick

Die Kommission wird die europäischen Partnerschaften im Rahmen von Horizont Europa weiterhin unterstützen und den strategischen Ansatz für Forschung und Innovation (FuI) im Bereich der KI-Technologien verstärken.

Die Kommission wird 2021:

- unter anderem die folgenden für KI relevanten Partnerschaften⁸⁷ einrichten:
 - eine **koprogrammierte europäische Partnerschaft zu KI, Daten und Robotik**⁸⁸ – das Hauptziel ist die Förderung der Innovation, Verbreitung und Akzeptanz von KI, Daten und Robotiktechnologien.⁸⁹ Mit der Partnerschaft sollen Brücken zwischen den Interessenträgern geschlagen werden, um die europäische Vision einer auf den Menschen ausgerichteten und vertrauenswürdigen KI möglich zu machen.⁹⁰ Durch die Ernennung von nationalen und/oder regionalen Botschaftern sollen Verbindungen zu den Mitgliedstaaten aufgebaut und ein Überblick über die wichtigsten nationalen Strategien und Initiativen bereitgestellt werden;

⁸⁴ [ECSEL JU](#).

⁸⁵ [Photonics 21](#).

⁸⁶ [Factories of the Future Roadmap](#) (Fahrplan für die Fabriken der Zukunft), European Factories of the Future Research Association (Europäische Forschungsvereinigung für die Fabriken der Zukunft), Januar 2021.

⁸⁷ Im Rahmen von Horizont Europa angelaufene koprogrammierte und institutionalisierte Partnerschaften: siehe Informations-Website [Europäische Partnerschaften im Rahmen von Horizont Europa](#).

⁸⁸ Koprogrammierte Partnerschaft: siehe Website [Europäische Partnerschaft für künstliche Intelligenz, Daten und Robotik](#).

⁸⁹ In dem Vorschlag für die Partnerschaft wird unter anderem die Bedeutung der Beteiligung der Sozialpartner an dieser öffentlich-privaten Partnerschaft herausgestrichen.

⁹⁰ Die Vision, die übergreifenden Ziele, wichtigsten technischen und nicht technischen Prioritäten und Investitionsbereiche der ÖPP sowie ein Fahrplan für die Forschung, Innovation und Einführung sind in der [Strategic research, innovation and deployment agenda](#) (strategischen Agenda für die Forschung, Innovation und Einführung) festgelegt, die als Leitfaden für die Tätigkeiten ab 2021 dienen wird. Die Unterzeichnung der Vereinbarung über den Beginn der Tätigkeiten der ÖPP wird für April 2021 erwartet.

- Folgemaßnahmen zu ihrem Vorschlag vom September 2020 für eine neue Verordnung zur Ersetzung der Verordnung des Rates aus dem Jahr 2018 zur Gründung des **GU EuroHPC** ergreifen, der einen ehrgeizigen Auftrag und einen wesentlich umfangreicheren Haushalt für den Zeitraum 2021-2033 vorsieht, um Europa mit einer hochvernetzten Hochleistungsrechen- und Quanteninformatikinfrastruktur von Weltrang auszustatten;
 - über den einzigen Basisrechtsakt eine **institutionalisierte europäische Partnerschaft für digitale Schlüsseltechnologien (KDT)** vorschlagen. Aufbauend auf den Ergebnissen aus dem ECSEL JU besteht das Hauptziel darin, die Entwicklungen voranzubringen, um Europas Ökosystem für Prozessor- und Halbleitertechnologien zu stärken und dabei wichtige technologische, sicherheitsbezogene, gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen anzugehen;
 - mit der **koprogrammierten europäischen Photonik-Partnerschaft**⁹¹ wird die technologische Unabhängigkeit Europas durch Innovationen im Bereich der Photonik und ihre Übertragung auf Anwendungen sichergestellt und damit die Wettbewerbsfähigkeit Europas verbessert und langfristig werden Arbeitsplätze und Wohlstand gewährleistet; und
 - die **koprogrammierte europäische Partnerschaft „Made in Europe“**⁹² wird die treibende Kraft für eine nachhaltige Fertigung in Europa sein, unter anderem durch den Beitrag von KI zu einer wettbewerbsfähigen und resilienten verarbeitenden Industrie in Europa und zur Stärkung des Mehrwerts in Lieferketten in allen Sektoren; und
- Synergien zwischen den (koprogrammierten und institutionalisierten) europäischen Partnerschaften rund um KI-Technologien, etwa KI, Daten und Robotik, Photonik, „Made in Europe“, EuroHPC⁹³ und KDT, unterstützen und erleichtern (auch über gemeinsame Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen).

5. Aufbau und Mobilisierung von Forschungskapazitäten

In diesem Abschnitt geht es um Maßnahmen zur Förderung von Exzellenz in der KI-Forschung und -Innovation und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit Europas⁹⁴.

⁹¹ Durch bildgebende Verfahren der Photonik kann KI „sehen“. Zu den in der KI angewandten Photonik-Technologien gehören Photonik-Sensorsysteme und Bildverarbeitung, etwa Erkennungssysteme mit geringer Latenz und hoher Zuverlässigkeit für Roboter/autonome Systeme und intelligente Kameraplattformen mit eingebetteter Bildverarbeitung; weitere Details unter [European Partnership on Photonics](#) (Europäische Photonik-Partnerschaft), Entwurf eines Vorschlags, 26. Mai 2020.

⁹² Überblick über alle im Rahmen von Horizont Europa geplanten ÖPP: Europäische Kommission, [Coherence and synergies of candidate European partnerships under Horizon Europe](#) (Kohärenz und Synergien von möglichen europäischen Partnerschaften im Rahmen von Horizont Europa), Oktober 2020. Im Cluster 4 („Digitalisierung, Industrie und Weltraum“) sind zehn ÖPP geplant.

⁹³ Als eines der privaten Mitglieder im **GU EuroHPC** und eine wichtige Partnerin in der europäischen Partnerschaft zu KI, Daten und Robotik wird die BDVA in hohem Maße zur Abstimmung der HPC-, Big Data- und KI-Strategien und -Fahrpläne in Europa beitragen. Die Partnerschaft wird zudem mit anderen europäischen Partnerschaften von einschlägiger strategischer Bedeutung zusammenarbeiten und engere Verbindungen mit ihnen anstreben, z. B. bei den Themen KDT, „Made in Europe“, kooperative, vernetzte und automatisierte Mobilität (CCAM) und der Allianz für Innovation des Internets der Dinge (Alliance for IoT Innovation).

⁹⁴ Die internationale Dimension wird in Kapitel 7 behandelt. Im AI-Watch-Bericht über die TES-Analyse des weltweiten KI-Ökosystems 2009-2018 wird das starke europäische KI-Forschungsumfeld und die EU als weltweit führende Akteurin in der KI-Forschung an den Grenzen des Wissens hervorgehoben. Im anstehenden Bericht über den Zeitraum 2009-2020 wird die EU als Region mit den meisten strategischen Forschungsakteuren im Kollaborationsnetzwerk von Patenten und Veröffentlichungen ermittelt.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Zusätzlich zu den strategischen Forschungsagenden der öffentlich-privaten Partnerschaften wird die EU auch tätig, um die Exzellenz in der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung zu stärken und Talente in Europa zu fördern. Über Horizont 2020 hat die Kommission über einen Zeitraum von vier Jahren 50 Mio. EUR⁹⁵ in den Aufbau einer Forschungsgemeinschaft eng vernetzter KI-Exzellenzzentren investiert.⁹⁶ Ziel ist es, die Zusammenarbeit zwischen den besten Forschungsteams in Europa zu intensivieren, damit sie ihre Kräfte bündeln und die größten wissenschaftlichen und technologischen Herausforderungen im KI-Bereich bewältigen können, und auch zwischen Forschungsteams und der Industrie eine engere Zusammenarbeit, Integration und Synergien zu erleichtern. Für das Netz, mit dem Forschende von Weltrang zusammengebracht und eine gemeinsame Herangehensweise, Vision und Identität für das europäische KI-System entwickelt werden sollen, wurden fünf Projekte ausgewählt. Dabei handelt es sich um vier Netze von KI-Exzellenzzentren und eine Koordinierungs- und Unterstützungsmaßnahme⁹⁷.

Um zu gewährleisten, dass die EU-Unterstützung für die Forschung mit der Entwicklung der KI-Technologien Schritt hält, hat die Kommission ihre sektorübergreifenden Investitionen in KI im Rahmen von Horizont 2020 vor dem Hintergrund aktueller Trends und des derzeitigen Bedarfs in der Forschung bewertet und künftige Investitionsmöglichkeiten im KI-Bereich, insbesondere im Rahmen von Horizont Europa, ermittelt. Sie hat auch Beiträge zur öffentlichen Konsultation zum Weißbuch zur KI und zur gezielten Konsultation der KI-Gemeinschaft, insbesondere der ÖPP für KI, Daten und Robotik, genutzt, um neue Themen in der KI-Forschung und zusätzliche Netze von Exzellenzzentren zu planen.

Ausblick

Um die Exzellenz in der Forschung zu fördern, **wird die Kommission:**

- ab 2021 im engen Dialog mit den Mitgliedstaaten und der breiteren KI-Gemeinschaft einen **KI-Leuchtturm für Europa** schaffen, wie im Weißbuch angekündigt. Der KI-Leuchtturm wird auf den bestehenden und künftigen Netzen der KI-Exzellenzzentren aufbauen, um eine Allianz solider europäischer Forschungsorganisationen zu knüpfen, die einen gemeinsamen Fahrplan haben werden, um die Exzellenz in der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung zu fördern, die Anstrengungen im KI-Bereich auf nationaler Ebene aufeinander abzustimmen, Innovation und Investitionen zu fördern, KI-Talente in Europa anzuziehen und zu halten und Synergien und Größenvorteile zu schaffen. Diese Initiative wird führende Akteure aus der Forschung, dem Hochschulbereich und der Industrie in Europa zusammenbringen, um an gemeinsam vereinbarten ehrgeizigen Herausforderungen mit dem übergeordneten Ziel zu arbeiten, eine weltweite Referenz für Exzellenz im KI-Bereich zu werden. Die Vielfalt Europas wird dadurch zu einem gewinnbringenden Wettbewerb statt einer Fragmentierung der KI-Gemeinschaft führen;
- im Rahmen von **Horizont Europa** 2021 und 2022 zusätzliche **Netze von KI-Exzellenzzentren** fördern und dabei ergänzende Forschungsbereiche abdecken, mit denen sich die bestehenden Netze von KI-Exzellenzzentren noch nicht befassen und die Forschungsbemühungen zu kritischen KI-Themen verstärken. Damit wird die

⁹⁵ Schätzung auf der Grundlage von Daten vom September 2020.

⁹⁶ Mit diesen Netzen soll die Forschung vorangebracht werden, indem die vielfältige KI-Wissenschaftsgemeinschaft in Europa näher zusammen gebracht und neues Talent gefördert wird. Ihre Laufzeit beträgt drei Jahre (in einem Fall vier Jahre). Bei dieser Arbeit wird auf solide EU-Unterstützung der Forschung über Horizont 2020 und den Europäischen Forschungsrat aufgebaut.

⁹⁷ Einzelheiten finden sich auf den Projekt-Websites von [AI4Media](#), [ELISE](#), [Humaine-AI-net](#), [TAILOR](#) und [VISION](#) (CSA).

- Entwicklung einer sichereren, besser geschützten und vertrauenswürdigeren KI voranschreiten und die Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung zur KI der nächsten Generation unterstützt, damit Europa im KI-Bereich Vorreiter bleibt;
- im Rahmen von Horizont Europa ab 2021 den Stand der Technik in verschiedenen Bereichen der **KI-Forschung** verbessern, einschließlich der Forschung zur nächsten Ebene der Intelligenz und Autonomie von KI-gestützten Systemen, zur KI-Transparenz, zur grüneren KI, zur KI für komplexe Systeme, zu den Fortschritten in Edge-KI-Netzen, zu unvoreingenommenen KI-Systemen und zur Befähigung von Menschen mithilfe fortgeschrittener KI-Unterstützung;
 - neben der Entwicklung von ermöglichenden Technologien wird das Programm Horizont Europa auch zeigen, wie die KI zum Wandel in **großen Wirtschaftszweigen** im Bereich der Produktion und der Dienstleistungen beiträgt – dies umfasst auch Auswirkungen auf die Arbeit⁹⁸ – und hilft, **großen gesellschaftlichen Herausforderungen** in Bereichen wie Gesundheitsversorgung, zivile Sicherheit, Klimawandel, Energie, Mobilität, Medien (z. B. Vorgehen gegen Desinformation) und Lebensmittel zu begegnen;
 - im Zusammenhang mit der koprogrammierten europäischen Partnerschaft zu KI, Daten und Robotik Interessenträger über die **strategische Agenda für die Forschung, Innovation und Einführung**⁹⁹ mobilisieren, um die **Forschungs-, Innovations- und Einführungsstrategie für Europa** mit Schwerpunkt auf der verantwortungsvollen Entwicklung und Nutzung von KI auszuarbeiten und umzusetzen; und
 - sich zum Ziel setzen, dass Projekte im Zusammenhang mit KI, die im Rahmen von Horizont Europa Finanzmittel für FuI erhalten, gegebenenfalls dem Grundsatz der „**integrierten Ethik**“ entsprechen – dies gilt auch für vertrauenswürdige KI. Um eine vielfältige KI-Forschungsgemeinschaft aufzubauen, spricht sich die Kommission zudem für diverse und inklusive Projektkonsortien aus.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen:

- **regionale und nationale Exzellenzzentren im Bereich der KI-Forschung zu schaffen**, zum Beispiel unter Einsatz nationaler Finanzierungsinstrumente und von Mitteln der Aufbau- und Resilienzfazilität, und eine Struktur für den Forschungs- und Technologietransfer aufzubauen, um Talente zu gewinnen und zu halten und gleichzeitig zu einer nationalen Referenz der Forschung und Entwicklung im KI-Bereich zu werden. Die Zentren würden Kontakt und Austausch auf regionaler Ebene sicherstellen, auf europäischer Ebene zusammenarbeiten und gemeinsam mit den von der EU geförderten Netzen den dezentralen europäischen KI-Leuchtturm aufbauen; und
- die **Investitionen in die KI-Forschung** auf nationaler Ebene zu erhöhen, z. B. über die Aufbau- und Resilienzfazilität.

⁹⁸ Einzelheiten: Horizont Europa Cluster 4: („KI, Daten, Robotik und Arbeit“).

⁹⁹ Einzelheiten: BDVA, [Release of the SRIDA for the AI, Data and Robotics PPP](#) (Veröffentlichung der strategischen Agenda für Forschung, Innovation und Einführung für die ÖPP zu KI, Daten und Robotik), Informations-Website 2020.

6. Instrumente über eine Plattform für KI auf Anforderung und Erprobungs- und Versuchseinrichtungen für Entwickler (TEFs) und für die Einführung von KI in KMU und Behörden (EDIHs) bereitstellen

Dieser Abschnitt konzentriert sich auf Maßnahmen, die dazu beitragen, Innovationen vom Labor zum Markt zu bringen und dazu dienen, eine breite Einführung und einen umfassenden Einsatz von KI-Technologien zu gewährleisten.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Einrichtungen für Versuche mit innovativen KI-Systemen und deren Erprobung sind für Einsatz und Einführung von KI-Technologien von entscheidender Bedeutung. Besonders wichtig ist dies für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), da es für sie schwierig ist, die rasanten Entwicklungen im Bereich der digitalen Technologien in vollem Umfang zu nutzen, um wettbewerbsfähig und innovativ zu werden¹⁰⁰. In Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten hat die EU zwei Maßnahmenpakete vorgeschlagen:

- **Erprobungs- und Versuchseinrichtungen** (Testing and Experimentation Facilities – TEFs) – d. h. technologische Infrastrukturen, die über spezifische Fachkompetenzen für die Erprobung ausgereifter Technologien in einem bestimmten Sektor unter realen oder nahezu realen Bedingungen und über Erfahrung damit verfügen. Ziel ist es, Entwicklern eine Infrastruktur für die Erprobung von KI-Technologien zur Verfügung zu stellen, bevor diese auf den Markt gebracht werden; und
- **Zentren für digitale Innovation** (Digital Innovation Hubs – DIHs) – zentrale Anlaufstellen, die allen interessierten Unternehmen dabei helfen, KI-Technologien zu nutzen, um im Hinblick auf ihre Geschäfts-/Produktionsprozesse, Produkte oder Dienstleistungen wettbewerbsfähiger zu werden. Europäische Zentren für digitale Innovation bieten Unternehmen die Möglichkeit, KI-Technologien zu testen, bevor sie entsprechende Investitionen tätigen, und bieten damit verbundene Dienstleistungen wie Beratung zu den Aspekten Finanzierung sowie Schulungen und Kompetenzentwicklung für einen erfolgreichen digitalen Wandel an.

Erprobungs- und Versuchseinrichtungen (TEFs)

In dem koordinierten Plan von 2018 wurde ausgeführt, dass zur Optimierung der Investitionen und zur Vermeidung von konkurrierender Doppelarbeit oder Überschneidungen eine begrenzte Anzahl größerer Referenzstandorte mit dem Schwerpunkt KI aufgebaut und allen Akteuren in ganz Europa zugänglich gemacht werden sollte. Nach der Annahme des koordinierten Plans und bei der Vorbereitung des Programms Digitales Europa hat die Kommission erste Schritte zur Entwicklung dieses Konzepts und zur Vorbereitung von **Erprobungs- und Versuchseinrichtungen** (TEFs) für KI unternommen. Insbesondere hat die Kommission ab 2019 intensiv mit den Mitgliedstaaten zusammengearbeitet, um das Konzept der TEFs weiterzuentwickeln und eine Priorisierung der einschlägigen Sektoren vorzunehmen. Im Januar 2020 veranstaltete die Kommission fünf Workshops, an denen Interessenträger aus Industrie, Wissenschaft und den Mitgliedstaaten teilnahmen, um die Einrichtung von TEFs für bestimmte Sektoren (Agrar- und Ernährungswirtschaft, verarbeitendes Gewerbe, Gesundheitswesen und intelligente Städte) und Technologien (Edge-KI) zu erörtern.

Die Ergebnisse der vorbereitenden Arbeiten und des Austauschs mit den Interessenträgern legen nahe, dass Versuche mit modernster Technologie und deren Erprobung in realen

¹⁰⁰ Nur 17 % der KMU haben digitale Technologien erfolgreich integriert, bei den Großunternehmen sind es bereits 54 %. (DIH working group 1, [Report from the working group meeting on access to finance](#) (Bericht der DIH-Arbeitsgruppe über den Zugang zu Finanzierung), März 2018).

Umgebungen ein wesentliches Element für die Markteinführung von Technologielösungen und Teil der Innovationskette ist, und dass das KI-System Europas gerade hier erhebliche Unterstützung benötigt, um weltweit wettbewerbsfähig zu bleiben.

Die TEF für Edge-KI spielt eine besondere Rolle für das Ökosystem für KI-Exzellenz. Edge-KI bietet als Hardware-Technologie eindeutige Vorteile: diese Systeme bieten Datenverarbeitung in Echtzeit sowie Vorteile im Hinblick auf Datensicherheit und Datenschutz und auf den Energieverbrauch. Ziel der TEF für Edge-KI ist es, als europäische Plattform Unternehmen jeder Größe in die Lage zu versetzen, innovative KI-Komponenten auf der Grundlage fortgeschrittener Rechensysteme mit geringem Stromverbrauch, wie z. B. neuromorphes Rechnen, zu erproben und mit diesen zu experimentieren. Da die EU heute auf Rechentechnologien angewiesen ist, die dafür erforderliche Halbleiterausrüstung kostspielig ist und ein Bedarf an langfristigen Investitionen besteht, wird die TEF für Edge-KI benötigt, um die Finanzierungslücke zu schließen, damit europäische Unternehmen Zugang zu KI-Hardware mit geringem Stromverbrauch bekommen können. Mit anderen Worten: Dank der TEF für Edge-KI wird Europa über ein Exzellenzökosystem verfügen, das als wesentliches Instrument zu einer technologischen Führungsrolle Europas im Bereich der KI beitragen wird.

Damit die TEFs eine zentrale Rolle im KI-System spielen können, sollten sie einfach zu nutzen sein, unter realen Bedingungen arbeiten, die Endnutzer eng einbeziehen und von Entwicklerinnen und Entwicklern im gesamten privaten und öffentlichen Sektor, insbesondere KMU, genutzt werden¹⁰¹. Darüber hinaus ist ein effizientes Zusammenspiel zwischen TEFs und Datenräumen von grundlegender Bedeutung für die Schaffung gleicher Wettbewerbsbedingungen und die Gewährleistung eines diskriminierungsfreien Marktzugangs. Dies könnte beispielsweise erreicht werden, indem die Datenräume und TEFs in Bereichen von beiderseitigem Interesse zusammenarbeiten. TEFs spielen eine wichtige Rolle beim Testen der Robustheit, Zuverlässigkeit und Sicherheit von KI-Technologien, da so überprüft werden kann, ob diese Technologien die in den KI-Rechtsvorschriften festgelegten Verpflichtungen erfüllen können. Schließlich sollten TEF-Projekte mit parallelen Initiativen auf der europäischen Plattform für „KI auf Abruf“ interagieren.

Zentren für digitale Innovation

Um europäischen Unternehmen (insbesondere KMU) dabei zu helfen, die neue Technologie bestmöglich zu nutzen, hat die Kommission 2016 die Initiative „Digitalisierung der europäischen Industrie“ ins Leben gerufen. Eine der Säulen dieser Initiative besteht in der Einrichtung und Unterstützung von **Zentren für digitale Innovation** (Digital Innovation Hubs – DIHs), die Zugang zu technischem Fachwissen und Experimentiermöglichkeiten bieten, damit die Unternehmen zunächst Lösungen erproben können, bevor sie investieren¹⁰². Die Zentren für digitale Innovation erbringen auch Innovationsdienstleistungen wie Finanzierungsberatung und Beratung zum Thema Schulungen und Kompetenzentwicklung, die Unternehmen für einen erfolgreichen digitalen Wandel benötigen. Die Mitgliedstaaten und die Regionen haben in Zentren für digitale Innovation investiert, und die Kommission hat (über Horizont-2020-Projekte in den Jahren 2019 und 2020) mehr als 200 Mio. EUR für die Vernetzung der DIHs bereitgestellt. Rund die Hälfte dieser Mittel bezog sich auf Innovationen in KI-relevanten Bereiche, einschließlich Robotik und Big Data, außerdem wurden spezielle Maßnahmen für Regionen durchgeführt, in denen es nur wenige DIHs gibt. Bei Horizont-2020-Projekten ist in der Regel eine Kaskadenfinanzierung im Rahmen offener

¹⁰¹ Erprobungs- und Versuchseinrichtungen werden KMU Unterstützung bieten, um einen gleichberechtigten Zugang zu gewährleisten.

¹⁰² Zentren für digitale Innovation (DIHs) sind zentrale Anlaufstellen, die Unternehmen dabei helfen, im Hinblick auf ihre Geschäfts-/Produktionsprozesse, Produkte oder Dienstleistungen durch den Einsatz digitaler Technologien wettbewerbsfähiger zu werden.

Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für KMU vorgesehen, um KMU die Teilnahme an innovativen Experimenten mit DIHs in einem grenzübergreifenden Kontext zu ermöglichen. Der Europäische Rechnungshof (EuRH) hat eine Bewertung dieser Dimension der Initiative „Digitalisierung der europäischen Industrie“ vorgenommen und der Kommission empfohlen, in Abstimmung mit den Mitgliedstaaten weitere Maßnahmen zur Finanzierung und Überwachung der DIHs zu ergreifen¹⁰³.

Bei der Unterstützung im Rahmen des Programms Digitales Europa werden die Bemerkungen des Rechnungshofs berücksichtigt. Das Gütesiegel für **europäische Zentren für digitale Innovation** (European Digital Innovation Hubs – **EDIHs**) wird eingeführt, um den Unterschied zu dem früheren, im Rahmen von Horizont 2020 finanzierten Ansatz deutlich zu machen. Die EU und die Mitgliedstaaten werden 1,5 Mrd. EUR in den Aufbau eines Netzes investieren, das rund 200 solche Zentren in allen europäischen Regionen umfassen soll. Die Finanzhilfen sollten verwendet werden, um die Fähigkeit der ausgewählten EDIHs zur Erbringung von Dienstleistungen für KMU und den öffentlichen Sektor zu verbessern. Bei der Auswahl und Finanzierung dieser EDIHs handelt es sich um eine gemeinsame Maßnahme der Mitgliedstaaten und der Kommission¹⁰⁴.

Die EDIHs werden die breit angelegte Einführung von KI, Hochleistungsrechnen, Cybersicherheit und anderen digitalen Techniken in der Industrie (insbesondere durch KMU) und durch öffentliche Einrichtungen in Europa fördern¹⁰⁵. Sie werden diese auch beim Einsatz digitaler Technologie unterstützen, mit der die Nachhaltigkeit ihrer Prozesse und Produkte verbessert wird, insbesondere mit Blick auf den Energieverbrauch und die Verringerung der Treibhausgasemissionen. Die Zentren werden eine breite geografische Abdeckung gewährleisten und Aufgaben sowohl auf lokaler als auch europäischer Ebene haben. Die EDIHs werden die von der Plattform für „KI auf Abruf“ zur Verfügung gestellten Instrumente und Ressourcen nutzen und als Multiplikator für die TEFs fungieren: EDIHs werden Unternehmen mit dem entsprechenden Bedarf dabei helfen, die einschlägige TEF zu nutzen, um ihre neuen Produkte und Dienstleistungen innovativ zu gestalten und marktreif zu machen.

Plattform für „KI auf Abruf“

Die europäische Plattform für „KI auf Abruf“ und die entsprechende Systeminitiative wurden 2019 ins Leben gerufen und die Plattform wird im Rahmen von Horizont 2020 finanziert. Sie bringt Akteure und Ressourcen aus dem Bereich der KI zusammen, um die Fragmentierung zu überwinden und KI-gestützte Innovationen (Forschung, Produkte, Lösungen) zu beschleunigen. Die derzeit in Entwicklung befindliche Plattform soll als Motor für den europäischen KI-Markt fungieren und eine kritische Masse an Ressourcen, eine Vernetzung innerhalb der Gemeinschaft sowie rasche Entwicklung und Wachstum ermöglichen. Die Maßnahmen zur Konsolidierung des Systems wurden im Januar 2021 eingeleitet, um größere Nutzergemeinschaften, insbesondere aus dem Nicht-Technologiesektor, einzubeziehen und die Nutzung und Verbreitung der Plattformressourcen zu erleichtern.

¹⁰³ Europäischer Rechnungshof, [Digitalisierung der europäischen Industrie: ehrgeizige Initiative, deren Erfolg vom dauerhaften Engagement der EU, der Regierungen und der Unternehmen abhängt](#), Sonderbericht 19 (2020).

¹⁰⁴ Europäische Kommission, Europäische Zentren für digitale Innovation im Rahmen des Programms Digitales Europa (22. Oktober 2020).

¹⁰⁵ Die EDIHs werden eng mit dem Enterprise Europe Network, der European Clusters Cooperation Platform, Startup Europe und anderen einschlägigen Akteuren zusammenarbeiten. Siehe [Eine KMU-Strategie für ein nachhaltiges und digitales Europa](#), COM(2020) 103 final.

Ausblick

Um dazu beizutragen, dass die Innovationen vom Labor auf den Markt gebracht werden – und eine breite Akzeptanz und Verbreitung von KI-Technologien zu gewährleisten –, wird die **Kommission gemeinsam mit den Mitgliedstaaten** Folgendes unternehmen:

- **Erprobungs- und Versuchseinrichtungen** im Rahmen des Programms Digitales Europa kofinanzieren, um eine gemeinsame, hochspezialisierte Ressource bereitzustellen, die auf europäischer Ebene gemeinsam genutzt werden kann, und die rasche Einführung und verstärkte Nutzung vertrauenswürdiger KI in ganz Europa fördern. In diesem Zusammenhang:
 - werden sich die ersten Aufforderungen (2021-2022) auf die folgenden ausgewählten Sektoren konzentrieren: verarbeitendes Gewerbe, Gesundheitswesen, Agrar- und Ernährungswirtschaft, intelligente Gemeinschaften und Edge-KI. Das veranschlagte Budget wird sich auf etwa 20-75 Mio. EUR pro Sektor belaufen;
- im Zeitraum 2021-2022 **bis zu 210 EDIHs** in allen Regionen Europas für das EDIH-Netz auswählen. In Bezug auf KI sind die folgenden spezifischen Maßnahmen vorgesehen:
 - mindestens ein EDIH in jedem Mitgliedstaat mit Expertise im Bereich KI. In dem EDIH-Netz werden die europäischen Zentren für digitale Innovation bewährte Verfahren untereinander austauschen und wirksam zusammenarbeiten (unter Berücksichtigung der Empfehlungen des DIH-Netzes für KI), um KMU und Organisationen des öffentlichen Sektors überall in Europa bestmöglich zu unterstützen; und
 - das Netz der EDIHs wird eng mit der Plattform für „KI auf Abruf“¹⁰⁶, den TEFs und den Datenräumen zusammenarbeiten und die Nutzung dieser Infrastrukturen durch KMU in ganz Europa fördern. Dadurch wird die Verbreitung der Ressourcen gefördert und Unternehmen bekommen eine Gelegenheit, mit KI zu experimentieren;
- die **Plattform für „KI auf Abruf“** ab 2021 als zentrales europäisches Instrumentarium für KI-Ressourcen, die für Anwendungen in der Industrie und im öffentlichen Sektor benötigt werden, konsolidieren, damit sie
 - zum wichtigsten europäischen Marktplatz für KI-Ressourcen werden kann; sie wird einen einfachen und unkomplizierten Zugang zu KI-Instrumenten¹⁰⁷ bieten, die dann lokal von den EDIHs verbreitet oder direkt von den Nutzern in der Wirtschaft (insbesondere KMU) oder vom öffentlichen Sektor eingesetzt werden können; und
 - mit einschlägigen nationalen und europäischen Initiativen zusammenarbeiten kann, um zum zentralen KI-Instrumentarium in Europa für all diejenigen zu werden, die Fachwissen, Technologie, Dienste und Software im Bereich KI suchen.

Die Kommission ruft die **Mitgliedstaaten** auf,

- **Finanzierung in gleicher Höhe für die** von der Kommission mit Unterstützung unabhängiger Sachverständiger ausgewählten **TEF-Projekte**¹⁰⁸ zuzusagen;

¹⁰⁶ Die erste Plattform für „KI auf Abruf“ wird im Rahmen des Projekts [AI4EU](#), das 2019 angelaufen ist und durch das Programm Horizont 2020 finanziert wird, entwickelt. Weitere Aktivitäten zum Ausbau der Plattform und die Schaffung von Verbindungen mit den TEFs und den EDIHs sind im Rahmen des Programms Digitales Europa vorgesehen.

¹⁰⁷ Zum Beispiel Algorithmen, Software-Frameworks, Entwicklungswerkzeuge, Komponenten, Module, Daten, Rechenressourcen oder Prototyping-Funktionen.

¹⁰⁸ Dies steht in Einklang mit den Kofinanzierungsgrundsätzen, die in der Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Aufstellung des Programms Digitales Europa für den Zeitraum 2021–2027

- **neue einschlägige Prioritäten für weitere TEFs festzulegen**, zusätzlich zu den derzeitigen Sektoren Agrar- und Ernährungswirtschaft, verarbeitendes Gewerbe, Gesundheitswesen und intelligente Gemeinschaften. Zu den möglichen neuen Sektoren zählen beispielsweise Mobilität, Behörden oder ökologischer Wandel;
- die Möglichkeiten der **Aufbau- und Resilienzfähigkeit** und der kohäsionspolitischen Programme umfassend zu nutzen, sodass mehr (E)DIHs und TEFs finanziert werden können, um Innovationen näher an den Markt zu bringen; und
- die Schaffung lokaler, regionaler und/oder nationaler **KI-Marktplätze**¹⁰⁹ für mehr Interaktion und den Austausch bewährter Verfahren zu unterstützen; und eine grenzübergreifende Umfangssteigerung über die Europäische Plattform für „KI auf Abruf“ (zentrales KI-Instrumentarium und Marktplatz), EDIHs und Startup Europe zu erleichtern.

7. Innovative KI-Ideen und -Lösungen finanzieren und ausbauen

In diesem Abschnitt werden Unterstützungsmaßnahmen beschrieben, insbesondere Maßnahmen zugunsten von Start-ups, Scale-ups und anderen kleinen und mittleren Unternehmen, die KI-Technologien entwickeln. InvestEU und die Aufbau- und Resilienzfähigkeit bieten wichtige Ressourcen für eine verstärkte Nutzung von Finanzierungsinstrumenten.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Um **Start-ups und KMU** sowohl in der Frühphase als auch in der Expansionsphase zu **unterstützen**, hat die Kommission das **Investitionsprogramm für KI/Blockchain und das dazugehörige Unterstützungsprogramm**¹¹⁰ aufgelegt. Mit dem Pilotprojekt sollen Start-ups und KMU in den Bereichen innovative KI-Anwendungen, KI-Anwendungen mit höherem Risiko und Blockchain mit einer breiten geografischen Abdeckung in der EU, einschließlich in weniger entwickelten Märkten, leichter Zugang zu Beteiligungskapital bekommen. Mit dem Projekt werden Mittel für Investitionen in Risikokapitalfonds und Koinvestitionen in nationale Förderbanken in den Mitgliedstaaten bereitgestellt. Mit einer ersten Mittelzuweisung von 100 Mio. EUR aus dem Programm Horizont 2020 wird das Gesamtinvestitionsvolumen des Fonds schätzungsweise 700 Mio. EUR erreichen¹¹¹. Das spezifische Unterstützungsprogramm läuft von 2020 bis 2022.

Im Dezember 2020 hat die Europäische Investitionsbank-Gruppe (EIB-Gruppe) außerdem eine neue Ko-Investitionsfähigkeit mit einem Volumen von maximal 150 Mio. EUR aufgelegt,

(COM(2018) 434 final – 2018/0227 (COD)) festgelegt wurden; (nach der am 15. Dezember 2020 erzielten Einigung steht die Veröffentlichung im Amtsblatt noch aus).

¹⁰⁹ Die Mittel aus der RRF/dem EFRE und/oder nationale Mittel könnten für den Aufbau regionaler und/oder nationaler digitaler Plattformen verwendet werden, die KI-Experten, Anbieter von KI-Lösungen und Unternehmen (einschließlich KMU und Start-ups) zusammenbringen. Im nächsten Abschnitt wird dargelegt, wie Entwickler von KI-Lösungen auch im Rahmen des Programms InvestEU oder anderer bestehender Finanzierungsstrukturen gefördert werden können.

¹¹⁰ Zusammen mit dem [Europäischen Fonds für strategische Investitionen \(EFSI\)](#) und dem [Europäischen Investitionsfonds \(EIF\)](#).

¹¹¹ [First six Artificial Intelligence and Blockchain Technology funds backed by InnovFin raise a total of EUR 700 million](#) (Mobilisierung von 700 Mio. EUR über die ersten sechs durch InnovFin unterstützten Fonds für KI- und Blockchaintechnologie), (Oktober 2020).

um parallel zu Fonds, an denen sich der Europäische Investitionsfonds (EIF) beteiligt, zu investieren und das Wachstum von KI-Unternehmen in ganz Europa zu unterstützen¹¹².

Der Europäische Innovationsrat (EIC) unterstützt KI-Start-ups bei der Entwicklung und beim Ausbau bahnbrechender KI-Technologien und Innovationen¹¹³. Seit Beginn der Pilotphase¹¹⁴ hat der EIC zahlreiche KI-bezogene Innovationen in einem breiten Spektrum wissenschaftlicher Bereiche – von den Biowissenschaften über Ernährung und Landwirtschaft bis hin zu Energie und umweltfreundlichen Technologien – unterstützt. Für die Entwicklung von Innovationen auf der Grundlage von Forschungsprojekten bietet das EIC-Pathfinder-Pilotprojekt Finanzhilfen zur Förderung kooperativer, interdisziplinärer Innovationen im Bereich von der Wissenschaft inspirierter und grundlegend neuer Zukunftstechnologien. Mit dem EIC Accelerator werden die Expansion von Start-ups und ihr Markteintritt mit Finanzierungsmöglichkeiten und Beschleunigungsdiensten unterstützt. Die Unterstützung durch den EIC steht allen KMU zur Verfügung, die eine grundlegend neue, durch einen Unternehmensplan untermauerte Idee verfolgen und expandieren möchten. Im Laufe der Pilotphase (2018-2020) stellte der EIC 160 Mio. EUR in Form von Finanzhilfen und 91 Mio. EUR über direkte Beteiligungsinvestitionen in innovative KI-Start-ups und Projekte bereit, die sich direkt mit Forschung zu KI-Technologien oder mit ergänzenden Forschungsvorhaben befassten. Im Jahr 2021 stellt der EIC mehr als 1 Mrd. EUR an Finanzhilfen und Beteiligungskapital für Start-ups und KMU bereit, mit einem Schwerpunkt auf technologieintensiven Technologien.

Das **Europäische Innovations- und Technologieinstitut (EIT)** unterstützt eine Reihe von Initiativen zur Förderung der KI-Innovation, zur Vorbereitung unserer Gesellschaften auf Veränderungen, die die KI mit sich bringt, und zur Ausbildung einer neuen Generation von KI-Innovatoren. In den Jahren 2019 und 2020 hat das Institut mehr als 22 Mio. EUR für seine KI-bezogenen Tätigkeiten bereitgestellt. Die überwiegende Mehrheit der KI-bezogenen Projekte wird von den EIT Digital-Zentren und den EIT Health-Zentren umgesetzt. Die EIT-Gemeinschaft unterstützt derzeit 120 im Bereich KI tätige europäische Start-ups in der frühen bis mittleren Phase, und hat bereits mehr als 3 Mio. EUR in diese Unternehmen investiert.

Im Januar 2021 haben das EIT und der EIC ihre Kräfte gebündelt, um hochinnovative Start-Ups rascher zu unterstützen und die Bemühungen zur Unterstützung von Frauen und weniger vertretenen Regionen in der Innovation zu koordinieren¹¹⁵. Der EIC und das EIT beabsichtigen ferner, Daten und Erkenntnisse über die von ihnen unterstützten innovativen Start-ups und KMU auszutauschen, einschließlich Indikatoren zu den erzielten Auswirkungen.

Ausblick

Die Kommission wird mit Unterstützung der Mitgliedstaaten:

- sich dafür einsetzen, die Unterstützung und Finanzierung des **Pilotprojekts** und des Unterstützungsprogramms für **Investitionen in KI/Blockchain** auszubauen. Angesichts

¹¹² Mit diesem Finanzierungsinstrument werden Unternehmen im Bereich der künstlichen Intelligenz und diese direkt ergänzender Technologien wie Blockchain, Internet der Dinge und Robotik unterstützt. Weitere Informationen siehe Europäische Investitionsbank, [EIB-Gruppe fördert KI-Unternehmen mit 150 Millionen Euro](#) (2020).

¹¹³ Der Großteil der EIC-Finanzierung basiert auf einem Bottom-up-Ansatz, durch den Unterstützung für Technologien und Innovationen ermöglicht werden soll, die verschiedene wissenschaftliche, technologische, sektorale und Anwendungsbereiche abdecken oder neuartige wissenschaftliche und technologische Paradigmen repräsentieren.

¹¹⁴ Das Pilotprojekt EIC-Accelerator verfügte für den Zeitraum 2019-2020 über ein Gesamtbudget von mehr als 1,3 Mrd. EUR. Siehe Europäische Kommission, [Europäischer Innovationsrat](#), Informationswebsite.

¹¹⁵ [EIC - EIT: Working closer together for Europe's innovators](#) (Engere Zusammenarbeit für Europas Innovatoren – Januar 2021).

des Erfolgs und der Attraktivität des Pilotprojekts werden mit dem Programm InvestEU für den Zeitraum 2021-2027 weiterhin Investitionen¹¹⁶ in KI/Blockchain über die EIB-Gruppe und nationale Förderbanken unterstützt werden, um private Investitionen zu mobilisieren;

- **den EIC** im Rahmen von Horizont Europa vollständig **umsetzen** und disruptive Innovationen mit Schwerpunkt auf einer auf den Menschen ausgerichteten KI unterstützen. Hierfür wird eine Kombination aus offenen und auf bestimmte Herausforderungen ausgerichteten Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen zur Finanzierung vorgesehen. Im Rahmen des EIC-Pathfinder-Challenge 2021 liegt der Schwerpunkt auf Untersuchungen zum Thema KI-Bewusstsein, während im Rahmen des EIC-Accelerator-Challenge strategische digitale Technologien und Gesundheitstechnologien, einschließlich KI-Anwendungen in der Medizin, gefördert werden. Darüber hinaus soll die Initiative Women TechEU auf den Weg gebracht werden, um von Frauen gegründete und geleitete technologieintensive Start-up-Unternehmen zu unterstützen;
- durch Startup Europe und den Innovationsradar **KI-Start-up-Unternehmen**, die expandieren wollen, über nationale Zentren und im Rahmen von Horizont Europa mobilisieren und die Nachfrage nach KI-Fachwissen von KMU, die sich in den digitalen Umbau begeben, decken. Die im Rahmen des Programms Digitales Europa finanzierten EDIHs werden eingesetzt werden, um einen Marktplatz zu schaffen und Matchmaking-Veranstaltungen für die Bereitstellung von Technologien und den Aufbau von Partnerschaften zu organisieren¹¹⁷;
- über die öffentlich-private Partnerschaft für KI, Daten und Robotik, die EDIHs, die Plattform für „KI auf Abruf“ (zentrales KI-Instrumentarium und Marktplatz) und Startup Europe¹¹⁸ den **Austausch von Informationen, Fachwissen und bewährten Verfahren** unter lokalen, regionalen und nationalen KI-Start-ups auf europäischer Ebene (darunter KMU, Start-ups und andere einschlägige Interessenträger) fördern; und
- Maßnahmen ergreifen, um die Verfügbarkeit offener Daten und den Zugang zu Daten für KMU zu erleichtern.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen,

- KI-Start-ups und Scale-ups beim Zugang zu Finanzmitteln für ihr Wachstum zu unterstützen und KMU im Rahmen ihres digitalen Umbaus bei der Einführung von KI-Technologien zu fördern. Sofern die Ziele und Bedingungen der Aufbau- und Resilienzfazilität erfüllt sind, können die Mitgliedstaaten Mittel aus dieser Fazilität nutzen, um Investitionen in Form von Finanzierungsinstrumenten vorzusehen (z. B. Bürgschaften, Darlehen, Eigenkapital- und Risikokapitalinstrumente und die Einrichtung spezieller Anlageinstrumente). Die Mitgliedstaaten haben auch die Möglichkeit, bis zu 4 % der im Rahmen ihrer Aufbau- und Resilienzpläne zugewiesenen Gesamtmittel als Beitrag für ihre Komponente von InvestEU vorzusehen.

¹¹⁶ In den Investitionsleitlinien von InvestEU wird KI im Abschnitt zu den strategischen Investitionen in kritische Infrastrukturen als Priorität für Investitionen in digitale Technologien genannt.

¹¹⁷ Die erste Veranstaltung dieser Art wird im Rahmen einer unter portugiesischem Vorsitz ausgerichteten Digitalen Versammlung (erstes Halbjahr 2021) stattfinden.

¹¹⁸ Die Initiative [EU Startup Nation Standard](#) befasst sich mit Strategien der Mitgliedstaaten, die es Start-ups ermöglichen, in Europa zu expandieren.

III. EINE KI IM DIENSTE DER MENSCHEN UND ALS POSITIVE KRAFT FÜR DIE GESELLSCHAFT

Die KI-Systeme, die zunehmend in den Bereichen Gesundheitswesen, Landwirtschaft, Bildung, Beschäftigung, Infrastrukturmanagement, Energie, Verkehr und Logistik, Weltraum, öffentliche Dienstleistungen, Sicherheit, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel genutzt werden, können zur Lösung komplexer Probleme für das öffentliche Wohl beitragen. Die erfolgreiche Entwicklung und Nutzung von KI tragen zum Wirtschaftswachstum der EU und zu ihrer globalen Wettbewerbsfähigkeit¹¹⁹ bei und bringen enorme Vorteile für unsere Gesellschaft und die Umwelt mit sich. Einige Verwendungen von KI können jedoch auch Rechte berühren, die durch EU-Rechtsvorschriften geschützt sind, neue sicherheitspolitische Bedenken¹²⁰ aufwerfen und Auswirkungen auf die Arbeitsmärkte haben. Im Weißbuch zur KI aus dem Jahr 2020¹²¹ legte die Kommission ein europäisches Konzept für KI vor, das auf einem Ökosystem für Exzellenz und einem Ökosystem für Vertrauen in die KI beruht¹²².



¹¹⁹ Einer Studie von McKinsey (*Shaping the digital transformation in Europe* (Die digitale Transformation in Europa gestalten, 2020) zufolge könnte sich der kumulierte zusätzliche Beitrag zum BIP, der dank der neuen digitalen Technologien, einschließlich KI, erwirtschaftet wird, in der EU bis 2030 auf 2,2 Billionen EUR belaufen (Anstieg um 14,1 % gegenüber 2017). PwC sagt in einer Studie (*Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?* (Den Preis abschätzen: Was ist der wahre Wert der KI für Ihr Unternehmen und wie können Sie ihn nutzen?, 2017) ähnliche Zahlen voraus – einen weltweiten Anstieg in Höhe von 15,7 Billionen USD.

¹²⁰ Für eine Bewertung hierzu siehe z. B. die Folgenabschätzung zum Vorschlag für ein europäisches Konzept für KI (noch nicht veröffentlicht).

¹²¹ [Weißbuch zur künstlichen Intelligenz – ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen](#), COM(2020) 65 final.

¹²² Das „Ökosystem für Vertrauen“ konzentriert sich auf Maßnahmen, mit denen sichergestellt werden soll, dass die Entwicklung von KI ethisch korrekt erfolgt; das „Ökosystem für Exzellenz“ konzentriert sich auf Maßnahmen zur Förderung verantwortungsvoller Investitionen, Innovation und Umsetzung im Bereich der KI. Zur Stärkung des „Ökosystems für Vertrauen in die KI“ legt die Kommission zusammen mit dieser Überarbeitung des koordinierten Plans für KI den Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz (Gesetz über künstliche Intelligenz) und zur Änderung bestimmter Rechtsakte der Union (COM(2021) 206) vor.

8. Förderung von Talenten und Verbesserung der Verfügbarkeit des für ein florierendes KI-Ökosystem erforderlichen Fachwissens

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Im koordinierten Plan von 2018 wurde das erhebliche und anhaltende **Qualifikationsdefizit bei den IKT-Kompetenzen** als zentrale Herausforderung für die Entwicklung der KI in Europa genannt. Bei der Entwicklung des KI-Markts und der Einführung von KI-Technologien muss auch sichergestellt werden, dass KI-Produkte und -Dienstleistungen zugänglich sind und akzeptiert werden. Zu diesem Zweck sollte die EU den Erwerb umfassender Informatikkenntnisse fördern und dazu beitragen, das Verständnis von KI bei allen Bürgerinnen und Bürgern zu fördern. Um weltweit wettbewerbsfähig zu bleiben, braucht die EU außerdem Fachkräfte aus verschiedenen Bereichen, die über spezifische Kompetenzen auf dem Gebiet der KI, wie Datenmodellierung, Architektur und Semantik, verfügen, damit sie in der KI-Forschung eine starke Position beibehalten und zur Entwicklung und Einführung von KI-Systemen beitragen kann. Dabei sind auch nicht-technische KI-Kompetenzen von Bedeutung. Der Ausbau der Informatik- und KI-Kompetenzen bei allen ist auch erforderlich, um eine Polarisierung des Arbeitsmarktes und eine mögliche Zunahme der Ungleichheit innerhalb der einzelnen Länder und unter ihnen zu vermeiden.

Der Umfrage, die im Jahr 2020 bei europäischen Unternehmen durchgeführt wurde, ist zu entnehmen, dass der Mangel an Mitarbeitenden mit geeigneten KI-Kompetenzen eines der größten Hindernisse darstellt, mit denen europäische Unternehmen bei der Einführung von KI-Technologien konfrontiert sind¹²³. Eine Analyse der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission deutet ihrerseits darauf hin, dass die Entwicklung digitaler Kompetenzen und des Bewusstseins für KI-Technologien auf allen Bildungsebenen, einschließlich der Angebote im Bereich des lebenslangen Lernens, sowie spezialisierte KI-Kompetenzen notwendig sind, um alle für KI-basierte Veränderungen zu rüsten, die starke Position der EU in der KI-Forschung beizubehalten und zur Entwicklung und Einführung von KI-Systemen beizutragen¹²⁴.

Alle Mitgliedstaaten, die eine nationale KI-Strategie angenommen haben, haben den Aspekt Kompetenzen wie im koordinierten Plan von 2018 vorgeschlagen, in ihre Strategien integriert¹²⁵. Zu den in den nationalen Strategien vorgeschlagenen Maßnahmen gehören beispielsweise Reformen des formalen Bildungssystems, durch die Unterrichtsinhalte in den Bereichen computergestütztes Denken und Grundlagen der Informatik und der KI an Primar- bzw. Sekundarschulen eingeführt oder erweitert werden sollen, sowie Initiativen zur

¹²³ Europäische Kommission, [European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence](#) (Umfrage unter europäischen Unternehmen zum Einsatz von KI-gestützten Technologien), Juli 2020. Mangelnde Kompetenzen bei den derzeitigen Mitarbeitenden wurde von 45 % der Befragten als Haupthindernis angegeben, Schwierigkeiten bei der Einstellung neuer Mitarbeitenden mit den geeigneten Qualifikationen wurden in 57 % der Antworten genannt. Verschiedenen Schätzungen der [Industrie](#) zufolge könnte die Zahl der KI-Experten in Europa durch die Schaffung neuer und spezifischer Lernmöglichkeiten mehr als verdoppelt werden, LinkedIn 2020.

¹²⁴ Craglia (Hrg.) [Artificial intelligence a European perspective](#) (Künstliche Intelligenz – eine europäische Perspektive), JRC Science for Policy report, 2018.

¹²⁵ Darüber hinaus haben die Hochschulen der Mitgliedstaaten ihr spezialisiertes Bildungsangebot im Bereich KI im Tertiärbereich erweitert. So ist beispielsweise die Zahl der spezialisierten Masterstudiengänge im Bereich KI zwischen 2018 und 2019 um 10 % gestiegen. Derzeit werden rund 260 solche Studiengänge angeboten. Weitere Informationen siehe z. B. Righi, R., et al. [Academic Offer of Advanced Digital Skills in 2019-20](#), [International Comparison, Focus on Artificial Intelligence, High Performance Computing, Cybersecurity and Data Science](#), JRC Technical Report, 2020.

Anpassung der Strategien für lebenslanges Lernen und die berufliche Weiterbildung¹²⁶. In diesem Zusammenhang bietet die Aufbau- und Resilienzfazilität auch die ausgezeichnete Gelegenheit, die Entwicklung digitaler Kompetenzen, auch im Bereich der KI, auf allen Ebenen der allgemeinen und beruflichen (formalen und informellen) Bildung zu unterstützen, da dies ein wichtiges Element ist, um das Ausgabenziel von 20 % für digitale Zwecke zu erreichen. Die Entwicklung digitaler Kompetenzen auf allen Ebenen zählt zu den Zielen der Aufbau- und Resilienzfazilität und ist eine Voraussetzung dafür, dass alle Europäerinnen und Europäer an der Gesellschaft teilhaben und den digitalen Wandel nutzen können. Daher schlägt die Kommission in ihrer Jährlichen Strategie für nachhaltiges Wachstum 2021¹²⁷ eine Leitinitiative „Umschulen und Weiterbilden“ vor, um Investitionen und Reformen zu fördern, die die Mitgliedstaaten zur Verbesserung der digitalen Kompetenzen, einschließlich KI-Kompetenzen und der allgemeinen und beruflichen Bildung für alle Altersgruppen, durchführen können.

Im September 2020 nahm die Kommission einen neuen **Aktionsplan für digitale Bildung** für den Zeitraum 2021-2027 an. Dieser Aktionsplan sieht unter anderem spezifische Maßnahmen zur Verbesserung der KI-Kompetenzen im breiteren Kontext der Förderung digitaler Kompetenzen vor¹²⁸. Die Kommission hat auch die **EU Code Week**¹²⁹ unterstützt, eine von Freiwilligen geleitete Initiative, durch die einem möglichst breiten Publikum computergestütztes Denken, Programmieren, Robotik, Hardware-Tipps, Computerwissenschaft, KI und digitale Kompetenzen nahegebracht werden sollen¹³⁰. Um die Mitgliedstaaten bei ihren Bemühungen zum Ausbau der Bildungsangebote speziell zum Thema KI zu unterstützen, hat die Kommission Ende 2020 Finanzhilfen in Höhe von insgesamt 6,5 Mio. EUR an **vier Hochschulnetzwerke, KMU und KI-Exzellenzzentren** für die Bereitstellung **führender Masterstudiengänge im Bereich KI** vergeben. Die ausgewählten Netze sollen mit Unterstützung der EU-Finanzierung gemeinsam qualitativ hochwertige und praxisbezogene Masterstudiengänge in verschiedenen Mitgliedstaaten konzipieren und anbieten, mit einem besonderen Schwerpunkt auf menschenzentrierter KI,

¹²⁶ Weitere Informationen siehe z. B. Righi, R., et.al. [Academic Offer of Advanced Digital Skills in 2019-20, International Comparison, Focus on Artificial Intelligence, High Performance Computing, Cybersecurity and Data Science](#), JRC Technical Report, 2020.

¹²⁷ Europäische Kommission, [Mitteilung zur Jährlichen Strategie für nachhaltiges Wachstum 2021](#), COM(2020) 575 final. In Artikel 19 der Verordnung (EU) 2021/241 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2021 zur Einrichtung der Aufbau- und Resilienzfazilität wird gefordert, dass die Gleichstellung der Geschlechter und die Chancengleichheit in den nationalen Aufbau- und Resilienzplänen durchgängig berücksichtigt werden. Dies ist insbesondere für die Entwicklung und den Ausbau der digitalen und KI-Kompetenzen von Frauen und Mädchen von Bedeutung.

¹²⁸ Der Plan sieht insbesondere eine Reihe von Unterstützungsmaßnahmen vor, die u. a. die Entwicklung von KI-Kompetenzen indirekt erleichtern sollten, beispielsweise Maßnahmen mit den folgenden Zielsetzungen: Verbesserung der Hochgeschwindigkeits-Internetanbindung zu Bildungszwecken, Förderung der digitalen Kapazitäten von Schulen und Förderung von Innovationen durch Einsatz neu entstehender Technologien wie KI zur Verbesserung von Lernen und Unterrichten, verbessertes Unterrichtsangebot im Bereich Informatik und computergestütztes Denken und Ausbau erfolgreicher Projekte wie der „Digital Opportunity Traineeships“, mit denen Lernende Unterstützung für grenzübergreifende Erfahrungen erhalten, um ihre digitalen Kompetenzen am Arbeitsplatz zu verbessern. An der Pilotversion des Programms haben in 2 Jahren insgesamt 16 000 Studierende teilgenommen.

¹²⁹ Bei der [EU Code Week](#) handelt es sich um eine Basisinitiative, die allen das Programmieren und digitale Kompetenz auf spielerische Weise näherbringen soll (2021). Zudem werden für angehende Lehrkräfte „Tutorials“ und Unterrichtspläne zum Thema Do-it-Yourself und Robotik zur Verfügung gestellt.

¹³⁰ [EU Code week](#): Ende 2020 hatten mehr als 14 Millionen junge Menschen an der Code-Woche teilgenommen, fast die Hälfte davon Mädchen. Im Jahr 2021 wird die EU Code Week einen kostenlosen, offenen Online-Kurs (MOOC) zu den Grundlagen der KI für Lehrerbildungseinrichtungen anbieten. Auch Tutorials und Unterrichtspläne zur Einführung des Themas KI im Unterricht stehen zur Verfügung.

KI-Anwendungen für die öffentliche Verwaltung und KI im Gesundheitswesen¹³¹. Alle Studiengänge sollen auch Kurse zu den ethischen Aspekten der KI beinhalten und ein Teil der Inhalte soll über die Plattform für digitale Kompetenzen und Arbeitsplätze in allen EU-Sprachen online verfügbar gemacht werden¹³².

Ausblick

Die Kommission wird:

- im Rahmen der im **Aktionsplan für digitale Bildung 2021-2027** vorgesehenen Maßnahmen:
 - Unterstützung für Praktika in digitalen Bereichen bieten, wobei die Teilnahme neben Studierenden an Hochschulen auch Lernenden und Lehrkräften aus der beruflichen Bildung ermöglicht wird, mit einem verstärkten Fokus auf KI-Kompetenzen und unter besonderer Berücksichtigung des Grundsatzes der Nichtdiskriminierung und der Gleichstellung der Geschlechter; und
 - Ethik-Leitlinien für Lehrkräfte zum Einsatz von KI und der Nutzung von Daten beim Unterrichten und Lernen ausarbeiten und entsprechende Forschungs- und Innovationstätigkeiten im Rahmen von Horizont Europa unterstützen. Diese Maßnahme wird auf der Arbeit der Hochrangigen Expertengruppe für KI zum Thema Ethik-Leitlinien aufbauen¹³³. Zu den Leitlinien gibt es ein Ausbildungsprogramm für Forschende und Studierende zu den ethischen Aspekten der KI. Der Anteil der weiblichen Teilnehmenden an den Ausbildungsmaßnahmen soll 45 % betragen;
- die Gewinnung neuer Erkenntnisse über Kompetenzen im Rahmen der Kompetenzagenda vom Juli 2020 unterstützen, insbesondere auch auf regionaler und sektoraler Ebene. Konkret geht es darum, auf der Grundlage der Arbeit des Cedefop (Projekt Skills-OVATE¹³⁴) und unter Nutzung der KI-Technologie zur Durchführung von Big-Data-Analysen ausgehend von einer Analyse von Stellenanzeigen Echtzeitinformationen über aktuelle und neu entstehende Qualifikationsanforderungen zu erhalten. In diesem Zusammenhang soll ein ständiges Online-Tool geschaffen werden, das in Echtzeit Informationen bereitstellt, die von allen interessierten Kreisen genutzt werden können;
- Initiativen unterstützen, die die gegenseitige Anerkennung von spezialisierten Hochschulprogrammen im Bereich KI in der EU erleichtern¹³⁵;
- im Rahmen des **Programms Digitales Europa** Maßnahmen fördern, beispielsweise Maßnahmen zur Konzeption und Durchführung von spezialisierten Bildungsprogrammen, Modulen und kürzeren Schulungen zu Kapazitäten in Schlüsselbereichen, u. a. um Fachkräfte aus verschiedenen Sektoren mit der Nutzung digitaler Technologien vertraut zu machen. Die Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für die Spezialisierungsprogramme wird im ersten/zweiten Quartal 2021 und für die kürzeren Schulungen im ersten Quartal 2022 veröffentlicht. Alle verfügbaren

¹³¹ Europäische Kommission, [Universities, SMEs and researchers join forces to deliver new Master courses in AI](#) (Zusammenarbeit von Hochschulen, KMU und Forschenden für die Entwicklung neuer KI-Masterstudiengänge), 2021.

¹³² Die Initiative wird durch die Fazilität Connecting Europe unterstützt, die 2021 umgesetzt werden soll.

¹³³ Siehe Abschnitt 1.2 zur Hochrangigen Expertengruppe für künstliche Intelligenz.

¹³⁴ Siehe [Skills-OVATE: Skills Online Vacancy Analysis Tool for Europe](#) (Skills OVATE: Online-Tool für die Analyse von Stellenanzeigen).

¹³⁵ Nach einem Vorschlag, der in der (in Kürze erscheinenden) Arbeitsunterlage der JRC aus dem Jahr 2021 zur Erleichterung der gegenseitigen Anerkennung unterbreitet wird, soll beispielsweise ein EU-Gütesiegel für Masterstudiengänge entwickelt werden, die die erforderlichen KI-Inhalte abdecken und als „EU-Masterstudiengänge in KI“ bezeichnet werden können.

Möglichkeiten und Instrumente für die Entwicklung digitaler Kompetenzen werden auf der Plattform für digitale Kompetenzen und Arbeitsplätze vorgestellt;

- im Rahmen des Programms **Horizont Europa** Netze von KI-Exzellenzzentren (als Teil des KI-Leuchtturms) unterstützen¹³⁶. Die Zentren sollen unter anderem folgende Aufgaben wahrnehmen:
 - Möglichkeiten zur Bindung von Talenten durch engere Zusammenarbeit mit Industrie und Behörden erkunden; und
 - Doktorandenprogramme und KI-Module entwickeln, die in Masterstudiengänge außerhalb des IKT-Bereichs integriert werden könnten;
- Finanzierung für Doktorandennetzwerke, Postdoktorandenstipendien und Kooperationsprojekte für den Austausch von Personal im Bereich KI im Rahmen der **Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen** (MSCM) bereitstellen. Die Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für Einzelstipendien und innovative Ausbildungsnetze (unter den neuen Bezeichnungen Postdoktorandenstipendien und Doktorandennetzwerke) sind für das zweite Quartal 2021 geplant. Die Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für die Mobilität von Forschungs- und Innovationspersonal (unter der neuen Bezeichnung Personalaustausch) und für COFUND sind für das vierte Quartal 2022 geplant¹³⁷; und
- die **Gleichstellung der Geschlechter** im Rahmen von Horizont Europa auch bei KI-bezogenen Projekten fördern. Die Einbeziehung der geschlechtsspezifischen Dimension in die Inhalte von Forschung und Innovation wird standardmäßig im gesamten Programm gefordert. Ab 2022 wird ein neues Förderkriterium für den Zugang zu Horizont-Europa-Mitteln eingeführt. Öffentliche Stellen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen müssen für alle im Rahmen von Horizont Europa finanzierten Projekte über einen Gleichstellungsplan verfügen¹³⁸.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen,

- die **Kompetenzdimension** in ihren nationalen KI-Strategien in Zusammenarbeit mit den Sozialpartnern weiter auszugestalten und umzusetzen, z. B. um
 - die Entwicklung des computergestützten Denkens bei Schülerinnen und Schülern, Studierenden und Lehrkräften in der formalen, informellen und nichtformalen Bildung auf allen Ebenen zu fördern und entsprechende Initiativen zu unterstützen, mit denen junge Menschen ermutigt werden, sich bei ihrer Berufswahl für KI-Fächer und damit zusammenhängende Bereiche wie Robotik zu entscheiden;
 - Sensibilisierungsprogramme für Lehrkräfte zum Thema KI in der Schule zu entwickeln, sowohl in Bezug auf IKT-Kompetenzen als auch im allgemeineren Kontext;

¹³⁶ [Towards a vibrant European network of AI excellence](#) (Auf dem Weg zu einem lebendigen europäischen KI-Exzellenznetz – Oktober 2020).

¹³⁷ In der Vergangenheit (2014-2020) wurden die meisten KI-bezogenen Projekte im Rahmen der Einzelstipendien im Rahmen der MSCM und dem Personalaustausch im Bereich Innovation gefördert (384 bzw. 76), gefolgt von den innovativen Ausbildungsnetzen (102) und COFUND (12). Für einen Überblick über KI-Projekte, die im Rahmen der Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen des Programms Horizont 2020 finanziert werden, und eine Erörterung dieser Projekte siehe z. B. Research Executive Agency, [Meeting Report and Key Messages for Policy Consideration](#) (Sitzungsbericht des KI-Clusters und Schlüsselbotschaften für politische Überlegungen), 2020.

¹³⁸ Europäische Kommission, Mitteilung "Ein neuer EFR für Forschung und Innovation", COM (2020) 628 final. Siehe auch Europäische Kommission, [Gender Equality a Strengthened Commitment in Horizon Europe](#) (Verstärktes Engagement für Geschlechtergleichstellung im Rahmen von Horizont Europa), Februar 2021.

- die Verfügbarkeit von Bildungsangeboten zum Thema KI zu erhöhen, unter anderem durch die Finanzierung von KI-Modulen für geistes- und sozialwissenschaftliche Masterstudiengänge, Angebote des lebenslangen Lernens, die Ausbildung von Richtern, Rechtsanwälten und öffentlichen Bediensteten und für Personen mit nichttechnischem Hintergrund Weiterbildungsangebote zu den Grundlagen der KI und zu deren Auswirkungen auf ihr Arbeitsgebiet anzubieten; und
- KI-gestützte Bildungstechnologien zu erproben, zu bewerten und, falls erfolgreich, im Primar- und Sekundarbereich einzuführen, um besser auf den individuellen Lernbedarf eingehen zu können (z. B. kognitives, KI-gestütztes Mentoring);
- **bewährte Verfahren für die Integration von KI in die allgemeine Bildung und sonstige Bildungsangebote für spezifische Fachgebiete** (z. B. Gesundheitswesen, Recht, Sozialwissenschaften, Wirtschaft)¹³⁹ und zur Förderung sowohl allgemeiner als auch spezifischer KI-Kenntnisse im Bereich des lebenslangen Lernens **auszutauschen**;
- Maßnahmen zu ergreifen und **bewährte Verfahren für mehr Inklusion und Vielfalt auszutauschen**, um somit eine ausgewogene Zusammensetzung von KI-Teams zu fördern und Talente für KI-bezogene allgemeine Bildungsgänge, insbesondere im Bereich der Postgraduiertenstudien, und berufliche Bildungsgänge sowie für die Entwicklung von KI-Technologien zu gewinnen; und
- die **einzigartige Gelegenheit, die die Aufbau- und Resilienzfähigkeit bietet, bestmöglich zu nutzen, um – wie oben erwähnt – anspruchsvolle Weiterqualifizierungs- und Umschulungsangebote zu finanzieren.**

9. Entwicklung eines Politikrahmens zur Gewährleistung des Vertrauens in KI-Systeme

Vertrauen ist für die erfolgreiche Einführung von KI-Technologien ein entscheidender Faktor. Der in dem Weißbuch von 2020 vorgeschlagene europäische Ansatz für KI zielt darauf ab, die Innovationsfähigkeit Europas im Bereich der KI zu fördern und gleichzeitig die Entwicklung und Einführung ethischer und vertrauenswürdiger KI in der gesamten EU-Wirtschaft zu unterstützen. KI sollte im Dienste der Menschen stehen und eine positive Kraft für die Gesellschaft darstellen¹⁴⁰. Angesichts der erheblichen sozialen und ökologischen Auswirkungen von KI-Technologien umfassen die wichtigsten Grundsätze, die dem europäischen Ansatz zugrunde liegen, einen auf den Menschen ausgerichteten Ansatz für die Entwicklung und Nutzung von KI, den Schutz der Werte und Grundrechte der EU wie Nichtdiskriminierung, Schutz der Privatsphäre und Datenschutz sowie eine nachhaltige und effiziente Ressourcennutzung.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Die Kommission hat erhebliche Anstrengungen unternommen, um Fachwissen zu mobilisieren¹⁴¹ und ein breites Spektrum von Interessenträgern (darunter Sozialpartner, Nichtregierungsorganisationen, Wirtschaftsvertreter, akademische Kreise, regionale Behörden

¹³⁹ Nur in 3 % aller Masterstudiengänge im Bereich Wirtschaft sind KI-Module vorgesehen ([Academic offer of advanced digital skills in 2019-2020](#), JRC).

¹⁴⁰ Siehe oben, S. 24.

¹⁴¹ Siehe Abschnitt 1.2.

und Mitgliedstaaten)¹⁴² konsultiert und politische Maßnahmen zur Förderung des Vertrauens in KI entwickelt.

Insbesondere konzentrierten sich die vertrauensfördernden Maßnahmen auf Fragen in den Bereichen Ethik, Sicherheit, Grundrechte, einschließlich des Rechts auf Nichtdiskriminierung, Haftung, Rechtsrahmen, Innovation, Wettbewerb¹⁴³ und geistiges Eigentum.

Was die Auseinandersetzung mit den grundlegenden ethischen Fragen im Zusammenhang mit den KI-Technologien angeht, so hat die Kommission eine **Hochrangige Expertengruppe für KI** (High Level Expert Group on AI – AI HLEG)¹⁴⁴ eingerichtet und deren Arbeit unterstützt. Die Gruppe hat insbesondere die beiden folgenden Dokumente ausgearbeitet: Ethik-Leitlinien für vertrauenswürdige künstliche Intelligenz¹⁴⁵ und eine Bewertungsliste für vertrauenswürdige KI (ALTAI)¹⁴⁶. In den Ethik-Leitlinien wurden die wichtigsten Grundsätze und Anforderungen für eine vertrauenswürdige KI festgelegt¹⁴⁷ und mit der Bewertungsliste wurde ein operativer Bezugsrahmen geschaffen, auf den sich KI-Entwickler und -Nutzer bei der Anwendung ethischer Leitlinien stützen können. Die Arbeit der Hochrangigen Expertengruppe für KI hat wichtige Debatten über die europäische Vision und den europäischen Ansatz für KI-Politik angeregt und einen wertvollen Beitrag zur Entwicklung eines Regelungsrahmens für KI geleistet¹⁴⁸.

Im Februar 2020 veröffentlichte die Kommission ein Weißbuch zur künstlichen Intelligenz und einen Bericht über die Auswirkungen von KI, dem Internet der Dinge und der Robotik auf Sicherheit und Haftung. In dem Weißbuch und in dem Bericht wurden die strategische Vision und der Vorschlag für einen möglichen EU-Rechtsrahmen für KI dargelegt. In Bezug auf den EU-Rechtsrahmen schlug die Kommission vor, sich auf drei miteinander verknüpfte Fragen zu konzentrieren: Entwicklung des horizontalen Rechtsrahmens für KI mit Schwerpunkt auf Fragen der Sicherheit und der Grundrechte, Haftungsfragen im Zusammenhang mit KI und erforderlichenfalls Überarbeitung der bestehenden sektorspezifischen Sicherheitsvorschriften¹⁴⁹. In dem Arbeitsprogramm der Kommission wurde vermerkt, dass die Kommission beabsichtigt, diese Legislativmaßnahmen im Jahr 2021 vorzuschlagen.

Am 16. Dezember 2020 haben die Kommission und der Hohe Vertreter der Union für Außen- und Sicherheitspolitik die **Cybersicherheitsstrategie** der EU für die digitale Dekade¹⁵⁰

¹⁴² Die im Weißbuch zur KI aus dem Jahr 2020 vorgelegten Vorschläge der Kommission wurden in einer breit angelegten öffentlichen Konsultation über die Entwicklung von Ökosystemen für Exzellenz und Vertrauen in KI in Europa umfassend erörtert.

¹⁴³ Die Mitgliedstaaten wurden auch zu potenziellen Hindernissen für die Entwicklung von KI konsultiert, die sich aus den Wettbewerbs- und Beihilfevorschriften ergeben könnten. Aus den eingegangenen Antworten ergaben sich keine Belege für die Annahme, dass die Vorschriften Hindernisse darstellen.

¹⁴⁴ Siehe Abschnitt 1.2.

¹⁴⁵ Die Kommission hat die Leitlinien in der Mitteilung [Schaffung von Vertrauen in eine auf den Menschen ausgerichtete künstliche Intelligenz](#), COM(2019) 168 final, angenommen.

¹⁴⁶ Hochrangige Expertengruppe der Europäischen Kommission für KI, *Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence for self-assessment* (Bewertungsliste für vertrauenswürdige künstliche Intelligenz), 2020.

¹⁴⁷ Dies erfolgte im Anschluss an die Veröffentlichung des ersten Entwurfs der Leitlinien im Dezember 2018, zu dem im Rahmen einer offenen Konsultation mehr als 500 Stellungnahmen eingingen. Siehe AI HLEG, [Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI](#), 2019.

¹⁴⁸ Darüber hinaus befasste sich die JRC mit den Themen vertrauenswürdige KI und Auswirkungen von KI aus Sicht der Verhaltensforschung, u. a. berufliche Auswirkungen von KI, soziale Roboter und menschliche Entwicklung, Vielfalt in der KI. [HUMAIN.T. Understanding the impact of Artificial intelligence on human behaviour](#) (HUMAIN.T: Die Auswirkungen der künstlichen Intelligenz auf das menschliche Verhalten verstehen).

¹⁴⁹ So wurde beispielsweise im Weißbuch zur KI darauf hingewiesen, dass die Kommission derzeit spezifische Herausforderungen für KI im Gesundheitswesen prüft.

¹⁵⁰ JOIN(2020) 18 final.

angenommen, in der dargelegt wird, wie die EU ihre Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Institutionen vor Cyberbedrohungen schützen wird und wie sie die internationale Zusammenarbeit voranbringen und bei der Sicherung eines globalen und offenen Internets eine Führungsrolle übernehmen wird. Darüber hinaus hat die EU-Agentur für Cybersicherheit (ENISA) eine multidisziplinäre Ad-hoc-Expertengruppe zu Fragen der Cybersicherheit im Zusammenhang mit KI eingerichtet, die sich mit spezifischen KI-bezogenen Cybersicherheitsrisiken befassen soll.

In ihrem Aktionsplan für geistiges Eigentum legte die Kommission einige Herausforderungen dar, die KI-Systeme im Bereich der **Rechte des geistigen Eigentums** mit sich bringen¹⁵¹. Aus den verfügbaren Daten lässt sich schließen, dass der EU-Rahmen für geistiges Eigentum im Großen und Ganzen geeignet ist, die mit KI-gestützten Ergebnissen verbundenen Herausforderungen zu bewältigen. Es besteht jedoch noch Spielraum für Verbesserungen und eine weitere Harmonisierung. Im Aktionsplan für geistiges Eigentum wird ein Tätigwerden zu bestimmten Fragen vorgeschlagen, insbesondere durch eine Zusammenarbeit mit Interessenträgern und die Erhebung von Fakten als Grundlage für die Politikgestaltung.

Im Mittelpunkt der Debatten über Fragen des Vertrauens und der Regulierung stand unter anderem die Frage der **Innovation**, d. h. die Frage, wie öffentliche Regulierung so gestaltet werden kann, dass sie Innovationen erleichtert und nicht behindert und somit die europäische Wettbewerbsfähigkeit fördert. Um einen dynamischen Regulierungsansatz zu entwickeln, hat die Kommission daher in der Konsultation sowohl die Wahl der Form als auch den Inhalt des Rechtsrahmens umfassend thematisiert¹⁵². Die wichtigsten Erkenntnisse besagen, dass der Ansatz der EU auf den Menschen ausgerichtet, risikobasiert, verhältnismäßig und dynamisch sein sollte. Ein Element, das in Bezug auf die Gestaltung eines innovationsfreundlichen Regelungsumfelds von verschiedenen Interessenträgern vorgeschlagen wurde, sind Reallabore. Durch die Reallabore werden im Wesentlichen Versuchseinrichtungen für öffentliche Regulierungsmaßnahmen bereitgestellt, die eine raschere Bewertung der Auswirkungen öffentlicher Interventionen ermöglichen. Die bei der Kommission eingegangenen Rückmeldungen hierzu lassen eine breite Unterstützung für Reallabore erkennen; eine Reihe solcher Labore wurde bereits in den Mitgliedstaaten eingerichtet, die Einrichtung zahlreicher anderer wird in verschiedenen Sektoren erwogen.

Ausblick

Die Kommission wird:

- Im Jahr 2021 **legislative Maßnahmen für einen horizontalen Rahmen für KI** vorschlagen, wobei der Schwerpunkt auf Fragen der Sicherheit und der Achtung der Grundrechte im Zusammenhang mit KI-Technologien liegt.

¹⁵¹ Mitteilung der Europäischen Kommission „Das Innovationspotenzial der EU optimal nutzen – Aktionsplan für geistiges Eigentum zur Förderung von Erholung und Resilienz der EU“. Siehe beispielsweise den Bericht von M. Iglesias, et.al., *Intellectual property and artificial intelligence – a literature review* (JRC-Bericht, 2019), in dem die möglichen Auswirkungen des Einsatzes von KI im Kontext des Rechtsrahmens für geistiges Eigentum erörtert werden. Siehe auch *Copyright and new technologies: copyright data management and artificial intelligence* (SMART 2019/0038) und *Trends and development in AI: challenges to the IPR framework* (SMART 2018/0052). In letzterem Dokument wird der Stand der Technik in den Bereichen Schutz des Urheberrechts und des Patentrechts für KI-gestützte Werke beschrieben; diese Bestandsaufnahme wird als Ausgangspunkt für die detailliertere Ausarbeitung und Erörterung politischer Optionen und Lösungen dienen. Siehe auch die Studie über die Anwendung der Richtlinie über Geschäftsgeheimnisse im Kontext der Datenwirtschaft (GRO/SME/20/F/206).

¹⁵² Dieser Frage waren sowohl ein Abschnitt der öffentlichen Konsultation zum Weißbuch zur künstlichen Intelligenz als auch Konsultationen gewidmet, die zu der Folgenabschätzung führten, die dem Vorschlag für einen Rechtsrahmen beigelegt wurde.

- Der vorgeschlagene Rahmen enthält eine Definition von KI, die den Aspekt der damit verbundenen Risiken berücksichtigt (d. h. durch die definiert wird, was „Hochrisiko-KI“ ist) und legt verbindliche Anforderungen an Hochrisiko-KI-Systeme fest. Ferner wird darin ein Governance-Mechanismus vorgeschlagen, der sowohl Ex-ante-Konformitätsbewertungen als auch Ex-post-Mechanismen für die Rechtsbefolgung und Durchsetzung umfasst. Für Anbieter von KI-Systemen, die nicht in die Kategorie der Hochrisiko-KI fallen, gelten die bestehenden Rechtsvorschriften und Transparenzanforderungen, die Anbieter können sich darüber hinaus für freiwillige, nicht-verpflichtende Selbstregulierungssysteme wie Verhaltenskodizes entscheiden;
- im Jahr 2022 Vorschläge für **Maßnahmen der EU zur Anpassung des Haftungsrahmens an die Herausforderungen neuer Technologien, einschließlich KI**, vorlegen, um sicherzustellen, dass Geschädigte, die durch neue Technologien verursachte Schäden an Leib und Leben oder Sachschäden erlitten haben, Zugang zu derselben Entschädigung haben wie durch andere Technologien Geschädigte. Dies kann eine Überarbeitung der Produkthaftungsrichtlinie¹⁵³ und einen Legislativvorschlag in Bezug auf die Haftung für bestimmte KI-Systeme umfassen. Bei neuen oder geänderten Bestimmungen bestehender Rechtsvorschriften werden sonstige bestehende EU-Rechtsvorschriften sowie der vorgeschlagene horizontale Rahmen für KI berücksichtigt;
- im Jahr 2021 und danach bei Bedarf **Änderungen bestehender sektoraler Sicherheitsvorschriften** vorschlagen, darunter: gezielte Anpassungen der Maschinenrichtlinie¹⁵⁴, der Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit, der Funkanlagenrichtlinie und der harmonisierten Produktvorschriften, die den horizontalen Bestimmungen des neuen Rechtsrahmens entsprechen¹⁵⁵. Alle neuen oder geänderten Bestimmungen der bestehenden Rechtsvorschriften werden den bestehenden EU-Rechtsvorschriften über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz Rechnung tragen;
- die enge Zusammenarbeit mit einem breiten Spektrum von Interessenträgern fortsetzen und diese aktiv einbeziehen, um **ALTAI** in sektorspezifischen Zusammenhängen und spezifischen Anwendungs- und Umsetzungsbereichen bekannt zu machen. Weitere Maßnahmen können sich beispielsweise auf die Festlegung von Messgrößen und Methoden zur Bewertung und Überwachung der Auswirkungen von KI-Systemen auf das ökologische und gesellschaftliche Wohlergehen, auf Inklusion und Vielfalt beziehen oder sich auf die Gewährleistung einer vertrauenswürdigen KI im öffentlichen Beschaffungswesen konzentrieren. Über die Programme Horizont Europa und Digitales Europa könnten Mechanismen zur Unterstützung solcher Initiativen finanziert werden und die Mitgliedstaaten könnten diese über die Aufbau- und Resilienzfazilität weiter unterstützen;

¹⁵³ Siehe Bewertung SWD (2018) 157 final der Richtlinie 85/374/EWG des Rates vom 25. Juli 1985 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Haftung für fehlerhafte Produkte, Begleitbericht COM(2018) 246 der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat und den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss über die Anwendung der Richtlinie; siehe auch den Bericht COM(2020) 64 über die Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz, des Internets der Dinge und der Robotik auf Sicherheits- und Haftungsfragen.

¹⁵⁴ Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Maschinenprodukte, COM(2021) 202 final.

¹⁵⁵ Die Kommission beabsichtigt, im zweiten Quartal 2021 einen Vorschlag für die Überarbeitung der Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit anzunehmen. Darüber hinaus wird die Kommission voraussichtlich demnächst im Rahmen der [Funkanlagenrichtlinie](#) 2014/53/EU delegierte Rechtsakte erlassen, um bestimmte neue Anforderungen in den Bereichen Datenschutz und Schutz der Privatsphäre, Cybersicherheit und Schädigung des Netzes sowie Betrug festzulegen.

- im Jahr 2021 **Dialoge** über geistiges Eigentum und neue Technologien **mit Interessenträgern** aus der Wirtschaft und anderen Interessenträgern organisieren;
- die Zusammenarbeit mit **EU-Agenturen und anderen einschlägigen EU-Einrichtungen**, die im Bereich KI aktiv sind¹⁵⁶, weiter ausbauen;
- mit den europäischen **Normungsorganisationen** auf der Grundlage einer Bestandsaufnahme der bestehenden Normungstätigkeiten und der sich aus dem vorgeschlagenen Rechtsrahmen ergebenden Anforderungen zusammenarbeiten; und
- die Einrichtung nationaler, regionaler oder **sektorspezifischer Sicherheitseinsatzzentren** gemäß der neuen Cybersicherheitsstrategie der EU, möglicherweise als Mehrländerprojekt, prüfen¹⁵⁷. Diese KI-gestützten Zentren dienen der verbesserten Erkennung böswilliger Aktivitäten und der Gewinnung dynamischer Erkenntnisse über die sich wandelnde Bedrohungslage und werden für die EU einen „Cybersicherheitsschutzschild“ darstellen, mit dem Anzeichen für einen Cyberangriff so früh erkannt werden können, dass proaktive Maßnahmen ermöglicht werden, wodurch die gemeinsame Risikoversorgung und -reaktion auf nationaler und EU-Ebene verbessert wird.

Die Kommission und die Mitgliedstaaten werden:

- zusammenarbeiten und die Bemühungen zur fristgerechten und reibungslosen **Umsetzung des EU-Rechtsrahmens für KI** koordinieren. Als spezifische Maßnahmen, die im Einklang mit den verabschiedeten Rechtsvorschriften festzulegen und zu ergreifen sind, können beispielsweise Initiativen zum Kapazitätsaufbau für die zuständigen nationalen Behörden und benannten Stellen eingeleitet werden, die künftig für die Ex-ante-Konformitätsbewertung bestimmter Hochrisiko-KI-Systeme zuständig wären, oder die Ausarbeitung von Leitfäden und Instrumentarien; diese Tätigkeiten sind vorläufig für die Zeit ab 2022 geplant;
- auch 2021 und danach weiterhin mit europäischen Normungsorganisationen und allen einschlägigen Interessenträgern zusammenarbeiten, um für die zügige Annahme harmonisierter Normen, die für die praktische Umsetzung der im Rechtsrahmen vorgesehenen Anforderungen und Verpflichtungen erforderlich sind, zu sorgen. Die Entwicklung dieser zusätzlichen Normen kann sich beispielsweise auf Normungsaufträge der Kommission nach Artikel 10 der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 stützen; und
- im Zeitraum 2021-2022 die Durchführbarkeit der Nutzung von TEFs, EDIHs und der Plattform für „KI auf Abruf“ prüfen, um bereits eingerichtete nationale Stellen bei der Bewertung und Zertifizierung von KI-Technologien zu unterstützen.

10. Weltweites Werben für die Vision der EU einer nachhaltigen und vertrauenswürdigen KI

Die Übernahme einer weltweiten Führungsrolle Europas und die Förderung der Entwicklung einer auf den Menschen ausgerichteten, nachhaltigen, sicheren, inklusiven und vertrauenswürdigen KI werden auf den seit dem koordinierten Plan von 2018 ergriffenen Maßnahmen aufbauen. Im Einklang mit der Gemeinsamen Mitteilung über die Stärkung des Beitrags der EU zum regelbasierten Multilateralismus und wie in der Mitteilung der

¹⁵⁶ So könnte beispielsweise die Agentur der Europäischen Union für Cybersicherheit (ENISA) die Bedrohungslage im Bereich der KI vor dem Hintergrund der technologischen Entwicklung und neuer Herausforderungen aktualisieren.

¹⁵⁷ [Cybersicherheitsstrategie der EU für die digitale Dekade](#), JOIN(2020) 18 final.

Kommission „Digitaler Kompass 2030: der europäische Weg in die digitale Dekade“ dargelegt, ist die internationale Dimension heute wichtiger denn je. Die Auswirkungen neuer digitaler Technologien wie KI sind grenzübergreifend und müssen global angegangen werden¹⁵⁸.

Die EU wird ehrgeizige globale Regeln und Normen fördern, dies schließt eine verstärkte Zusammenarbeit mit gleich gesinnten Ländern und der breiteren Multi-Stakeholder-Gemeinschaft im Geiste von Team Europa zur Förderung eines auf den Menschen ausgerichteten und regelbasierten KI-Konzepts ein. Im Sinne der Wirksamkeit wird das Vorgehen der EU weiterhin auf einem proaktiven Ansatz in verschiedenen internationalen Gremien beruhen, um eine möglichst starke Koalition von Ländern aufzubauen, die den Wunsch nach regulatorischen Schutzvorkehrungen und einer demokratischen Governance zum Nutzen unserer Gesellschaften teilen. Gleichzeitig wird die EU auf andere Partner zugehen, um für die einzelnen Themen eine gemeinsame Basis in Bezug auf die vielfältigen Chancen und Herausforderungen im Zusammenhang mit KI zu finden.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

Internationale Einrichtungen und Gremien wie die Vereinten Nationen (VN), die Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), der Europarat, die G7 und die G20 arbeiten derzeit in KI-bezogenen Fragen zusammen¹⁵⁹. Internationale Normungsorganisationen wie die Internationale Organisation für Normung (ISO) und das Institute of Electrical and Electronics Engineers (Berufsverband der Elektrotechnik- und Informationstechnik-Ingenieure – IEEE) sind an zahlreichen Normungstätigkeiten in diesem Bereich beteiligt. Im koordinierten Plan von 2018 wurde betont, dass die Entwicklung von KI von der internationalen Zusammenarbeit profitieren werde, insbesondere von der Zusammenarbeit mit fortgeschrittenen Ländern, mit stark entwickelter Forschung und Innovation sowie hohen Investitionen in KI, ferner wurden die Vorteile der Entwicklung internationaler Normen zur Erleichterung der Einführung und zur Förderung der Akzeptanz von KI hervorgehoben. Die Zusammenarbeit der EU mit internationalen Einrichtungen und Gremien hat sich auch bei der Ermittlung von Risiken und böswilligen Nutzungen im Zusammenhang mit KI als wirksam erwiesen¹⁶⁰.

Die EU beteiligt sich aktiv am globalen Dialog und wirbt für die europäische Vision einer vertrauenswürdigen KI auf globaler Ebene, insbesondere durch folgende Maßnahmen:

- Die EU ist Gründungsmitglied der neuen **Globalen Partnerschaft für KI** (Global Partnership on AI – GPAI), die im Juli 2020 ins Leben gerufen wurde, und ist in den vier Arbeitsgruppen zu folgenden Themen stark vertreten: Daten-Governance, verantwortungsvolle KI (einschließlich einer Untergruppe zur Reaktion auf Pandemien), die Zukunft der Arbeit; sowie Kommerzialisierung und Innovation¹⁶¹.

¹⁵⁸ Gemeinsame Mitteilung über die Stärkung des Beitrags der EU zum regelbasierten Multilateralismus (Februar 2021).

¹⁵⁹ Zum Beispiel die [OECD-Grundsätze für künstliche Intelligenz](#), die im Mai 2019 von OECD-Mitgliedstaaten in der [Empfehlung des OECD-Rates zur künstlichen Intelligenz](#) (OECD/LEGAL/0449) angenommen wurde, der unter saudi-arabischem G20-Vorsitz angestoßene [KI-Dialog](#) im Rahmen der Task Force „Digitale Wirtschaft“ (DETF) als Teil seiner Bemühungen um die Förderung der [KI-Grundsätze der G20](#) aus dem Jahr 2019, der [Entwurf einer UNESCO-Empfehlung zu ethischen Fragen der künstlichen Intelligenz](#) und die führende maßnahmenorientierte, globale und inklusive Plattform der Vereinten Nationen für KI, [„AI for Good Global Summit“](#) der ITU.

¹⁶⁰ [Malicious uses and abuses of Artificial Intelligence](#) (Böswillige Nutzung und Missbrauch künstlicher Intelligenz), gemeinsamer Bericht von Europol, UNICRI und Trend Micro (2021).

¹⁶¹ Plonck, A., [The Global Partnership on AI takes off – at the OECD, 9. Juli 2020](#).

- Die EU trägt auch in erheblichem Umfang zur Arbeit der **OECD** im Bereich KI bei, durch ihre Beteiligung an der Expertengruppe ONE-AI¹⁶² und ihre Mitwirkung an der Initiative AI Watch zur Zusammenstellung und Veröffentlichung nationaler KI-Strategien¹⁶³.
- Im September 2020 startete die Kommission ein breit angelegtes **außenpolitisches Instrument**, um mit internationalen Partnern in Regulierungsfragen und ethischen Fragen zusammenzuarbeiten und die verantwortungsvolle Entwicklung vertrauenswürdiger KI auf globaler Ebene zu fördern.
- Die Überarbeitung der **Verordnung über Güter mit doppeltem Verwendungszweck**¹⁶⁴ wird es der EU ermöglichen, neue Vorschriften festzulegen, die mehr Rechenschaftspflicht und Transparenz beim Handel mit Gütern mit doppeltem Verwendungszweck vorsehen, und so dazu beizutragen, Missbrauch von KI aus Europa zu verhindern.
- Die EU führt bilaterale strukturierte Dialoge, unter anderem mit Kanada und Japan. Der gemeinsame KI-Ausschuss EU-Japan hat seine erste Sitzung im November 2020 abgehalten und es wurden Optionen für eine verstärkte Zusammenarbeit mit Kanada im Bereich KI erörtert. Ferner wurde mit der Arbeit an einer gemeinsamen KI-Taskforce mit Indien begonnen, und es ist geplant, Gespräche mit Australien und Singapur aufzunehmen.
- Der Dialog mit den Vereinigten Staaten über die Entwicklung und Einführung vertrauenswürdiger KI ist im Gange. Die Kommission und der Hohe Vertreter haben gemeinsam ihre Ambitionen für eine neue, zukunftsorientierte transatlantische Agenda dargelegt, die auch digitale und andere technologiebezogene Fragen umfasst. Die Kommission schlägt insbesondere die Einrichtung eines Handels- und Technologierats EU-USA vor. Konkret wird die Kommission auf ein KI-Abkommen mit den USA hinarbeiten¹⁶⁵. Es gibt mehrere Kanäle für Diskussionen mit US-Vertretern (z. B. den Dialog zwischen der EU und den USA über die Informationsgesellschaft)¹⁶⁶ und verschiedene Einrichtungen/Think-Tanks¹⁶⁷.
- Die EU unterstützt weiterhin internationale Normungsgremien bei ihrer Arbeit zur Festlegung gemeinsamer Normen für die globale KI-Governance. Zu diesem Zweck

¹⁶² OECD, [OECD Network of Experts on AI \(ONE AI\)](#) (OECD-Expertenetzwerk für KI), [Informations-Website \(2020\)](#).

¹⁶³ Siehe Europäische Kommission: [European Commission and OECD collaborate on global monitoring and analysis of Artificial Intelligence developments](#) (Zusammenarbeit zwischen der Europäischen Kommission und der OECD zur weltweiten Beobachtung und Analyse von KI-Entwicklungen), Informations-Website (Februar 2020).

¹⁶⁴ Siehe Artikel 5, Artikel 10 und Artikel 26 Absatz 2 des Standpunkts des Europäischen Parlaments P9_TC1-COD(2016) 295 zu der im November 2020 zwischen dem Europäischen Parlament, dem Rat und der Kommission erzielten vorläufigen Einigung über den endgültigen Wortlaut der (Neufassung der) Verordnung (EG) Nr. 428/2009 des Rates vom 5. Mai 2009 über eine Gemeinschaftsregelung für die Kontrolle der Ausfuhr, der Verbringung, der Vermittlung und der Durchfuhr von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck. Der Rat wird der überarbeiteten Verordnung voraussichtlich im April 2021 zustimmen, bevor sie (90 Tage nach ihrer Veröffentlichung) in Kraft treten kann.

¹⁶⁵ JOIN(2020) 22 final.

¹⁶⁶ Europäische Kommission, [Joint Statement on the 17th European Union – United States Information Society Dialogue](#) (Gemeinsame Erklärung zum 17. Treffen im Rahmen des Dialogs zwischen der EU und den USA über die Informationsgesellschaft, [Informationswebsite](#), (Juli 2020).

¹⁶⁷ Dies umfasst Diskussionen auf Arbeitsebene und [Diskussionen auf hoher Ebene mit der Nationalen Sicherheitskommission der Vereinigten Staaten für künstliche Intelligenz](#), Beiträge zum Prozess des [transatlantischen Dialogs CEPS/Brookings](#) und Beiträge zu vom German Marshall Fund geförderten Veranstaltungen zur Verarbeitung biometrischer Informationen und zur Gesichtserkennung.

beteiligt sich die Kommission aktiv an laufenden Gesprächen mit führenden Normungsorganisationen wie ISO und IEEE, um bewährte Verfahren auszutauschen und für ihre Vision für die verantwortungsvolle Entwicklung und Einführung von KI in der ganzen Welt zu werben.

- Die Kommission hat auch an der öffentlichen Konsultation der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO) zum Thema KI und geistiges Eigentum¹⁶⁸ teilgenommen und ist aktiv an den Diskussionen im Rahmen der WIPO beteiligt.

Ausblick

Die EU wird ihre bilateralen und multilateralen Bemühungen verstärken, um die Schaffung weltweit gleicher Wettbewerbsbedingungen für eine vertrauenswürdige und ethische Nutzung der KI zu unterstützen, wobei sie sich insbesondere auf eine starke transatlantische Zusammenarbeit, aber auch auf eine breitere Koalition gleich gesinnter Partner stützen wird.

Die Kommission wird:

- weiterhin **an internationalen, multilateralen und bilateralen Gesprächen über vertrauenswürdige KI** auf der Grundlage eines offenen wertebasierten Ansatzes teilnehmen und solche Gespräche erleichtern und unterstützen, sie wird zudem auf globaler Ebene durch Zusammenarbeit in Regulierungsfragen, strategische Kommunikation und Public Diplomacy für das europäische KI-Konzept werben;
- **die Festlegung globaler KI-Standards** in enger Zusammenarbeit mit internationalen Partnern **fördern** und sich weiterhin an den Arbeiten der WIPO zu KI und zu den Rechten des geistigen Eigentums beteiligen; und
- ihre Bemühungen beim bilateralen Austausch mit Drittländern durch **strukturierte Dialoge und gemeinsame Initiativen im Bereich KI** intensivieren. Dies wird gemeinsame Projekte wie das von der EU finanzierte EU-Japan-KI-Projekt für intelligente Fertigung¹⁶⁹ im Rahmen von Horizont 2020 umfassen.

Die Mitgliedstaaten und die EU werden:

- ihre **internationalen Bemühungen** im Bereich der KI fortsetzen und dafür sorgen, dass Europas internationale Botschaften zur vertrauenswürdigen KI kohärent sind. Darüber hinaus wird die Union weiterhin ihr **Fachwissen und geeignete Finanzmittel beitragen, um KI stärker in der Diplomatie und in der Entwicklungspolitik zu verankern**, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf den Ländern des südlichen Mittelmeerraums und Afrika liegen wird; und
- den Austausch mit globalen Akteuren über **bewährte Verfahren** für die Bewertung, Erprobung und Regulierung von KI-Anwendungen fördern.

IV. AUFBAU EINER STRATEGISCHEN FÜHRUNGSROLLE IN SEKTOREN MIT GROßER WIRKUNG

Neben den horizontalen Maßnahmen werden bei der Überprüfung des koordinierten Plans im Jahr 2021 **sieben sektorspezifische Aktionsbereiche** vorgeschlagen. Um die gemeinsamen Maßnahmen im Bereich KI besser mit dem **europäischen Grünen Deal** und den EU-Maßnahmen zur Bewältigung der **COVID-19-Pandemie** in Einklang zu bringen, werden im

¹⁶⁸ WIPO, [WIPO begins public consultation process on artificial intelligence and intellectual property policy](#), Informationswebsite (13. Dezember 2019).

¹⁶⁹ Einzelheiten zu dem Projekt, siehe Europäische Kommission: [Advancing Collaboration and Exchange of Knowledge Between the EU and Japan for AI-Driven Innovation in Manufacturing](#), Informationswebsite, 2020.

Rahmen der Überarbeitung Maßnahmen in den Bereichen **Umwelt** und **Gesundheit** vorgeschlagen. Diese Angleichung und Verstärkung gemeinsamer Maßnahmen ist notwendig, um zu systemweiten Veränderungen und zum Engagement der EU für die „Gestaltung einer umweltfreundlicheren Wirtschaft“ beizutragen. KI-Instrumente und -Anwendungen wie „digitale Zwillinge“ der Erde werden unerlässlich sein, wenn die EU ihre Ziele in Bezug auf Klimaneutralität, insgesamt geringeren Ressourcenverbrauch, Effizienzsteigerungen und eine nachhaltigere EU im Einklang mit der Agenda 2030 der Vereinten Nationen und den Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDG) erreichen will.

Bei der Bekämpfung der COVID-19-Pandemie hat die KI ihre Vielseitigkeit unter Beweis gestellt, indem sie beispielsweise zu Analysen von Computertomographie-Scans (CT) (zur Früherkennung von Infektionsanzeichen) und zur Entwicklung von Impfstoffen beigetragen hat¹⁷⁰. In der Pandemie ist auch deutlich geworden, wie wichtig digital gestützte neue Arbeitsweisen sind und welche Bedeutung der Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten für die Wirtschaft und die Öffentlichkeit insgesamt zukommt¹⁷¹. Um den Marktentwicklungen und laufenden Maßnahmen in den Mitgliedstaaten Rechnung zu tragen, werden in der Überprüfung auch gemeinsame Maßnahmen in den Bereichen **Robotik, öffentlicher Sektor, Mobilität, Inneres und Landwirtschaft** vorgeschlagen.



11. Einsatz von KI für Klima und Umwelt

Gründe für gemeinsame Maßnahmen:

¹⁷⁰ Weitere Einzelheiten siehe z. B. [Imaging COVID-19 AI initiative](#). Hierbei handelt es sich um ein europäisches Projekt mehrerer Zentren zur Verbesserung der Computertomographie (CT) für die Diagnose von COVID-19-Erkrankungen durch Einsatz von Deep-Learning-KI-Technologien zur automatisierten Erkennung und Klassifizierung von COVID-19 bei CT-Scans und zur Bestimmung des Schweregrads der Erkrankung bei den Patienten durch Quantifizierung der betroffenen Lungenabschnitte. Das Projekt wird von der European Society of Medical Imaging Informatics (EuSoMII) unterstützt.

¹⁷¹ Siehe beispielsweise De Nigris S. et.al, [AI and digital transformation: early lessons from the COVID-19 crisis](#), JRC Science for Policy Report, 2020.

Die EU will die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % senken und bis 2050 klimaneutral werden¹⁷². Die Entwicklung klima- und umweltfreundlicher KI-Lösungen und ihre umfassende Einführung bieten ein großes Potenzial zur Verwirklichung dieser ehrgeizigen Ziele. Dies wurde in den jüngsten Schlussfolgerungen des Rates (Umwelt) hervorgehoben, in denen die Rolle der KI bei dem Erreichen der Ziele des europäischen Grünen Deals hervorgehoben wird¹⁷³. In den Schlussfolgerungen wurde betont, wie wichtig es ist, den potenziellen direkten und indirekten negativen Umweltauswirkungen der KI Rechnung zu tragen, und die Mitgliedstaaten wurden aufgefordert, Erfahrungen und Erkenntnisse auszutauschen, und die Kommission wurde aufgefordert, Indikatoren und Standards zur Bewertung der negativen Auswirkungen der Digitalisierung zu ausarbeiten. Im März 2021 unterzeichneten 24 Mitgliedstaaten, Norwegen und Island eine Erklärung über die beschleunigte Nutzung umweltfreundlicher digitaler Technologien zum Nutzen der Umwelt durch Förderung der Entwicklung und Nutzung energieeffizienter Algorithmen¹⁷⁴.

Neben der Verringerung der Treibhausgasemissionen könnte KI auch dazu beitragen, den Übergang zu sauberen Technologien erschwinglicher, annehmbarer und kreislauforientierter zu gestalten. Optimierung der Anbindung an Energie-, Verkehrs- und Kommunikationsnetze und Bewältigung von Klima- und Umweltproblemen, einschließlich Abfallbewirtschaftung und -wiederverwendung, Einwegkunststoffartikel, Erschöpfung natürlicher Ressourcen, Wasser- und Luftverschmutzung, Anpassung an den Klimawandel und Verlust der biologischen Vielfalt¹⁷⁵. In diesem Zusammenhang könnten KI-Technologien die Verwirklichung der Ziele des Grünen Deals im Wesentlichen auf vier Wegen unterstützen:

- Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft, z. B. durch effizientere und weniger ressourcen- und energieintensive Gestaltung der Produktionsprozesse;
- verbesserter Aufbau und bessere Integration und Steuerung des Energiesystems und Befähigung von Unternehmen, Behörden und Bürgerinnen und Bürgern, sich für die nachhaltigsten und effizientesten Energieoptionen zu entscheiden;
- Dekarbonisierung von Gebäuden, der Landwirtschaft und des verarbeitenden Gewerbes; effizientere Steuerung der Verkehrsströme bei allen Verkehrsträgern: Straßen-, Schienen- und Luftverkehr, wodurch die Verkehrsüberlastung reduziert und die Intermodalität erleichtert wird, und indem zur Einführung von Elektrofahrzeugen für den öffentlichen und privaten Verkehr beigetragen wird; und
- Ermöglichung völlig neuer Lösungen, die mit anderen Technologien nicht möglich waren.

Der KI kommt eine Schlüsselrolle zu, wenn es darum geht, politisch relevante Daten, Informationen und Wissen zu generieren, um die Ziele des Grünen Deals wirksam und effizient zu erreichen und maßgeschneiderte Maßnahmen zu ermöglichen. Der öffentliche Sektor sollte bei der Entwicklung und Nachfrage nach nachhaltiger KI¹⁷⁶ mit gutem Beispiel vorangehen. KI-gestützte städtische Lösungen sind ein Beispiel dafür, wie Städte und

¹⁷² Europäische Kommission, [Der europäische Grüne Deal](#), COM(2019) 640 final, Dezember 2019.

¹⁷³ Der Rat (Umwelt) fasste auf seiner Tagung vom 17. Dezember 2020 mit der zweifachen gesellschaftlichen Herausforderung des digitalen und des ökologischen Wandels und wies in seinen Schlussfolgerungen [Digitalisierung zum Wohle der Umwelt](#) vom 17. Dezember 2020 auf die möglichen direkten und indirekten negativen Umweltauswirkungen von KI und auf die Bedeutung des Austauschs von Erfahrungen und Lehren im Zusammenhang mit der Entwicklung und Anwendung von KI für die Umwelt durch die Mitgliedstaaten hin.

¹⁷⁴ Ministererklärung, [A Green and Digital Transformation of the EU](#), März 2021.

¹⁷⁵ Siehe beispielsweise Europäische Kommission, *Digital solutions for zero pollution* (Digitale Lösungen für Null-Schadstoffemissionen) für eine breitere Diskussion zu KI-gestützten Lösungen in verschiedenen Zusammenhängen, einschließlich der verarbeitenden Industrie und der Landwirtschaft zur Verwirklichung des Null-Schadstoff-Ziels (Veröffentlichung voraussichtlich im Frühjahr 2021).

¹⁷⁶ Zur KI im öffentlichen Sektor siehe Kapitel 14.

Gemeinden von KI profitieren können, um Umwelt- und Klimaziele zu erreichen. Andererseits hat KI zwar ein großes Potenzial, die Verwirklichung der Klima- und Umweltziele der EU voranzubringen, die Technologie hat selbst jedoch einen erheblichen ökologischen Fußabdruck, insbesondere in Bezug auf den Energieverbrauch. Daher sind weitere Bewertungen und Maßnahmen erforderlich, um sicherzustellen, dass die Nettoauswirkungen der KI auf die Umwelt positiv sind.

Ausblick

Um KI zugunsten von Klima und Umwelt einzusetzen, **wird die Kommission:**

- Forschung und Entwicklung zur Frage, wie KI zu einer **nachhaltigen Produktion** und in wichtigen Anwendungsbereichen beitragen kann, durch das Programm Horizont Europa beschleunigen:
 - FuI in KI für die fehlerfreie Produktion und eine abfallfreie, emissionsfreie und intelligente Fertigung im Jahr 2021 unterstützen;
 - FuI für KI-basierte Lösungen für eine intelligente Landwirtschaft mit Schwerpunkt auf Effizienzgewinnen, maßgeschneiderten Anwendungen und der Verringerung von Betriebsmitteln und Emissionen im Jahr 2021 unterstützen;
 - die Erforschung und Entwicklung KI-basierter Lösungen für die Überwachung der Wasserqualität und -verfügbarkeit unterstützen und
 - KMU bei der Einführung nachhaltiger KI-Lösungen in der Fertigung im Rahmen der Initiative „Innovation für nachhaltige Fertigung in KMUs“ (I4MS2) unterstützen, über die ab 2022 finanzielle Unterstützung für KMU bereitgestellt wird, die bereit sind, die Einführung neuer Technologien in ihrem Unternehmen zu erproben;
- Forschungsvorhaben für eine umweltfreundlichere KI unter Berücksichtigung des **Energieverbrauchs** von KI-Technologien im Rahmen des Programms Horizont Europa unterstützen:
 - die Unterstützung für Forschungsvorhaben zu sparsamen KI-Lösungen fortsetzen, um leichtere, weniger daten- und energieintensive Modelle zu entwickeln (Projektbeginn 2022); und
 - die institutionalisierte Europäische Partnerschaft KDT, die 2021 ins Leben gerufen werden soll, wird Technologien entwickeln, die die Migration zahlreicher KI-Anwendungen von stromfressenden Plattformen zu nachhaltigeren Lösungen am Rand des Netzes ermöglichen, einschließlich der nächsten Generation von Prozessoren mit geringem Stromverbrauch für KI-Anwendungen;
- sicherstellen, dass die **Umweltdimension** in die Maßnahmen des Programms Digitales Europa, mit denen KI-Anwendungen potenziellen Nutzern in ganz Europa allgemein zugänglich gemacht werden sollen, aufgenommen wird:
 - Unterstützung von TEFs für KI-Anwendungen in den Bereichen intelligente und grüne Gemeinschaften, Fertigung, Energie und Agrar- und Lebensmittelindustrie, die unmittelbar zur ökologischen Nachhaltigkeit in diesen Sektoren beitragen, und für KI-Anwendungen am Rande des Netzes (Projektbeginn ab 2022); und
 - die umfassende **Verbreitung von KI-Kompetenzen über das EDIH-Netz** erleichtern, das auch KMU und öffentliche Verwaltungen offensteht und es ihnen ermöglicht, mit dem Einsatz von KI zugunsten der Nachhaltigkeit zu experimentieren;

- einen **Datenraum für klimaneutrale und intelligente Gemeinschaften** schaffen und durch Pilotprojekte mit Schwerpunkt auf Aktionsbereichen des europäischen Grünen Deals validieren (Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen im zweiten Quartal 2021, Ergebnisse werden im dritten Quartal 2022 vorliegen);
- **einen Fahrplan für einen gemeinsamen Datenraum für den europäischen Grünen Deal** ausarbeiten, um das große Potenzial von Daten zugunsten der Nachhaltigkeit und der Anpassung an den Klimawandel zu nutzen (Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen im zweiten Quartal 2021)¹⁷⁷;
- im Rahmen der Initiative „Destination Earth“¹⁷⁸ **eine hochwertige KI-gestützte digitale Simulation der Erde** entwickeln, um die natürlichen Entwicklungen und menschlichen Aktivitäten zu überwachen und zu simulieren, und Szenarien entwickeln und testen, die eine nachhaltigere Entwicklung und Klimaresilienz unterstützen würden¹⁷⁹. Die Entwicklung beginnt im dritten Quartal 2021 und die erste Phase wird Ende 2023 abgeschlossen sein;
- den **sektoralen Dialog über grüne KI** mit Führungskräften europäischer Unternehmen und anderen einschlägigen Interessenträgern aus verschiedenen Wirtschaftszweigen **ausbauen**, um spezifische Maßnahmen zu ermitteln, die in den einzelnen Sektoren für den nachhaltigen Einsatz von KI zum Nutzen von Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt gebraucht werden. Branchenverbände werden hierzu beitragen¹⁸⁰;
- wirksame Methoden zur **Festlegung zentraler Leistungsindikatoren zur Ermittlung und Messung der negativen und positiven Umweltauswirkungen von KI** erkunden, u. a. auf der Grundlage der laufenden Arbeiten der Kommission zu ressourcen- und energieeffizienten und nachhaltigen Infrastrukturen für Datenspeicherung und -verarbeitung¹⁸¹, zur elektronischen Kommunikation und früherer breiter angelegter Bemühungen in diesem Bereich¹⁸². Dies könnte z. B. durch die Einrichtung einer Taskforce erfolgen, die auch die Möglichkeit prüfen würde, in die Kriterien für die Bewertung von KI-Systemen (z. B. im Zusammenhang mit der Vergabe öffentlicher Aufträge) eine Bewertung in Bezug auf umweltbezogene Aspekte aufzunehmen; und
- **Umweltbelange** in ihre **internationale Koordinierung und Zusammenarbeit** im Bereich KI **einbeziehen**. KI kann zwar eine wichtige Rolle bei der Bewältigung der Herausforderungen unseres Planeten – wie Klimawandel und Umweltverschmutzung durch Mikroplastik – spielen, doch erfordert dies eine Koordinierung im Rahmen

¹⁷⁷ Im Rahmen des Programms Digitales Europa. Einzelheiten zu europäischen Datenräumen siehe Kapitel 2 und Europäische Kommission, [Eine europäische Datenstrategie](#), Februar 2020.

¹⁷⁸ Die Initiative Destination Earth wird in erheblichem Maße auf Copernicus-Datenbestände der Sentinel-Satelliten und die Produkte der Copernicus-Dienste zurückgreifen. Die im Rahmen von Destination Earth entwickelten KI-Lösungen werden wiederum zur Verbesserung des Copernicus-Programms beitragen.

¹⁷⁹ Die digitalen Zwillinge werden fachkundigen und fachfremden Nutzern einen maßgeschneiderten Zugang zu hochwertigen Informationen, Diensten, Modellen, Szenarien, Prognosen und Visualisierungen (z. B. Modellierung von Strategien zur Anpassung an den Klimawandel und Szenarien für das Katastrophenrisikomanagement im Zusammenhang mit extremen Wetter- und geophysikalischen Ereignissen) bieten. Eine zusammengeschlossene cloud-gestützte Modellierungs- und Simulationsplattform wird Zugang zu Daten, fortgeschrittenen Rechnerinfrastrukturen, Software, KI-Anwendungen und Analysen bieten. Siehe Europäische Kommission, [Destination Earth \(DestinE\) Informationswebsite](#).

¹⁸⁰ Die öffentlich-private Partnerschaft für KI, Daten und Robotik (siehe Kapitel 4) wird als Teil ihres Beitrags zum Grünen Deal auch zur Stärkung des sektoralen Dialogs über KI beitragen.

¹⁸¹ Siehe Europäische Kommission, [Umweltgerechte Vergabe öffentlicher Aufträge](#) und [Kriterien für die umweltgerechte Vergabe öffentlicher Aufträge für Datenzentren und Cloud-Dienste](#), Informations-Website, 2020.

¹⁸² Beispielsweise Aktivitäten der Internationalen Fernmeldeunion ([International standards for an AI-enabled future](#), 2020).

internationaler Organisationen und möglicherweise eine direkte Zusammenarbeit mit gleich gesinnten Ländern.

Die Mitgliedstaaten werden aufgerufen,

- **die Ergebnisse der nationalen Bemühungen** im Bereich „grüne KI“ **und Klimaschutzmaßnahmen** sowie bewährte Verfahren mit anderen Mitgliedstaaten **auszutauschen** und auf der Grundlage ihrer Erfahrungen grenzübergreifende Projekte, Outreach-Aktivitäten und Maßnahmen vorzuschlagen, die auf europäischer Ebene ergriffen werden könnten;
- **lokal verfügbares Fachwissen und Know-how** über das EDIH-Netz austauschen, das Schulungs- und Wissensaustauschmaßnahmen unterstützen kann;
- die Aufnahme einer Komponente „grüne KI“ in die Curricula für KI **an Hochschulen und Universitäten** und anderer KI-Ausbildungskurse und -programme unterstützen; und
- mit nationalen IKT-Akteuren und anderen branchenspezifischen Interessenträgern zusammenarbeiten, einschließlich Normungsgremien, um **Leitlinien für die Einführung und standardisierte Bewertungsmethoden** zur Unterstützung „grüner KI“ in Bereichen wie intelligente Netze, Präzisionslandwirtschaft und intelligente und nachhaltige Städte und Gemeinschaften festzulegen.

12. Einsatz der nächsten KI-Generation zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung

Gründe für gemeinsame Maßnahmen:

Die EU gehört weltweit zu den führenden Kräften bei der Anwendung von KI auf dem Gebiet der Gesundheit und Gesundheitsversorgung¹⁸³. Auf diesem Gebiet hat infolge der zunehmenden Verfügbarkeit von Gesundheitsdaten und der beispiellosen Fortschritte im Bereich der KI eine rasche Entwicklung stattgefunden. KI-Technik kann beispielsweise die Gesundheitssysteme entlasten, die Arbeitsabläufe in Krankenhäusern verbessern, die Zuweisung personeller und anderer Ressourcen optimieren, die Effizienz und Wirksamkeit klinischer Tests steigern und die Entdeckung neuer Arzneimittel unterstützen. Auch können KI-Systeme die Menschen bei klinischen Entscheidungen und der Auswahl von Behandlungsmethoden¹⁸⁴ sowie bei der Auswertung medizinischer Bild-, Labor- oder Histologiedaten unterstützen, die Diagnosegenauigkeit erhöhen und den Zugang zur Gesundheitsversorgung¹⁸⁵ verbessern, wodurch sie erhebliche gesellschaftliche Vorteile mit sich bringen. Die soziale und wirtschaftliche Bedeutung von KI-Anwendungen in der Gesundheitspolitik wird auf EU-Ebene einhellig anerkannt und nachdrücklich hervorgehoben¹⁸⁶.

Die COVID-19-Pandemie hat die Bedeutung der KI für Gesundheit und Pflege weiter erhöht und der EU und den Mitgliedstaaten die Vorteile einer weiteren Zusammenarbeit auf diesem

¹⁸³ Ausführliche Analyse in: De Nigris S. et. al, [AI uptake in health and Healthcare 2020](#) (KI-Verbreitung auf dem Gebiet der Gesundheit und Gesundheitsversorgung), technischer Bericht der JRC AI Watch, 2020.

¹⁸⁴ KI kann neue Einblicke in die Daten erschließen, um die Diagnose und Behandlung zu unterstützen, aber die Entscheidung muss letztlich stets ein Arzt treffen (menschliche Aufsicht).

¹⁸⁵ KI-Systeme versetzen Patienten in die Lage, ihre Gesundheit selbst zu überwachen, und verbessern den Zugang zur Gesundheitsversorgung, gerade auch in abgelegenen oder unterversorgten Gebieten. „Digitale Zwillinge“ des Menschen, d. h. aktuelle, personalisierte Modelle, die bestimmte Einzelaspekte der Physiologie, der Funktionen, des Verhaltens usw. eines Menschen widerspiegeln, können dazu beitragen, die Vorbeugung, Früherkennung und wirksame Behandlung von Krankheiten zu verbessern.

¹⁸⁶ Beispielsweise in der Mitteilung der Kommission zur [Kooperationserklärung zur KI](#) (10. April 2018), im Weißbuch zur KI, in den [Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI](#) (8. April 2019) und im koordinierten Plan von 2018.

Gebiet vor Augen geführt.¹⁸⁷ KI hat sich als wichtiger Trumpf bei der Bewältigung der Pandemie erwiesen. So hat die Kommission u. a. in die rasche Entwicklung eines KI-Analysewerkzeugs für Computertomografien (CT) des Brustbereichs, in Hochleistungsrechenexperimente zur Ermittlung neuer COVID-19-Therapien und in den Einsatz von UV-Desinfektionsrobotern investiert, um die Ausbreitung des Coronavirus einzudämmen¹⁸⁸.

Die Verfügbarkeit hochwertiger Gesundheitsdaten und die Möglichkeit, Daten aus verschiedenen Quellen – im Einklang mit dem geltenden EU-Recht, einschließlich der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), und den internationalen Verpflichtungen der Union – zu nutzen, zu kombinieren und weiterzuverwenden, sind wesentliche Voraussetzungen für die Entwicklung und Verwendung von KI-Systemen¹⁸⁹. Dementsprechend schlug die Kommission¹⁹⁰ vorbereitende Maßnahmen zur Schaffung eines **europäischen Gesundheitsdatenraums (EHDS)**¹⁹¹ vor und ergriff diese Maßnahmen dann im Jahr 2020. Die Kommission arbeitet derzeit an einem Legislativvorschlag für den EHDS¹⁹². Folgende Maßnahmen werden ergriffen: Regelung von Fragen in Bezug auf Leitung, Sicherheit, Datenschutz und Privatsphäre, Qualität, Infrastrukturen und Interoperabilität von Daten, digitale Gesundheitsdienste und KI, Gewährleistung eines sicheren freien Verkehrs von Gesundheitsdaten und Förderung der Einführung digitaler Gesundheitsdienste und künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen. Dies umfasst die Schaffung eines geeigneten Rechts- und Leitungsrahmens für den EHDS, den Aufbau einer EU-weiten Infrastruktur für den Austausch und die Weitergabe von Gesundheitsdaten zu Zwecken der Forschung, Politikgestaltung und Regulierung, den Ausbau der bestehenden Infrastrukturen für den Austausch von Gesundheitsdaten zu Zwecken der Gesundheitsversorgung (MyHealth@EU), die Verbesserung der Datenqualität im Gesundheitswesen und den Aufbau von Kapazitäten. Der Datenraum wird den Ausbau und die Verbreitung digitaler Gesundheitslösungen einschließlich KI in der Gesundheitsversorgung fördern und somit den Patienten konkrete Vorteile bringen. Der EHDS wird auch das Trainieren und Testen von KI-Algorithmen unterstützen.

Am 25. November 2020 veröffentlichte die Europäische Kommission eine Mitteilung über eine Arzneimittelstrategie für Europa¹⁹³. Die Strategie bildet eine tragende Säule der Vision der Kommission für den Aufbau einer stärkeren europäischen Gesundheitsunion¹⁹⁴ und die Förderung des Zugangs der Patienten zu innovativen und erschwinglichen Arzneimitteln¹⁹⁵.

¹⁸⁷ KI-Werkzeuge werden auch zur Verbesserung der Überwachung und Pflege eingesetzt; einen Überblick über die von der Kommission geförderten Projekte finden Sie auf der [Informationsseite über digitale Gesundheitstechnik zur Pandemiebekämpfung](#) (2020).

¹⁸⁸ KI-Systeme werden nutzbringend eingesetzt, um verschiedene Aspekte der Pandemie zu bewältigen, so zielt z. B. das Vorzeigeprojekt [Exscalate4CoV](#) darauf ab, die Entwicklung neuer COVID-19-Therapien zu beschleunigen. Siehe die Webseite der Kommission über [Anti-Corona-Maßnahmen: Daten, künstliche Intelligenz und Supercomputer](#).

¹⁸⁹ Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung) (ABl. L 119 vom 4.5.2016, S. 1). [Die politischen Prioritäten der Kommission von der Leyen für den Zeitraum 2019–2024](#).

¹⁹¹ Näheres zu den Zielen und ergriffenen Maßnahmen finden Sie auf der Informationsseite der Kommission über den [europäischen Gesundheitsdatenraum](#).

¹⁹² Fahrplan der Kommission: [Digitale Gesundheitsdaten und -dienste – europäischer Raum für Gesundheitsdaten](#), 2020.

¹⁹³ Europäische Kommission, [Eine Arzneimittelstrategie für Europa](#), 2020.

¹⁹⁴ Paket zur europäischen Gesundheitsunion: COM(2020) 724, COM(2020) 725, COM(2020) 726, COM(2020) 727.

¹⁹⁵ Die Entdeckung, Entwicklung, Herstellung, Bewertung, Bereitstellung und Nutzung von Arzneimitteln sowie die Generierung einer einschlägigen Datengrundlage unterliegen dem digitalen Wandel. Sie umfassen auf

Die Kommission unterstützt die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten durch die gemeinsame Maßnahme zum europäischen Gesundheitsdatenraum, die Anfang 2021 offiziell angelaufen ist. Sie unterstützt nationale Investitionen mithilfe von Finanzierungsinstrumenten wie dem Europäischen Sozialfonds Plus, dem Programm InvestEU und der Aufbau- und Resilienzfazilität. Die auf europäischer Ebene durchgeführten Maßnahmen werden durch die Programme EU4Health, Digitales Europa und Horizont Europa unterstützt.

Zudem arbeiten die Kommission und die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung des europäischen Plans zur Krebsbekämpfung¹⁹⁶ zusammen. Dieser umfasst eine Reihe von Maßnahmen, bei denen KI entscheidend zur Verbesserung der Krebsversorgung beitragen wird. Dazu gehört auch die Entwicklung einer gemeinsamen **medizinischen Bilddatenbank** der häufigsten Krebsformen, um die KI-gestützte Diagnose und Behandlung zu verbessern. Zur Unterstützung dieser Initiative veröffentlichte die Kommission im Jahr 2019 im Rahmen von Horizont 2020 eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen mit einem Budget von 35 Mio. EUR, um die Entwicklung der medizinischen Bildauswertung für die KI-gestützte Krebsdiagnose und -behandlung¹⁹⁷ zu fördern.

Die Kommission befasst sich auch mit den Fortschritten der KI in Bezug auf Medizinprodukte, In-vitro-Diagnostika und Arzneimittel sowie im Hinblick auf die Verbesserung der Faktengrundlage für Entscheidungen zur Ermittlung von Potenzialen und zur Bewältigung neuer Herausforderungen. Darüber hinaus prüft die Kommission die Einführung von KI in der täglichen klinischen Praxis und in verschiedenen Gesundheitsumfeldern, auch um Potenziale zu ermitteln und neue Herausforderungen anzugehen. Für die Datenerhebung und die Entwicklung und Erprobung von KI-Systemen, die – im Einklang mit der DSGVO und den nationalen Rechtsvorschriften – den Schutz personenbezogener Daten und der Privatsphäre gewährleisten, werden Vergleichsmaßstäbe und bewährte Verfahren benötigt.

Ausblick

Die **Kommission** wird gemeinsam mit den Mitgliedstaaten:

- Rechtsvorschriften über einen **europäischen Gesundheitsdatenraum** vorschlagen. Diese Gesetzgebungsmaßnahme wird die bereits unterbreiteten Vorschläge für horizontale Rechtsvorschriften in Bezug auf die KI ergänzen und zielt darauf ab, das Trainieren und Testen von KI-Algorithmen sowie die Arbeit der Regulierer zur Bewertung des Einsatzes von KI im Gesundheitswesen zu unterstützen (4. Quartal 2021)¹⁹⁸;
- Kooperationsprojekte unterstützen, bei denen Akteure gemeinsam den Einsatz von Hochleistungsrechenntechnik und künstlicher Intelligenz in Verbindung mit EU-Gesundheitsdaten mit dem Ziel der Innovation im Arzneimittelbereich vorantreiben, wie in der Arzneimittelstrategie für Europa vorgesehen (Projektdurchführung 2021–2022);
- das allgemeine Arzneimittelrecht dahin gehend bewerten und überprüfen, dass Spitzenprodukten, wissenschaftlichen Entwicklungen (z. B. Genomik oder personalisierte Medizin) und dem technologischen Wandel einschließlich KI (z. B. Datenauswertung und digitale Tools) Rechnung getragen wird und – wie in der Arzneimittelstrategie für

künstlicher Intelligenz basierende Systeme zur Prävention, Diagnose, besseren Behandlung, Überwachung der Behandlung sowie Datengenerierung in Bezug auf personalisierte Arzneimittel und andere Gesundheitsanwendungen.

¹⁹⁶ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_21_342

¹⁹⁷ Im Rahmen dieser Aufforderung wurden im Jahr 2020 vier Projekte ausgewählt und begonnen ([ProCancer-I](#), [CHAI MELEON](#), [EuCanImage](#) und [INCISIVE](#)).

¹⁹⁸ Nähere Einzelheiten zu der geplanten Initiative: [Digitale Gesundheitsdaten und -dienste – europäischer Raum für Gesundheitsdaten](#), 2020.

- Europa vorgesehen – maßgeschneiderte Anreize für Innovationen geschaffen werden (2022)¹⁹⁹;
- Erprobungs- und Versuchseinrichtungen für **KI- und Robotertechnik im Gesundheitswesen** bis 2022 im Rahmen des Programms Digitales Europa einrichten, wobei mögliche Schwerpunktbereiche wie COVID-19, Krebs, Kinderheilkunde, Technik für ein aktives und unterstütztes Leben, Erhöhung der Patientensicherheit und Prozesseffizienz berücksichtigt werden;
 - Maßnahmen zur Ausweitung der geografischen Reichweite und des **grenzüberschreitenden Austauschs von Gesundheitsinformationen** über MyHealth@EU ergreifen, was Patientenkurzakten, elektronische Verschreibungen, Bildgebung, Laborergebnisse und Entlassungsschreiben einschließt, sowie Maßnahmen zur Unterstützung der Weiterverwendung von Gesundheitsdaten zu Zwecken der Forschung, Politikgestaltung und Regulierung treffen. Diese Maßnahmen werden im Rahmen der Programme EU4Health²⁰⁰, Digitales Europa und Horizont Europa mit dem Ziel finanziert, bis 2025 Folgendes zu erreichen:
 - Bürgerinnen und Bürger aus allen Mitgliedstaaten können ihre Gesundheitsdaten an Gesundheitsdienstleister und Behörden ihrer Wahl weitergeben;
 - Einrichtung einer EU-weiten Infrastruktur des europäischen Gesundheitsdatenraums (EHDS) für den Zugang zu Gesundheitsdaten zu Zwecken der Forschung und Politikgestaltung. KI wird ein wichtiger Bestandteil des EHDS sein, sie wird Datenanalysen ermöglichen sowie die Forschung unterstützen und beschleunigen;
 - weiterhin den Aufbau der Infrastruktur unterstützen, die erforderlich ist, um europäische **Datenbanken** miteinander zu verknüpfen und zu durchsuchen, beispielsweise Datenbanken mit **medizinischen Bildern** verschiedener Krebsarten und Einsatz von KI-Technik zur Erschließung hochwertiger Bildbestände aus der Krebsmedizin;
 - die Verwendung von KI-Technik unter uneingeschränkter Einhaltung der Datenschutzvorschriften, ethischen Grundsätze und Wettbewerbsvorschriften erleichtern, um neues Wissen zu erlangen und um die klinische Forschung und Entscheidungsfindung in der **Initiative „Mindestens 1 Mio. Genome“** zu unterstützen. Diese Initiative baut auf der Erklärung „Mindestens 1 Mio. Genome“ der Mitgliedstaaten auf und zielt darauf ab, mindestens 1 Mio. Genome für die Forschung in der EU zugänglich zu machen;
 - die Entwicklung und Einführung von Anwendungen des **„digitalen Zwillings in Gesundheit und Pflege“** unterstützen, wo KI-Technik eine zentrale Rolle spielen wird, durch die Förderung eines funktionalen und inklusiven EU-Systems;
 - in die Entwicklung und klinische Validierung robuster, fairer und vertrauenswürdiger, bedarfsgerechter KI-gestützter Behandlungs- und Pflegesysteme im Rahmen von Horizont Europa investieren, einschließlich personalisierter Prävention und Risikoprognose von Krankheiten, mit besonderem Schwerpunkt auf Leistung, Sicherheit, Erklärbarkeit, Rückmeldung und Unterstützung bei der Betrugsprävention im Gesundheitswesen, Nutzbarkeit und (Kosten-)Effizienz von KI-Lösungen sowie Verwendung/Weiterverwendung unstrukturierter Gesundheitsdaten.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen:

¹⁹⁹ Europäische Kommission, [Bewertung und Überarbeitung der allgemeinen EU-Arzneimittelvorschriften](#), 2021.

²⁰⁰ EU4Health 2021–2027 – eine Vision für eine gesündere Europäische Union.

- Maßnahmen zur **Steigerung der Qualität und semantischen Interoperabilität von Gesundheitsdaten** zu ergreifen, die für die Entwicklung und Verwendung von KI von grundlegender Bedeutung sind;
- Maßnahmen zu gestalten und Initiativen zu unterstützen, um bei medizinischen Fachkräften das **Verständnis und die Akzeptanz für digitale Technik** zu steigern und so die Einführung KI-gestützter Systeme im medizinischen Bereich zu beschleunigen;
- Empfehlungen umzusetzen, mit denen die **Weiterbildung der Fachkräfte im Gesundheitswesen zu Themen der elektronischen Gesundheitsdienste** gefördert wird, und gemeinsame europäische Qualitätsindikatoren für die ständige medizinische Fortbildung zu vereinbaren;
- die Initiative „**Mindestens 1 Mio. Genome**“ voranzutreiben, möglicherweise mithilfe ihrer nationalen Aufbau- und Resilienzpläne, auch als Mehrländerprojekte;
- Investitionen in die sekundäre Verwendung von Gesundheitsdaten zu fördern, auch mit KI, beispielsweise unter Verwendung von Mitteln aus der Aufbau- und Resilienzfähigkeit;
- Maßnahmen zu ergreifen, um die **Integration innovativer KI-Systeme** (z. B. maschinelles Lernen, autonome Systeme, Dialogsysteme, Big Data, Robotik) in Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen wie Krankenhäusern und Pflegeheimen zu erleichtern, vor allem wenn die Digitalisierung der Gesundheitssysteme in den nationalen Aufbau- und Resilienzplänen vorgesehen ist;
- **EDIHs, die auf Medizintechnik und elektronische Gesundheitsdienste spezialisiert sind**, zu unterstützen, um den regionalen/nationalen Gesundheitssystemen und der Branche bei ihren Forschungsbemühungen um bessere Behandlungen und Fortschritte bei der Bekämpfung des Coronavirus zu helfen;
- mit nationalen, regionalen und internationalen Normungsgremien bei der Festlegung und Herausgabe **gemeinsamer Normen** zusammenzuarbeiten, auch zu Fragen wie Sicherheit, Datenschutz und Interoperabilität, um die bestehenden Normen für die Verwendung von KI im Gesundheitswesen zu aktualisieren.

13. Behauptung der Führungsrolle Europas: Strategie für Robotik in der Welt der KI

Gründe für gemeinsame Maßnahmen:

Die **von KI getriebene Robotik ist ein Schlüsselfaktor** für die Produktivität, Wettbewerbsfähigkeit, Resilienz und die offene strategische Autonomie der EU bei gleichzeitiger Wahrung einer offenen Wirtschaft in der digitalisierten Welt²⁰¹. Die Robotik schreitet rasch voran, und KI-gestützte Roboter werden zunehmend mit erheblicher Wirkung in vielen Schlüsselsektoren eingesetzt, z. B. Gesundheitswesen, Agrar- und Lebensmittelwirtschaft, Inspektion und Wartung, Logistik, Raumfahrt, Bauwesen, Fertigung usw. Die Einführung KI-gestützter Roboter wird die Entwicklungen in der EU-Robotikindustrie vorantreiben, das Spektrum der Tätigkeiten, in denen Roboter tätig sind, erweitern und so zu einer verstärkten Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter führen²⁰².

²⁰¹ Zum Begriff der offenen strategischen Autonomie siehe Abschnitt 2.1 der Mitteilung der Kommission über „Eine offene, nachhaltige und entschlossene Handelspolitik“.

²⁰² Die Robotik wird sowohl in der Industrie als auch im Dienstleistungssektor zur Steigerung der Effizienz, Optimierung, Qualität und Nachhaltigkeit beitragen. Siehe Duch-Brown, N. und Rossetti, F. (2021): *Evolution of*

Die **Auswirkungen der COVID-19-Pandemie** auf die Weltwirtschaft haben verdeutlicht, dass die Lieferketten widerstandsfähiger werden müssen. Die Automatisierung mithilfe der Robotik hat das Potenzial, gewisse Produktionsstätten nach Europa zurückzuholen und Europas Autonomie in kritischen Wertschöpfungsketten zu erhöhen. Es wird erwartet, dass die Robotik die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zunehmend auf unterschiedliche Weise unterstützen und die Arbeitsbedingungen verbessern wird. Infolge der **demografischen Herausforderungen** in Europa wird der Bedarf an Robotern und Automatisierung²⁰³ insbesondere im Dienstleistungssektor zunehmen (vor allem für die Gesundheitsversorgung und eine unabhängige Lebensführung älterer Menschen).

Insgesamt dürfte die Robotik große Vorteile für die Gesellschaft, die Wirtschaft, die Umwelt und die breite Öffentlichkeit bringen.

Aus dieser Entwicklung ergeben sich jedoch auch mehrere Herausforderungen. Das sich wandelnde Arbeitsumfeld verdeutlicht, dass es nötig ist, neue Arbeitsmethoden zu finden und eine angemessene Ausbildung zu entwickeln, um Fähigkeiten und Kompetenzen für eine Arbeit mit bzw. neben Robotern und ein Verständnis für deren Fähigkeiten und Grenzen zu vermitteln. Bleiben sie unberücksichtigt, so werden diese Faktoren das Vertrauen in die Robotertechnik und ihre Akzeptanz untergraben. Die Kommission wird die Auswirkungen der Entwicklung und Verbreitung von KI-Technik auf die Gesellschaft, die Beschäftigung und die Arbeitsbedingungen weiterhin genau verfolgen.

Andererseits liegt die Besonderheit der Robotik gerade in der physischen Interaktion mit Menschen und mit der Umwelt. Roboter werden zunehmend autonom sein und mit Menschen zusammenwirken, sei es als mitarbeitende Roboter jenseits von Käfigen oder als Roboter, die Dienstleistungen erbringen. Dies wirft Fragen der Sicherheit auf: die Nähe zu Menschen und die Interaktion mit ihnen machen sehr hohe Sicherheitsstandards erforderlich, um Unfälle und Verletzungen zu verhindern. Außerdem stellen sich Fragen bezüglich der Gewährleistung der barrierefreien Zugänglichkeit und der Inklusion von Menschen mit Behinderungen. Zudem sind Roboter immer stärker miteinander und mit anderen Arten von Geräten vernetzt und verarbeiten mehr Daten, was potenzielle Risiken für den Schutz der Privatsphäre und die Cybersicherheit birgt. All diese Überlegungen machen deutlich, dass die Frage der Tests, wie sie in den künftigen Erprobungs- und Versuchseinrichtungen vorgesehen sind, und weitere Belange wie die Zertifizierung und die Einhaltung des Rechtsrahmens geregelt werden müssen, z. B. mithilfe von Reallaboren.

Folglich ist die Robotik ein Politikbereich, der ein großes Potenzial für wirtschaftliche und soziale Auswirkungen hat, darunter auch in Schlüsselbereichen, die für die Förderung des ökologischen und des digitalen Wandels in Europa wichtig sind.

Europa ist gut aufgestellt, um das Potenzial zu erschließen und die Herausforderungen zu meistern. **Europa hat auf dem Gebiet der Robotik eine führende Industrie und Forschungsgemeinschaft vorzuweisen:** Hier sind viele Roboterhersteller zu Hause, die etwa ein Viertel aller Industrie- und Serviceroboter herstellen. In einigen Bereichen der professionellen Servicerobotik, z. B. bei den Melkrobotern, dominieren europäische Hersteller den Markt. Auch in der Robotikforschung ist Europa führend und hat für viele Anwendungsfälle in Schlüsselbereichen (z. B. Gesundheitswesen, Landwirtschaft, Inspektion, Meereswirtschaft, Fertigung) wirksame Lösungen hervorgebracht. Die Entwicklungen in der Industrie- und Servicerobotik nähern sich einander an und verstärken sich gegenseitig.

the EU market share of robotics: data and methodology (Entwicklung des EU-Marktanteils in der Robotik: Daten und Methoden). Technischer Bericht der JRC.

²⁰³ Der Bevölkerungsanteil der Menschen im Alter von über 65 Jahren wird von 20 % im Jahr 2018 auf 31 % im Jahr 2100 steigen. Nähere Einzelheiten: [Eurostat-Informationssseite](#).

Dadurch bietet sich europäischen Entwicklern eine einzigartige Gelegenheit, ihre Fähigkeiten und ihre Marktaussichten zu verbessern.

Um die starke Position Europas zu behaupten und zu festigen und seine Ressourcen voll auszuschöpfen, bedarf es jedoch intellektueller und finanzieller Investitionen sowie der Zusammenarbeit zwischen einer breiten Palette öffentlicher und privater Akteure. Darüber hinaus muss sich Europa mit seinen Maßnahmen auf dem Gebiet der Robotik die neuesten KI-Entwicklungen zunutze machen, um Fragen der Innovation und Normung, des Vertrauens, des Fachkräftemangels, der Auswirkungen auf die Beschäftigung und der Umweltfolgen anzugehen und so den Weg für die Einführung sicherer und vertrauenswürdiger Robotiklösungen zu ebnen.

Ausblick

Die Kommission wird:

- im Rahmen dieses koordinierten Plans Maßnahmen ergreifen, damit Europa ein globaler Motor auf dem Gebiet der Robotik bleibt. Die Maßnahmen umfassen Forschungs-, Innovations- und Einführungselemente²⁰⁴ sowie wichtige Aspekte in Bezug auf Sicherheit, Erprobung und Validierung, sozioökonomische Fragen, Fähigkeiten und Kompetenzen sowie Vertrauen und Ethik. Der Plan baut auf dem strategischen Ansatz auf, der schon im Rahmen früherer und bestehender Initiativen verfolgt wurde, insbesondere der öffentlich-privaten Partnerschaft für Robotik (im Rahmen von Horizont 2020) und der neuen koprogrammierten europäischen Partnerschaft für KI, Daten und Robotik (im Rahmen von Horizont Europa), und entwickelt diese weiter;
- ausgehend von Informationen aus bestehenden Strukturen und anderen einschlägigen Politikinitiativen auf EU- und nationaler Ebene²⁰⁵ und diese erforderlichenfalls ergänzend eine spezialisierte Beobachtungsstelle für Robotik prüfen und gegebenenfalls aufbauen, um die Umsetzung der Robotikstrategie zu überwachen und zu unterstützen, Fortschritte zu erfassen und die Koordinierung und Zusammenarbeit zu unterstützen;
- ab 2021 eine Überprüfung möglicher regulatorischer Hindernisse vornehmen und die Zertifizierung unterstützen, um die Entwicklung und Einführung von Robotiklösungen zu ermöglichen;
- die erwartete Leistung und Sicherheit **KI-gestützter Roboter** untersuchen, und zwar in speziellen Erprobungs- und Versuchseinrichtungen von Weltrang, die im Rahmen des Programms Digitales Europa ab 2022 entstehen sollen. Die Erprobungs- und Versuchseinrichtungen sollten an den Konformitätsbewertungsverfahren und der Entwicklung von Normungstätigkeiten in diesem Bereich mitwirken;
- weiterhin die Entwicklung von Robotiklösungen unterstützen und ab 2022 auch deren Einsatz in den Erprobungs- und Versuchseinrichtungen, die zum **Grünen Deal** beitragen, wobei ein Schwerpunkt auch auf anderen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Gesundheit und menschliches Wohlergehen liegen wird;
- die Forschung und Innovation auf dem Gebiet der Robotik in Europa unterstützen, und zwar im Rahmen der koprogrammierten europäischen Partnerschaft für KI, Daten und Robotik, aufbauend auf früheren Erfolgen der vorangegangenen Partnerschaften²⁰⁶. Diese

²⁰⁴ Zillner, S., et. al. *Strategic Research, Innovation and Deployment Agenda, AI, Data and Robotics Partnership*. Dritte Ausgabe, September 2020. BDVA, euRobotics, ELLIS, EurAI und CLAIRE.

²⁰⁵ Mitteilung der Europäischen Kommission, *Aktionsplan für Synergien zwischen der zivilen, der Verteidigungs- und der Weltraumindustrie*, COM(2021) 70 final. Der Aktionsplan sieht Folgendes vor: „Die Kommission wird intern eine EU-Beobachtungsstelle für kritische Technologien einrichten“.

²⁰⁶ Siehe Kapitel 4.

- öffentlich-private Partnerschaft, die im 2. Quartal 2021 beginnen soll, wird sich auch besonders mit der Normung befassen, um die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren des Robotikökosystems zu fördern;
- auf ihr spezielles **Netz europäischer Zentren für digitale Innovation** (EDIH-Netz) zurückgreifen, um den europäischen Robotiksektor und die europäischen Akteure zu unterstützen und die Akzeptanz zu steigern;
 - die Robotik auf die Liste der Themen setzen, die von der ehrgeizigen Strategie für fortgeschrittene digitale Kompetenzen (im Rahmen des Programms Digitales Europa) erfasst werden, und ab 2022 insbesondere spezialisierte Ausbildungsprogramme oder -module auf dem Gebiet der Robotik, aber auch Stellenvermittlungen und kurze Robotik-Schulungen fördern;
 - die Forschung und Innovation im Hinblick auf die **nächste Generation KI-gestützter Robotik** ab 2022 mit Projekten im Rahmen von Horizont Europa fördern. Diese Initiativen sollten sich u. a. darauf konzentrieren, Roboter kollaborativer zu machen und mit einem besseren „Verständnis“ der Welt auszustatten, um so die Sicherheit, Energieeffizienz und Robustheit zu gewährleisten, damit die Roboter z. B. unter extremen physischen Bedingungen betrieben werden können;
 - den **Austausch von Wissen, bewährten Verfahren und Erfahrungen** auf dem Gebiet der Robotik fördern, z. B. in Bezug auf Anwendungsfälle für bestimmte Sektoren oder bestimmten Arten von Robotern (z. B. unbemannte Luftfahrzeuge).

Die Kommission und die Mitgliedstaaten werden:

- bei der Analyse einschlägiger KI- und Robotik-Initiativen auf EU-Ebene und nationaler Ebene zusammenarbeiten, um mögliche Lücken, Prioritäten und Politikparameter zu ermitteln;
- mit nationalen, regionalen und internationalen Normungsgremien auf die Festlegung gemeinsamer Normen hinarbeiten, auch in Bezug auf Fragen wie Sicherheit, Interoperabilität, Multi-Agent-Systeme oder geteilte und gleitende Autonomie, um vorhandene Normen auf dem Gebiet der intelligenten Robotik zu aktualisieren;
- die Robotik in der Bildung für alle Alters-, Geschlechts- und Gesellschaftsgruppen fördern, um das Bewusstsein zu schärfen und das Vertrauen zu stärken, auch bezüglich des Einsatzes von Robotern als Werkzeuge zur Unterstützung des Lernens und der Aus- und Weiterbildung im Einklang mit den Initiativen im Abschnitt „Kompetenzen und Talente“.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen:

- im Rahmen ihrer jeweiligen KI-Strategien **nationale Investitionspläne für Robotik** aufzustellen, und zwar aufbauend auf der europäischen Strategie, mit enger Einbeziehung der nationalen Akteure, mit dem Schwerpunkt auf der Forschung und Innovation und unter Inanspruchnahme der Aufbau- und Resilienzfähigkeit, um den digitalen Wandel zu unterstützen.

14. Der öffentliche Sektor als Wegbereiter für die Verwendung von KI

In diesem Abschnitt geht es um Maßnahmen zur Förderung der Einführung von KI-Technik im öffentlichen Sektor.

Überblick über die ergriffenen Maßnahmen

KI-Anwendungen können zu besseren **öffentlichen Dienstleistungen** beitragen, indem sie beispielsweise die Interaktion zwischen Bürgern und Behörden verbessern, intelligentere Analysekapazitäten schaffen oder die Effizienz in allen Bereichen des öffentlichen Sektors verbessern und demokratische Prozesse unterstützen²⁰⁷. Die Verwendung von KI-Systemen kann Vorteile für alle wichtigen Tätigkeiten des öffentlichen Sektors mit sich bringen. Dank frühzeitiger KI-Übernahme kann der öffentliche Sektor zum Vorreiter bei der Einführung einer sicheren, vertrauenswürdigen und nachhaltigen KI werden²⁰⁸.

Im Interesse einer vertieften und breiteren KI-Einführung sollte der öffentliche Sektor in Europa über angemessene Finanzmittel verfügen und für eine strategische und nachhaltige Beschaffung und Einführung KI-gestützter Systeme ausreichend ausgestattet, qualifiziert und befähigt werden. **Die Aufbau- und Resilienzfazilität bietet eine beispiellose Gelegenheit zur Beschleunigung der KI-Einführung in der öffentlichen Verwaltung** in ganz Europa mit ihrer Leitinitiative „Modernisieren“, die Investitionen und Reformen zur Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung vorantreiben soll.

Die Vergabe öffentlicher Aufträge ist für die KI-Verbreitung im öffentlichen Sektor von entscheidender Bedeutung. Sie kann auch dazu beitragen, die Nachfrage nach vertrauenswürdiger und sicherer KI-Technik in Europa und das entsprechende Angebot zu steigern. In diesem Zusammenhang erarbeitet die Kommission derzeit ein **Programm zur Einführung von KI**²⁰⁹ (Adopt-AI-Programm), um die Vergabe öffentlicher Aufträge für KI-Systeme zu unterstützen und einen Beitrag zur Umgestaltung der öffentlichen Vergabeverfahren selbst zu leisten. Das Programm soll dem öffentlichen Sektor in Europa dabei helfen, seine starke kollektive Kaufkraft als Katalysator zur Steigerung der Nachfrage nach vertrauenswürdiger KI einzusetzen. Der öffentliche Sektor kann als Vorreiter bei der Entwicklung, Beschaffung und Einführung vertrauenswürdiger und auf den Menschen ausgerichteter KI-Anwendungen vorangehen, indem er beispielsweise öffentliche Aufträge für innovative Lösungen vergibt oder die Entwicklung neuer Lösungen mithilfe der vorkommerziellen Auftragsvergabe auf seine Bedürfnisse ausrichtet.

Die nationalen KI-Strategien fast aller Mitgliedstaaten enthalten Maßnahmen zur Förderung der Verwendung von KI in öffentlichen Diensten²¹⁰. Mehr als die Hälfte der verwendeten KI-Lösungen bewirkt derzeit schrittweise bzw. technische Änderungen an Verfahren des öffentlichen Sektors²¹¹. Die Mitgliedstaaten und die Kommission haben begonnen, voneinander zu lernen und EU-weit bewährte Verfahren in Bezug auf die Verwendung von KI im öffentlichen Sektor auszutauschen²¹².

Mit der gemeinsamen grenzüberschreitenden Vergabe öffentlicher Aufträge und der vorkommerziellen Auftragsvergabe für innovative KI-Lösungen ist es möglich, Synergien zu

²⁰⁷ KI kann demokratische Prozesse beispielsweise dadurch unterstützen, dass sie Entscheidungsprozesse, Datenanalysen oder die Teilhabe und Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger verbessert. Zur Bürgerbeteiligung siehe z. B. Savaget, P., Chiarini, T. und Evans, S., *Empowering political participation through artificial intelligence* (Ermöglichung politischer Beteiligung durch künstliche Intelligenz). Science and Public Policy, 46(3), 2019.

²⁰⁸ Zu Maßnahmen des öffentlichen Sektors für eine nachhaltige KI siehe Kapitel 9.

²⁰⁹ Wie im [Weißbuch zur KI](#) vorgeschlagen.

²¹⁰ *JRC AI Watch Report on National AI Strategies* (AI Watch-Bericht über nationale KI-Strategien) (demnächst 2021).

²¹¹ Misuraca, G. und Van Noordt, C., *AI Watch – Artificial intelligence in public services* (AI Watch – Künstliche Intelligenz in öffentlichen Diensten), Bericht der JRC aus der Reihe „Science for Policy“ (2020).

²¹² Ein gemeinsames Projekt mit der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC) im Rahmen der *AI Watch*-Studie. Die Studie wird auch eine Übersicht über die in den Mitgliedstaaten bereits genutzten relevanten KI-Anwendungen enthalten und helfen, ihre Auswirkungen und ihren Mehrwert im Hinblick auf die Förderung der Erbringung öffentlicher Dienstleistungen besser zu verstehen.

erzeugen und eine höhere kritische Masse zu erreichen, damit KI-Lösungen in ganz Europa auf den Markt des öffentlichen Sektors gelangen. Hier bietet sich die Gelegenheit für ein gemeinsames europäisches Vorgehen bei der Auftragsvergabe, damit KI-Lösungen unter den Mitgliedstaaten angeschafft, in Betrieb genommen und ausgebaut werden.

So wurde beispielsweise im November 2018 **das KI-gestützte eTranslation-Portal der Kommission für öffentliche Verwaltungen in den Mitgliedstaaten eingeführt**²¹³. Zwei Jahre später wird das eTranslation-Webportal von 6600 öffentlichen Bediensteten in den Mitgliedstaaten benutzt. Nationale Behörden können einen direkten Zugang zu dem Webdienst beantragen, der derzeit schon von rund 50 öffentlichen Verwaltungen genutzt wird, z. B. vom schwedischen nationalen Datenportal, vom italienischen Abgeordnetenhaus oder von Sozialversicherungsträgern²¹⁴. Die Kommission hat ebenfalls KI-bezogene Maßnahmen ergriffen, beispielsweise im Rahmen des Programms ISA²¹⁵, das ein Pilotprojekt zum Einsatz des maschinellen Lernens für die Überprüfung/Klassifizierung von Verwaltungsunterlagen²¹⁶ umfasst. Weitere Initiativen befassen sich beispielsweise mit der Analyse des KI-Einsatzes in der Justiz²¹⁷ und der Organisation praktischer KI-Webinare zur Verwendung von KI-Anwendungen in diesem Bereich²¹⁸.

Ausblick

Die Kommission wird:

- noch im Jahr 2021, wie im Weißbuch angekündigt, das **Programm zur Einführung von KI** (Adopt-AI-Programm) anstoßen, um die Vergabe öffentlicher Aufträge für KI-Systeme zu unterstützen und zur Umgestaltung der öffentlichen Vergabeverfahren selbst beizutragen²¹⁹, insbesondere:
 - werden **offene und transparente sektorale Dialoge** dazu beitragen, eine Brücke zu schlagen zwischen öffentlichen Auftraggebern (die wissen möchten, welche Lösungen für ihren Bedarf verfügbar sind) und der europäischen Industrie (die Produkte/Dienstleistungen für öffentliche Verwaltungen bereitstellen möchte und mehr über deren Pläne wissen muss)²²⁰;
 - wird dies auf europäischer Ebene organisiert, sodass die Mitgliedstaaten voneinander lernen können. Der Dialog zwischen den Beteiligten der Industrie aus ganz Europa wird durch die europäischen Zentren für digitale Innovation (EDHIs) gefördert²²¹.

²¹³ Nähere Einzelheiten: siehe die [eTranslation-Plattform](#) des Programms „Connecting Europe“.

²¹⁴ Das Webportal wurde im März 2020 auch für KMU geöffnet und hat schon fast genauso viele Benutzer aus KMU wie aus den öffentlichen Verwaltungen.

²¹⁵ Siehe auf der [ISA²-Webseite](#) der Europäischen Kommission: *Bringing new technologies in the public sector* (Neue Technologien für den öffentlichen Sektor) – KI-bezogene Maßnahmen im Programm ISA² (Interoperabilitätslösungen für europäische öffentliche Verwaltungen, Unternehmen und Bürger) (2018).

²¹⁶ Siehe: Europäische Kommission, [Innovative public services action information](#) (Informationsseite zur Aktion für innovative öffentliche Dienste) (2018).

²¹⁷ Europäische Kommission, [Study on the use of innovative technologies in the justice field](#) (Studie über den Einsatz innovativer Technologien im Bereich der Justiz), September 2020.

²¹⁸ Die Organisation der [Webinare](#) erfolgt entsprechend der am 2. Dezember 2020 veröffentlichten [Mitteilung über die Digitalisierung der Justiz in der EU](#), COM(2020) 710 final.

²¹⁹ Siehe das [Weißbuch zur KI](#).

²²⁰ Das Programm zur Einführung von KI wird eine solche Brücke bauen, in dem es Veranstaltungen organisiert und Gelegenheiten schafft, damit Angebot und Nachfrage zusammenfinden können. Instrumente wie Dialoge, Hackathons und vorkommerzielle Auftragsvergabe werden den Anbietern ermöglichen, besser auf Anfragen einzugehen, und den öffentlichen Verwaltungen helfen, den Markt besser zu erfassen und gezielte Aufträge zu formulieren.

²²¹ Im Einklang mit Artikel 40 der [Richtlinie 2014/24/EU über die Vergabe öffentlicher Aufträge](#) veröffentlichen öffentliche Auftraggeber im Webportal [Tenders Electronic Daily](#) (TED) Vorinformationen, um auf transparente und diskriminierungsfreie Weise EU-weite vorherige Marktkonsultationen einzuleiten.

Das Programm wird dadurch sowohl Investitionen der Industrie in die künstliche Intelligenz als auch die Entwicklung neuer KI-Technologien und -Anwendungen fördern;

- im Jahr 2021 einen **Datenraum für öffentliche Aufträge**²²² entwerfen, der einen umfassenden Überblick über die Märkte für öffentliche Aufträge in der EU geben wird²²³. Ein künftiges IT-Instrument wird die Verwendung von KI-Methoden zur Analyse von Daten über die öffentliche Auftragsvergabe erleichtern. Verfügbare Daten in Verbindung mit aktuellen, leistungsfähigen Analysewerkzeugen werden von zentraler Bedeutung für die Verbesserung der Lenkung und Leitung des öffentlichen Auftragswesens sein;
- weiterhin das gegenseitige Lernen der Mitgliedstaaten und das Zusammentragen von Information über Leitlinien und die KI-Einführung in öffentlichen Diensten auf der Grundlage bewährter Verfahren und einer Analyse des Weiterverwendungspotenzials KI-gestützter Systeme und Lösungen erleichtern und Möglichkeiten für die Zusammenarbeit zwischen einschlägigen Akteuren aus verschiedenen Sektoren prüfen²²⁴;

Mit Unterstützung der Mitgliedstaaten wird die Kommission:

- Initiativen zur KI-Übernahme durch die öffentlichen Verwaltungen auf lokaler Ebene über das Programm Digitales Europa finanzieren und dazu die europäischen Kapazitäten für den Auf- und Ausbau KI-gestützter lokaler digitaler Zwillinge²²⁵ erhöhen (Aufforderung im 4. Quartal 2021, Projektbeginn im 3. Quartal 2022);
- öffentliche Verwaltungen, auch Städte und Gemeinden, bei der Einrichtung von Registern für KI-Algorithmen unterstützen, um das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger zu stärken, und die Nutzung von Katalogen KI-gestützter Anwendungen für Verwaltungen fördern, um die Verwendung von KI im öffentlichen Sektor zu steigern, beispielsweise über die Plattform für „KI auf Abruf“ (Aufforderung im 4. Quartal 2021, Projektbeginn im 3. Quartal 2022);
- öffentliche Verwaltungen, auch Städte und Gemeinden, weiterhin bei der Beschaffung vertrauenswürdiger KI unterstützen und dazu eine Reihe von Mindestfähigkeiten für Algorithmen ausarbeiten, die in Vertragsbedingungen (z. B. Fair AI MIM)²²⁶, über die Living-in.EU-Bewegung²²⁷ und auf andere Weise verwendet werden können. Zu den Mindestfähigkeiten könnten Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs) für die Offenlegung automatisierter Entscheidungsprozesse gehören.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen:

- die durch die Aufbau- und Resilienzfazilität (RRF) gebotenen Möglichkeiten voll auszuschöpfen und dazu in ihre nationalen Aufbau- und Resilienzpläne Maßnahmen aufzunehmen, die (beispielsweise) auf den Aufbau von Kapazitäten ausgerichtet sind, um die Vorteile der prädiktiven Analytik und KI in der Politikgestaltung und der Erbringung

²²² Siehe die Mitteilung der Kommission, [Eine europäische Datenstrategie](#), COM(2020) 66 final.

²²³ Daten auf EU-Ebene (Vergabebekanntmachungen auf TED) und offene Datensätze der Mitgliedstaaten.

²²⁴ Erwartetes Ergebnis der [laufenden AI Watch-Arbeiten zur KI-Einführung im öffentlichen Sektor](#).

²²⁵ Lokale digitale Zwillinge sind eine virtuelle mit Daten verknüpfte Darstellung der physischen Anlagen und Einrichtungen einer Stadt. Bei solchen digitalen Zwillingen kann es um extreme Wetterereignisse, Stadtplanung oder Krisenmanagement gehen. Maschinelles Lernen kann Städten anhand von Simulationen und Modellen oder durch Überwachung in Echtzeit dabei helfen, effizienter zu wirtschaften. Europäische Kommission, [Workshop Report: Digital Twins of cities](#) (Workshop-Bericht: Digitale Zwillinge von Städten), 2020.

²²⁶ *Open and agile smart cities (OASC)*, [MIM 5: Fair AI and Algorithms](#) (2020).

²²⁷ *Join, boost, sustain – the European way of digital transformation in cities and communities* (Gemeinsam, schneller, weiter – der europäische Weg zum digitalen Umbau in Städten und Gemeinden). Nähere Einzelheiten finden Sie auf der Informationsseite der [Living-in.EU](#)-Bewegung.

öffentlicher Dienstleistungen nutzen zu können. Die in dieser Komponente vorgeschlagenen Reformen und Investitionen treiben die RRF-Leitinitiative „Modernisieren“ voran, deren Schwerpunkt auf der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltungen und öffentlichen Dienstleistungen einschließlich der Justiz- und Gesundheitssysteme liegt. Sie könnten aber auch den Zielen der RRF-Leitinitiative „Umschulen und Weiterbilden“ dienen, wenn sie öffentlichen Bediensteten und Führungskräften neue Fähigkeiten und Kompetenzen vermitteln, vor allem im Hinblick auf den ökologischen und den digitalen Wandel und die Steigerung der Innovation in der öffentlichen Verwaltung.

15. Anwendung der KI auf Strafverfolgung, Migration und Asyl

Gründe für gemeinsame Maßnahmen:

KI-Systeme, die im Einklang mit demokratischen Grundsätzen und Grundrechten konzipiert und verwendet werden, können zur zentralen Technik werden, um die für Inneres zuständigen Behörden zu unterstützen (aber nicht zu ersetzen)²²⁸ und die Sicherheit zu erhöhen. Insbesondere sollten Strafverfolgungsbehörden auch in einem sich rasch entwickelnden und wandelnden kriminellen Umfeld stets handlungsfähig sein, um **den Schutz und die Sicherheit aller Personen zu verbessern**²²⁹. KI kann auch die Cybersicherheit erhöhen, indem sie z. B. die Sammlung von Erkenntnissen über Bedrohungen unterstützt, Muster aus früheren Geschehnissen erkennt, die Reaktionszeiten nach Vorfällen verkürzt und die Einhaltung bewährter Sicherheitsverfahren erleichtert.

Die Mitgliedstaaten setzen KI-Systeme zunehmend im Bereich Inneres ein²³⁰, denn diese Systeme haben sich als sehr nützlich für die Verbesserung der öffentlichen Ordnung, die Unterstützung korrekter Entscheidungsfindung und die Bekämpfung von Kriminalität und Terrorismus²³¹ erwiesen. Eine engere Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Einführung von KI-Technik im Bereich Inneres ist daher von entscheidender Bedeutung. Durch die Bündelung ihrer Kräfte sind Strafverfolgungsbehörden und andere Behörden der Mitgliedstaaten – unter uneingeschränkter Achtung der Grundrechte – in der Lage, die neuen Herausforderungen zu meistern, die sich aus der riesigen Menge an Daten, immer ausgefeilteren und komplexeren kriminellen Aktivitäten und der Verwendung von KI durch kriminelle Vereinigungen, insbesondere in der Cyberkriminalität²³², ergeben, und können die zunehmenden Anforderungen an reibungslose, schnelle und benutzerfreundliche Verfahren bewältigen. Dementsprechend bekräftigten die Mitgliedstaaten als eine der politischen Prioritäten und betonten als wichtigen Meilenstein zur Unterstützung eines funktionierenden

²²⁸ Angesichts der großen Bedeutung dieses Politikbereichs und der Notwendigkeit, den Schutz der Grundrechte zu gewährleisten, werden KI-Anwendungen niemals so eingesetzt, dass sie eigenständig über Strafverfolgung, Migration und Asyl entscheiden. KI-Systeme leisten Unterstützung, indem sie z. B. in einem konkreten Kontext Hinweise für Ermittlungen oder Bewertungen liefern, aber die Entscheidung trifft letztlich immer ein Mensch.

²²⁹ Zum Einsatz von KI-Anwendungen im Bereich Inneres in den Mitgliedstaaten siehe z. B. den Bericht der Gemeinsamen Forschungsstelle, [Artificial Intelligence in public services](#) (Künstliche Intelligenz in öffentlichen Diensten), JRC (2020).

²³⁰ In [Artificial intelligence in public services](#) (Künstliche Intelligenz in öffentlichen Diensten), JRC (2020), wird davon ausgegangen, dass 11 Mitgliedstaaten 25 KI-Anwendungen im Bereich Inneres einsetzen.

²³¹ KI-Technik wird z. B. verwendet für Datenanalysen, erweiterte und virtuelle Realität zur Modellierung der öffentlichen Sicherheit bei Massenveranstaltungen, die automatische Erkennung von Cyberbedrohungen, Such- und Rettungseinsätze mit Robotern und Robotern, die Kontrolle von Reisenden und die Erleichterung der Asylbeantragung (virtuelle Assistenten und Übersetzungsprogramme).

²³² Gemeinsamer Bericht von Europol, UNICRI und Trend Micro über [Malicious uses and abuses of Artificial Intelligence](#) (Böswillige Nutzung und Missbrauch künstlicher Intelligenz), veröffentlicht am 19. November 2020 (<https://www.europol.europa.eu/publications-documents/malicious-uses-and-abuses-of-artificial-intelligence>).

Raums der Freiheit, der Sicherheit und des Rechts, dass Strafverfolgungsbehörden in der Lage sein müssen, KI-Technik – vorbehaltlich klarer Sicherheitsgarantien – in ihrer täglichen Arbeit zu verwenden²³³. Die Mitgliedstaaten haben die Kommission aufgefordert, die Schaffung eines KI-Talentpools zu fördern und die Entwicklung von Ausbildungsmöglichkeiten in den Bereichen digitale Kompetenzen und Fähigkeiten für die Strafverfolgung zu erleichtern²³⁴.

Am 9. Dezember 2020 nahm die Kommission eine **EU-Agenda für Terrorismusbekämpfung**²³⁵ an, in der betont wird, wie tiefgreifend sich künstliche Intelligenz auf die Fähigkeit der Strafverfolgungsbehörden auswirkt, im Einklang mit den Grundrechten und Grundfreiheiten auf terroristische Bedrohungen zu reagieren. Ferner richteten die Mitgliedstaaten und die EU im Jahr 2020 das EU-Innovationszentrum für innere Sicherheit ein, das sich ebenfalls mit KI-Instrumenten²³⁶ befasst und als Kooperationsnetzwerk dienen soll. Darüber hinaus nahm die Kommission einen Vorschlag zur Stärkung des Mandats von Europol an. So soll Europol in die Lage versetzt werden, auf neu auftretende Bedrohungen zu reagieren, wirksam mit privaten Parteien zusammenzuarbeiten und eine größere Rolle bei der Innovation zu spielen²³⁷. Europol sollte eine Schlüsselrolle spielen bei 1) der Unterstützung der Mitgliedstaaten im Hinblick auf die Entwicklung neuer technologischer Lösungen auf der Grundlage künstlicher Intelligenz, die den nationalen Strafverfolgungsbehörden in der gesamten Union zugutekommen würden, und 2) der Förderung ethisch vertretbarer, vertrauenswürdiger und auf den Menschen ausgerichteter künstlicher Intelligenz, für die solide Garantien in Bezug auf Sicherheit und Grundrechte gelten²³⁸. Am 14. April 2021 legte die Kommission außerdem eine neue EU-Strategie zur Bekämpfung der organisierten Kriminalität vor, die eine moderne Reaktion auf technologische Entwicklungen, einschließlich des Einsatzes von KI in strafrechtlichen Ermittlungen, etwa zur Analyse großer Datenmengen oder für Darknet-Ermittlungen, ermöglichen soll.²³⁹

Zur Bewältigung der besonderen Herausforderungen im Bereich Inneres, auch bezüglich der Fähigkeit, auf Straftaten zu reagieren, die durch Einsatz von KI-Technik begangen oder erleichtert werden, hat die Kommission zudem sektorspezifische Arbeitsbereiche für Strafverfolgung, Migration und Asyl entwickelt²⁴⁰. Die Koordinierungsbemühungen der EU

²³³ Schlussfolgerungen des Rates zur [inneren Sicherheit und zu einer europäischen Polizeipartnerschaft](#) (2020).

²³⁴ Schlussfolgerungen des Rates zur [inneren Sicherheit und zu einer europäischen Polizeipartnerschaft](#) (2020).

²³⁵ Europäische Kommission, Mitteilung [Eine EU-Agenda für Terrorismusbekämpfung: antizipieren, verhindern, schützen, reagieren](#), COM(2020) 795 final. Siehe auch den gemeinsamen Bericht von Europol, UNICRI und Trend Micro über [Malicious uses and abuses of Artificial Intelligence](#) (Böswillige Nutzung und Missbrauch künstlicher Intelligenz), 2021.

²³⁶ Wie vom Rat verlangt, wird das Zentrum in erster Linie als Koordinierungsmechanismus zwischen den EU-Agenturen für Polizei (Europol), Grenzschutz (Frontex) und IT-Systeme im Bereich Inneres (eu-LISA) und der Kommission dienen. Der Vorsitz der Lenkungsgruppe wird von einem Vertreter der Mitgliedstaaten, der vom COSI für 3 Jahre ernannt wird, und einem Vertreter der Europäischen Kommission (GD HOME) geführt. Wie in der EU-Strategie für eine Sicherheitsunion angekündigt, soll das Zentrum die teilnehmenden Einrichtungen beim Austausch von Informationen und Kenntnissen, der Planung gemeinsamer Projekte und der Verbreitung von Erkenntnissen und technologischen Lösungen unterstützen. Siehe auch: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5757-2020-INIT/en/pdf>.

²³⁷ Vorschlag der Kommission für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Verordnung (EU) 2016/794 in Bezug auf die Zusammenarbeit von Europol mit privaten Parteien, die Verarbeitung personenbezogener Daten durch Europol zur Unterstützung strafrechtlicher Ermittlungen und die Rolle von Europol in Forschung und Innovation, COM(2020) 796 final.

²³⁸ Vorschlag der Kommission COM(2020) 796 final, Erwägungsgrund 38.

²³⁹ Europäische Kommission, [Mitteilung über eine EU-Strategie zur Bekämpfung der organisierten Kriminalität 2021–2025](#), COM(2021) 170 final.

²⁴⁰ Folgemaßnahme zu der unter deutschem Ratsvorsitz ergriffenen Initiative „Migration 4.0: Digitale Transformation im Bereich Migrationsmanagement“.

in diesem Politikbereich konzentrieren sich darauf, die Effizienz der zuständigen Behörden zu steigern, und zwar durch Bündelung von Ressourcen und Fachwissen, Austausch bewährter Verfahren und erforderlichenfalls die Anpassung des Rechtsrahmens. Dies dient auch dem Ziel, dass KI-gestützte Technik in vollem Umfang mit den demokratischen Werten, der Rechtsstaatlichkeit und den Grundrechten und Grundsätzen, einschließlich Nichtdiskriminierung und Datenschutz, vereinbar sein muss. All diese Bemühungen werden auch zur Schaffung eines Ökosystems des Vertrauens beitragen.

Ausblick

Zur Verbesserung der Transparenz, der Erklärbarkeit und des Vertrauens der Öffentlichkeit wird **die Kommission:**

- im Rahmen des Programms Digitales Europa eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für einen speziellen gemeinsamen europäischen **Sicherheitsdatenraum** für die Strafverfolgung veröffentlichen²⁴¹ (1. Quartal 2022). Hierbei handelt es sich um einen individuellen Datenraum, der zu den weiter gefassten gemeinsamen europäischen Datenräumen für öffentliche Verwaltungen gehört, die in der europäischen Datenstrategie angekündigt wurden;
- im Jahr 2021 die Durchführbarkeit eines **Rahmens für Datenmanagement und Datenwissenschaft** für die Zwecke der Strafverfolgung auf EU-Ebene prüfen, um die Transparenz und Erklärbarkeit KI-gestützter Datenanalysen zu verbessern²⁴²;
- im 1. Quartal 2021 das Projekt des Interregionalen Forschungsinstituts der VN für Kriminalität und Rechtspflege (UNICJRI) finanzieren, mit dem ein **globales Instrumentarium** für Strafverfolgungsbehörden entwickelt werden soll, um eine vertrauenswürdige, rechtmäßige und verantwortungsvolle Verwendung von KI zu Strafverfolgungszwecken zu fördern (wie im geänderten Arbeitsprogramm 2020 des Fonds für die innere Sicherheit beschrieben);
- im Jahr 2021 weitere „Konzeptnachweise“ für konkrete Anwendungsfälle der KI im Bereich der **regulären Grenzkontrollen, Migration und Polizeikontrollen**²⁴³ in Auftrag geben;
- im Jahr 2021 ein Pilotprojekt für ein einheitliches europäisches **Migrationsprognosesystem** anstoßen, und zwar ausgehend von den Ergebnissen der Durchführbarkeitsstudie für ein KI-gestütztes Prognose- und Frühwarninstrument für die Migration²⁴⁴;
- die Finanzierung der KI-Forschung und -Innovation im Hinblick auf Anwendungen und eine Wissensbasis für den Bereich Strafverfolgung, Migration und Asyl fortsetzen, soweit diese in Europa erfolgt und dabei die Grundrechte und EU-Werte uneingeschränkt geachtet werden.

²⁴¹ Diese Initiative wird das Erforschen, Entwickeln, Testen, Trainieren und Validieren von Algorithmen für KI-gestützte Systeme für Strafverfolgungs- und Sicherheitskräfte auf der Grundlage verschiedener Arten von Datensätzen, auch pseudo-operativen und anonymisierten Datensätzen, ermöglichen.

²⁴² Diese Maßnahme wurde am 17. Dezember 2020 in der KI-Expertengruppe für Inneres angekündigt.

²⁴³ Diese Initiative beruht auf dem Bericht [Opportunities and challenges for the use of artificial intelligence in border control, migration and security](#) (Chancen und Herausforderungen beim Einsatz künstlicher Intelligenz im Bereich Grenzkontrolle, Migration und Sicherheit), 2020. Die Kommission kündigte diese Maßnahme am 28. Oktober 2020 im Interoperabilitätsforum an. Der erste Konzeptnachweis wurde am 19. Juli 2020 begonnen und im Dezember 2020 abgeschlossen. In der Studie wurden mögliche KI-Anwendungen aufgezeigt, von denen einige im Jahr 2021 in Pilotprojekten einem Konzeptnachweis unterzogen werden sollen.

²⁴⁴ Europäische Kommission, [Feasibility study on a forecasting and early warning tool for migration based on artificial intelligence technology](#) (Durchführbarkeitsstudie für ein KI-gestütztes Prognose- und Frühwarninstrument für die Migration), 2021.

Die Kommission, die Mitgliedstaaten und die einschlägigen EU-Agenturen werden:

- im Zusammenhang mit dem EU-Innovationszentrum für innere Sicherheit zusammenarbeiten;
- bei KI-Anwendungen zusammenarbeiten, die als nützliche Werkzeuge zur Unterstützung und Verbesserung der Wirksamkeit von Asylverfahren dienen;
- Maßnahmen zur Unterstützung der Durchsetzung des Umweltrechts und der Bekämpfung der Umweltkriminalität mithilfe von KI-Technik ergreifen²⁴⁵.

16. Eine intelligentere, sicherere und nachhaltigere Mobilität durch KI

Gründe für gemeinsame Maßnahmen:

Künstliche Intelligenz und Automatisierung sind für die Mobilität der Zukunft von größter Bedeutung. Sie können helfen, die Effizienz und Sicherheit des Verkehrs zu erhöhen, die Kapazitätsauslastung und die Verkehrsflüsse zu optimieren und die technische und sprachliche Interoperabilität zu verbessern. KI kann multimodale Transportketten optimieren und den Betrieb automatisierter Fahrzeuge ermöglichen. Mit zunehmender Verfügbarkeit von Daten und mit KI-gestützten Analysewerkzeugen wird die KI zum Entstehen neuer Personen- und Güterverkehrsdienste und Mobilitätsdienste beitragen, die sicherer, inklusiver, nachhaltiger und effizienter sein werden. Damit die Verkehrs- und Mobilitätsdienste wirklich inklusiv sind, müssen die zum Trainieren der KI-Algorithmen verwendeten Datensätze repräsentativ und ausgewogen sein, um unbeabsichtigte Ergebnisse und eine mögliche Diskriminierung bestimmter Verkehrsnutzer zu vermeiden.

Auf der informellen Ratstagung am 29. Oktober 2020 betonten die **EU-Verkehrsminister**, wie wichtig es ist, proaktiv mit den EU-Institutionen zusammenzuarbeiten und mit vereinten Kräften dafür zu sorgen, „dass Europa die Chancen der Digitalisierung für eine zukunftssichere Mobilität, eine leistungsfähige Wirtschaft mit sicheren, attraktiven und grüne(re)n Arbeitsplätzen sowie eine lebenswerte klimaneutrale Zukunft nutzen kann“²⁴⁶.

Im Dezember 2020 nahm die Kommission ihre **Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität**²⁴⁷ an, die u. a. die Aufstellung eines KI-Fahrplans für Mobilität²⁴⁸ und den Aufbau eines gemeinsamen europäischen Mobilitätsdatenraums vorsieht, wie ihn die Kommission bereits in ihrer im Februar 2020 veröffentlichten europäischen Datenstrategie angekündigt hatte.

²⁴⁵ Siehe [Digitalisierung zum Wohle der Umwelt – Schlussfolgerungen des Rates](#) vom 17. Dezember 2020, Abschnitt über die Nutzung künstlicher Intelligenz (KI) zur Förderung des Umweltschutzes; Bericht [Good practice document on combatting environmental crime](#) (Gute Praxis bei der Bekämpfung der Umweltkriminalität) über bestehende Projekte in den Mitgliedstaaten, April 2020; Veröffentlichung von CMS Legal [Artificial Intelligence in environmental monitoring](#) (Künstliche Intelligenz in der Umweltüberwachung), August 2019.

²⁴⁶ [Passauer Erklärung vom 29. Oktober 2020](#): „Smart Deal for Mobility – mit Digitalisierung die Mobilität der Zukunft gestalten – nachhaltig, sicher und effizient“. Die Erklärung wurde von den Mitgliedstaaten und der Kommission ausgearbeitet und von 30 EU- und EFTA-Ländern unterzeichnet.

²⁴⁷ Europäische Kommission, Mitteilung über eine „Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität: Den Verkehr in Europa auf Zukunftskurs bringen“, COM(2020) 789 final.

²⁴⁸ Gegenwärtig hat der Sektor keinen umfassenden Fahrplan, der es ihm ermöglichen würde, das Potenzial der KI (auch jenseits der Daten) voll auszuschöpfen und die damit verbundenen Herausforderungen in [Verkehr](#) und [Logistik](#) zu bewältigen.

KI-Technik wirkt sich auf alle Verkehrsarten aus, und die EU hat bereits Initiativen²⁴⁹ ergriffen, sich ihr Potenzial nutzbar zu machen:

- Im **Luftfahrtsektor** veröffentlichte die Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (EASA) im Februar 2020 einen KI-Fahrplan. Gemeinsam mit der Europäischen Kommission und einer Vielzahl von Partnerorganisationen setzte Eurocontrol eine hochrangige Expertengruppe für KI in der europäischen Luftfahrt (*European Aviation High Level Group on AI*, EAAI HLG) ein, die im März 2020 einen „FLY AI“-Aktionsplan²⁵⁰ veröffentlichte. Darüber hinaus führt die EASA ein Projekt mit dem Titel „Data4Safety“ durch, mit dem ein großer Datenpool eingerichtet wird, der den Umgang mit Sicherheitsrisiken auf europäischer Ebene²⁵¹ unterstützen kann;
- Im **Eisenbahnsektor** arbeitet das Gemeinsame Unternehmen Shift2Rail (S2R) derzeit an der Festlegung von Spezifikationen für den automatischen Zugbetrieb (ATO), auch mit KI und Automatisierungsgraden 3 und 4. Darüber hinaus wird der Einsatz von KI sowohl im Personen- als auch für den Güterverkehr auf der Schiene bereits im Rahmen der Innovationsprogramme des S2R-Rahmens in Betracht gezogen²⁵². Die Verwendung von KI wird zunehmend in den S2R-Nachfolger eingebettet, denn Digitalisierung und Automatisierung werden wesentliche Voraussetzungen für den Umbau des Schienenverkehrs nach einem Systemansatz sein;
- Im **Binnenschiffahrtssektor** läuft das Projekt RIS COMEX (*River Information Services enabled Corridor Management Execution*) als ein von der CEF finanziertes Projekt mit mehreren Begünstigten²⁵³. Viele dieser RIS-gestützten Korridor(informations)dienste verwenden Massendaten und KI-Algorithmen zur Berechnung von optimalen Strecken, Verkehrsdichten und geschätzten Ankunftszeiten;
- Im **Straßenverkehrssektor** werden bei den Arbeiten der Plattform für kooperative, vernetzte und automatisierte Mobilität (CCAM) und der künftigen europäischen CCAM-Partnerschaft die Verwendung von KI und die besonderen ethischen Fragen berücksichtigt, die eine fahrerlose Mobilität aufwirft. Der Bericht der von der Europäischen Kommission eingesetzten Expertengruppe zur Ethik vernetzter und automatisierter Fahrzeuge enthält Empfehlungen in Bezug auf Straßenverkehrssicherheit, Privatsphäre, Fairness, Erklärbarkeit und Verantwortlichkeit^{254,255}.

²⁴⁹ Siehe Mitteilung COM(2020) 789 final.

²⁵⁰ Eurocontrol: [Fly AI Report – Demystifying and Accelerating AI in Aviation/ATM](#) (Fliegen mit KI – Entmystifizierung und Beschleunigung der KI in Luftfahrt und Flugverkehrsmanagement), März 2020.

²⁵¹ Zu den erhobenen Daten gehören: Flugsicherheitsdaten, Luftverkehrsüberwachungsdaten (Flugsicherungsdaten), Wetterdaten und weltraumgestützte Daten für eine gemeinsame Verarbeitung und intelligente Datenauswertung zwecks Analyse und Verbesserung der Flugsicherheit, Luftsicherheit, Umweltverträglichkeit und Betriebssicherheit.

²⁵² Siehe die Einzelheiten des Innovationsprogramms im [FuE-Programm „Shift2Rail“](#). Einen besonderen KI-Bezug haben IP4 – IT-Lösungen für attraktive Schienenverkehrsdienste (z. B. Projekt *My-Trac*), IP3 – Infrastruktur (z. B. zustandsabhängige Instandhaltung der Infrastruktur und Robotik), IP2 – Verkehrsmanagement (z. B. Kapazitätsleistung, ATO).

²⁵³ An dem Projekt sind 13 Länder beteiligt. Es befasst sich mit der Definition, der Spezifikation, der Umsetzung und dem nachhaltigen Betrieb von RIS-Korridordiensten.

²⁵⁴ [Abschlussbericht](#) (2020).

²⁵⁵ Auf die große Bedeutung der Cybersicherheit bei der Aufrüstung autonomer Fahrzeuge mit KI-Technik und deren mögliche Auswirkungen auf die aktive und passive Straßenverkehrssicherheit wurde auch in einer Studie der ENISA und Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC) verwiesen: ENISA, JRC, *Cybersecurity Challenges in the Uptake of Artificial Intelligence in Autonomous Driving* (Herausforderungen der Cybersicherheit bei der Einführung künstlicher Intelligenz im autonomen Fahren), 2021.

Ausblick

Die Europäische Kommission wird mit Unterstützung der Mitgliedstaaten:

- im Jahr 2021 einen **KI-Fahrplan für Mobilität** ausarbeiten, wie in der Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität angekündigt;
- ab 2021 **Maßnahmen entwickeln und Finanzmittel bereitstellen, um die Datenverfügbarkeit, Datenverarbeitungstechnik und -kapazitäten sowie den Datenaustausch in Datenräumen im Rahmen der Programme Horizont Europa und Digitales Europa und des europäischen Cloud-Zusammenschlusses zu unterstützen.** Die Verfügbarkeit und Integrität von Daten sind entscheidend für die Entwicklung zuverlässiger KI-Algorithmen, die die Verkehrssicherheit verbessern und Verkehrsströme optimieren können;
- die Zusammenarbeit und **Maßnahmen in Bezug auf die Normung**, geeignete Genehmigungsverfahren und die Interoperabilität im Binnenmarkt fördern, um die rasche Umsetzung automatisierter Funktionen voranzutreiben; dies wird auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit steigern;
- **Maßnahmen zur Beschleunigung der Einführung innovativer KI-Technik in Europas Verkehrs- und Mobilitätssektor** prüfen. Insbesondere im Hinblick auf CCAM-Technik und -Systeme wird die koprogrammierte europäische Partnerschaft für CCAM Synergien mit der koprogrammierten europäischen Partnerschaft für KI, Daten und Robotik anstreben und eine großmaßstäbliche Einführung vorbereiten. Andere Maßnahmen könnten sich mit besonderen Anforderungen an die funktionale Sicherheit von Kraftfahrzeugen befassen; außerdem wird sie Maßnahmen ergreifen, um das Vertrauen und die gesellschaftliche Akzeptanz von CCAM durch mehr Transparenz, Sicherheit und Erklärbarkeit der Technik zu stärken;
- im Jahr 2021 Durchführungsrechtsakte über **technische Spezifikationen für automatisierte und vollautomatisierte Fahrzeuge** erlassen, einschließlich der Sicherheitsfragen bei der Verwendung von KI und der Cybersicherheit²⁵⁶;
- im Jahr 2021 neue Vorschriften für den Zugang zu fahrzeugeigenen Daten vorschlagen, um einen gerechten und wirksamen Zugriff der Mobilitätsdienstleister auf Fahrzeugdaten zu gewährleisten.

Die Mitgliedstaaten werden aufgerufen:

- die **Entwicklung und Erprobung von KI-Technik in automatisierten Funktionen** für alle Verkehrsarten mithilfe der betreffenden europäischen Partnerschaften aktiv zu fördern;
- die **Einführung vertrauenswürdiger KI-Lösungen bei allen Verkehrsarten** zu analysieren und zu erleichtern, die mit automatisierten Mobilitäts- und Güterverkehrsdiensten die Effizienz steigern können, um die Umweltbelastung zu verringern;
- Erfahrungen aus **FuI-Projekten und Pilotprojekten** auszutauschen, um eine gemeinsame europäische Wissensbasis aufzubauen;

²⁵⁶ Neue Vorschriften über automatisierte Fahrzeuge, Cybersicherheit und Software-Aktualisierungen bei Fahrzeugen werden als Teil der neuen Rechtsvorschriften über die Typgenehmigung und Marktüberwachung von Fahrzeugen ab dem 6. Juli 2022 gelten.

- das **Potenzial der Automatisierung von Fahrzeugen für den Stadtverkehr** zu bewerten und die Städte bei ihrem Übergang zu unterstützen und dabei gleichzeitig die Mobilitätssysteme zu überdenken, einschließlich öffentlicher Verkehrsdienste, Instandhaltung der Infrastruktur, Logistik, Fahrpreise und Regulierung;
- die durch die Aufbau- und Resilienzfähigkeit gebotenen Möglichkeiten umfassend zu nutzen, etwa mit Maßnahmen, wie sie im Beispiel zur Komponente „**Saubere, intelligente und faire städtische Mobilität**“²⁵⁷ beschrieben werden. Diese Beispielkomponente treibt die europäische Leitinitiative „Aufladen und Betanken“ voran und fördert zukunftssichere saubere Technik, um die Benutzung nachhaltiger, barrierefrei zugänglicher und intelligenter Verkehrssysteme, emissionsfreier und emissionsarmer Fahrzeuge, Lade- und Tankstellen sowie die stärkere und breitere Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu beschleunigen. Diese Beispielkomponente hängt auch von einer ausreichenden Versorgung mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen und mit Wasserstoff ab und steht daher im Zusammenhang mit der europäischen Leitinitiative „Hochfahren“. Maßnahmen zu dieser Art von Komponente könnten beispielsweise die Digitalisierung des Verkehrswesens unterstützen, was das Entstehen innovativer mobilitätsbezogener Unternehmen und Dienste wie Kapazitätsplanungs- und Verkehrsmanagementsysteme ermöglicht. Intelligente Mobilität wird sowohl von der 5G-Einführung, der Entwicklung von KI, Blockchain-Technik und anderer digitaler Technik profitieren, als auch dazu beitragen.

17. Unterstützung der KI für eine nachhaltige Landwirtschaft

Gründe für gemeinsame Maßnahmen:

Der EU-Agrarsektor ist einer der weltweit führenden Lebensmittelerzeuger, garantiert eine sichere Versorgung mit hochwertigen Lebensmitteln und schafft Arbeitsplätze für Millionen von Europäerinnen und Europäern. KI und andere digitale Technik können landwirtschaftliche Betriebe effizienter machen und gleichzeitig ihre wirtschaftliche und ökologische Nachhaltigkeit verbessern.

KI-gestützte Lösungen und Roboter können Landwirten eine große Hilfe sein, z. B. bei der tierischen Erzeugung und artgerechten Tierhaltung²⁵⁸, der Viehzucht²⁵⁹, Ernte²⁶⁰ oder Unkrautbekämpfung²⁶¹, und sie können den Einsatz von Düngemitteln, Pestiziden und Bewässerungswasser²⁶² beträchtlich verringern, wodurch sie auch erhebliche wirtschaftliche und gesellschaftliche Vorteile²⁶³ bringen. Die Verfügbarkeit von Daten, die infolge der zunehmenden Digitalisierung der Landwirtschaft erzeugt werden, aber auch von Erdbeobachtungs- oder Klimadaten ist eine wichtige Voraussetzung für die Beschleunigung der Entwicklung KI-gestützter Lösungen. Der wirtschaftliche Wert des Marktes der KI-

²⁵⁷ Beispiel für eine Komponente von Reformen und Investitionen – Saubere, intelligente und faire städtische Mobilität.

²⁵⁸ Siehe z. B. das Horizont-2020-Projekt CYBELE zur skalierbaren Massendatenanalyse für die Präzisionslandwirtschaft und -tierhaltung und das Projekt [IoF 2020](#) zur Beschleunigung des Internets der Dinge im Agrar- und Lebensmittelsektor.

²⁵⁹ Siehe z. B. das Horizont-2020-Projekt [GenTORE](#) über Genom-Managementinstrumente zur Optimierung der Widerstandsfähigkeit und Effizienz.

²⁶⁰ Siehe z. B. das Horizont-2020-Projekt [BACCHUS](#) über ein intelligentes Robotiksystem für die automatisierte Ernte in der Landwirtschaft.

²⁶¹ Siehe z. B. das Horizont-2020-Projekt [ROMI](#) zur Präzisionslandwirtschaft, das an Lösungen arbeitet, die den Zeitaufwand der Landwirte bei der Unkrautbekämpfung auf ihren Feldern um 25 % senken würden.

²⁶² Siehe z. B. das Horizont-2020-Projekt [PANTHEON](#) zur Präzisionslandwirtschaft auf Haselnussplantagen.

²⁶³ [Federating platforms: helping European agriculture to become more green, productive and competitive](#) (Zusammenführung von Plattformen – damit die europäische Landwirtschaft umweltfreundlicher, produktiver und wettbewerbsfähiger wird), September 2020.

gestützten Präzisionslandwirtschaft wird wachsen und bis 2025 weltweit voraussichtlich 11,8 Mrd. EUR erreichen²⁶⁴.

Im Jahr 2019 arbeitete die Kommission mit den Mitgliedstaaten an einer Erklärung zur Förderung eines umfassenden Konzepts für die Digitalisierung und für eine intelligente und nachhaltige Landwirtschaft, das auch die Erleichterung des Einsatzes von KI vorsah. Diese Erklärung über die Zusammenarbeit, die von 25 europäischen Ländern unterzeichnet wurde, beinhaltet eine Verpflichtung, die Einführung digitaler Technik, einschließlich KI, in der Landwirtschaft und im ländlichen Raum zu fördern²⁶⁵.

Als Teil der Agenda zum Grünen Deal legte die Kommission im Mai 2020 ihre Strategie „Vom Hof auf den Tisch“²⁶⁶ vor. Diese Strategie zielt auf eine nachhaltige Lebensmittelerzeugung und einen Umbau der Lebensmittelketten in Europa ab, was den Verbrauchern, den Erzeugern, dem Klima und der Umwelt zugutekommen soll. KI und intelligente Landwirtschaft könnten diesen Übergang erleichtern, indem sie beispielsweise eine nachhaltige und effiziente Bewirtschaftung von Ressourcen wie Wasser, Boden, biologische Vielfalt und Energie ermöglichen.

Im Zeitraum 2014–2020 hat die Kommission Forschungsprojekte im Rahmen von Horizont 2020 im Wert von fast 175 Mio. EUR kofinanziert, um die Landwirtschaft zu digitalisieren. Im Mittelpunkt der Projekte stand z. B. die nachhaltige Verwendung von Ressourcen durch den Einsatz digitaler Technologien wie KI, Robotik und Internet der Dinge.

Ausblick

Die Kommission wird gemeinsam mit den Mitgliedstaaten:

- im Rahmen des Programms Digitales Europa **Erprobungs- und Versuchseinrichtungen (TEF) für KI im Agrar- und Lebensmittelsektor** einrichten, deren besonderer Schwerpunkt auf der intelligenten Landwirtschaft liegen wird, z. B. der Verbesserung der Kosteneffizienz und der ökologischen Nachhaltigkeit;
- die Landwirtschaft als einen der Bereiche fördern, die von der **EDIH**-Initiative abgedeckt werden, die das Zusammenwirken der einschlägigen Akteure, einschließlich Mitgliedstaaten, Beteiligten aus der Landwirtschaft und Akteuren des europäischen KI-Systems, unterstützt;
- einen gemeinsamen europäischen Agrardatenraum aufbauen, um eine vertrauenswürdige Bündelung und gemeinsame Nutzung von Daten²⁶⁷ im Zeitraum 2023–2024 zu unterstützen. Der Datenraum wird es den Teilnehmern ermöglichen, Agrardaten auszutauschen. Es wird davon ausgegangen, dass der Agrarsektor damit in der Lage sein wird, seine Nachhaltigkeit, Leistung und Wettbewerbsfähigkeit durch die Verarbeitung und Analyse von Erzeugungs- und anderen Daten zu verbessern, sodass eine präzise und maßgeschneiderte Anwendung von Erzeugungskonzepten auf Betriebsebene möglich

²⁶⁴ Europäische Kommission: Sektorbezogene Beobachtung (2020), [Technological trends in the agri-food industry](#) (Technologische Trends in der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft), September 2020.

²⁶⁵ Erklärung, [A smart and sustainable digital future for European agriculture and rural areas](#) (Eine intelligente und nachhaltige digitale Zukunft für die europäische Landwirtschaft und den ländlichen Raum), 2019; siehe z. B. auch [EU Member States join forces on digitalisation for European agriculture and rural areas](#) (EU-Mitgliedstaaten mit vereinten Kräften für die Digitalisierung in der Landwirtschaft und in ländlichen Gebieten Europas), April 2019.

²⁶⁶ Europäische Kommission, Mitteilung [„Vom Hof auf den Tisch“ – eine Strategie für ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem](#), COM(2020) 381 final.

²⁶⁷ Im Rahmen des Programms Digitales Europa plant die Kommission die Förderung der Entwicklung von Techniken, Prozessen und Normen, die für die betriebliche Nutzung eines solchen Agrardatenraums mit privaten und öffentlichen Daten benötigt werden (Europäische Kommission, [Eine europäische Datenstrategie](#), COM(2020) 66 final).

wird. Darüber hinaus wird sie die Erfahrungen mit dem von den Interessenträgern vereinbarten Verhaltenskodex für die gemeinsame Nutzung von Agrardaten²⁶⁸ berücksichtigen;

- im Rahmen von Horizont Europa im Zeitraum 2023–2024 eine koprogrammierte europäische Partnerschaft für eine **Landwirtschaft der Daten**²⁶⁹ einrichten und einen aktiven Beitrag dazu leisten. Ziel der Partnerschaft ist es, die Verwendung von KI und anderer digitaler Technik sowie von Geodaten und anderen Umweltbeobachtungsdaten zu fördern. Die Mitgliedstaaten und die einschlägigen Interessenträger aus Landwirtschaft, Forschung und Industrie, einschließlich des Copernicus-Programms und der Erdbeobachtungsgemeinschaft, werden darin eng einbezogen;
- **FuI-Projekte** im Rahmen von Horizont Europa unterstützen, die KI- und Robotertechnik mit dem Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft, der ländlichen Entwicklung und der Bioökonomie verknüpfen, um so die Verwendung von Daten aus den EU-Weltrauminfrastrukturen wie Copernicus zu optimieren.

Die **Mitgliedstaaten** werden aufgerufen:

- die in den nationalen Plänen vorgesehenen Mittel der Aufbau- und Resilienzfähigkeit für die Digitalisierung des Agrar- und Lebensmittelsektors voll auszuschöpfen, um beispielsweise weitere Erprobungs- und Versuchseinrichtungen für KI und Robotik und europäische Zentren für digitale Innovation in der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft einzurichten, und zwar zusätzlich zu dem, was schon im Rahmen des Programms Digitales Europa geplant ist;
- eine aktive Rolle in der Partnerschaft zur Landwirtschaft der Daten zu übernehmen;
- die Finanzierung nationaler FuI-Projekte, die KI- und Robotertechnik mit dem Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft, der ländlichen Entwicklung und der Bioökonomie verknüpfen, in Betracht zu ziehen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ziele des koordinierten Plans von 2018 sind nach wie vor gültig, und die darin festgelegte allgemeine Ausrichtung hat sich als richtig erwiesen, um Europa in seinem Bestreben voranzubringen, es „bei der Entwicklung und dem Einsatz einer hochmodernen, ethischen und sicheren KI zu einer weltweit führenden Region zu machen und dabei auch im globalen Kontext einen auf den Menschen ausgerichteten Ansatz zu fördern“²⁷⁰. Die Umsetzung in den ersten 2 Jahren hat bestätigt, dass gemeinsame Maßnahmen und eine strukturierte Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten und der Kommission für die globale Wettbewerbsfähigkeit und Führungsrolle der EU bei der Entwicklung und Einführung von KI entscheidend sind.

Die nächsten Schritte sollten sich auf die **Umsetzung** der gemeinsamen Maßnahmen und die **Beseitigung der Fragmentierung** zwischen Förderprogrammen, Initiativen und Maßnahmen auf Ebene der EU und der Mitgliedstaaten konzentrieren. Um diese Umsetzung zu erleichtern, wird die Kommission die in dieser Überprüfung dargelegten Maßnahmen unterstützen und

²⁶⁸ [Verhaltenskodex für die gemeinsame Nutzung von Agrardaten auf vertraglicher Grundlage](#), COPA-COGECA und CEMA (2018).

²⁶⁹ Siehe die Liste der von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen [Kandidaten für Europäische Partnerschaften für Ernährung, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt](#).

²⁷⁰ Europäische Kommission, Anhang des koordinierten Plans für künstliche Intelligenz, COM(2018) 795 final, S. 1.

selbst solche Maßnahmen ergreifen. Sie wird praktische und praktikable Orientierungshilfen geben, die Zusammenarbeit gewährleisten, Rahmenbedingungen festlegen und Finanzmittel über EU-Finanzierungsprogramme wie Horizont Europa und Digitales Europa bereitstellen. Außerdem haben die Mitgliedstaaten über die Aufbau- und Resilienzfähigkeit eine einzigartige Gelegenheit, bei der Digitalisierung ihrer Wirtschaft und ihrer öffentlichen Verwaltungen die KI optimal zu nutzen.

Die Kommission wird konkret – in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten – die **Fortschritte bei der Umsetzung der** im koordinierten Plan vereinbarten **gemeinsamen Maßnahmen beobachten und nachverfolgen**. Diese Beobachtung und Nachverfolgung sollte strukturiert und gut konzipiert sein und einen dynamischen Mechanismus für die Erfassung und Auswertung der erzielten Fortschritte bieten. Die Mitgliedstaaten werden ersucht, die Kommission in diesen Bemühungen zu unterstützen, dazu eng mit ihr zusammenzuarbeiten und ihr regelmäßig Aktualisierungen, Analysen und Berichte über ergriffene Maßnahmen und erzielte Fortschritte zu übermitteln. Sie sollten bewährte Verfahren austauschen und Maßnahmen vorschlagen, mit denen die Synergien weiter verstärkt werden könnten. Ein solcher strukturierter und flexibler Dialog ist notwendig, damit die im koordinierten Plan vorgeschlagenen gemeinsamen Maßnahmen die angestrebten Synergien und den angestrebten Mehrwert erbringen können.

Die Überprüfung des koordinierten Plans und die Rückmeldungen der Interessenträger deuten darauf hin, dass **weiterer Handlungsspielraum besteht, um eine engere Zusammenarbeit zu fördern und gemeinsame Prioritäten und Initiativen im KI-Bereich zu koordinieren**. Dementsprechend wurden im koordinierten Plan Maßnahmen vorgeschlagen, um **die Fragmentierung zu verringern**, die zwischen den verschiedenen Finanzierungsinstrumenten, zwischen Maßnahmen auf nationaler Ebene und EU-Ebene, zwischen Forschungsgemeinschaften untereinander und zwischen Forschungsgemeinschaften und Industrie besteht. Eine solche Fragmentierung führt u. a. zu unnötigen Informations- und Transaktionskosten, einer geringeren Kapitalrendite, einer Verschwendung von Ressourcen und letztlich zu entgangenen Chancen für EU-Unternehmen. In ständiger Konsultation mit der Öffentlichkeit, den Sozialpartnern, Nichtregierungsorganisationen, der Industrie, der Wissenschaft sowie nationalen und regionalen Behörden wird die Kommission kontinuierlich prüfen, wie die Fragmentierung weiter verringert werden kann.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Überprüfung 2021 auf der engen Zusammenarbeit zwischen der EU und den Mitgliedstaaten beruht und auf den Lehren aus den ersten 2 Jahren der Umsetzung des koordinierten Plans aufbaut. Der überarbeitete Plan enthält Schlüsselmaßnahmen, mit denen die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten und der EU weiter gestärkt werden kann. Er bietet daher eine **wertvolle Gelegenheit zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit, der Innovationsfähigkeit und der verantwortungsvollen Verwendung von KI in der EU**. Eine rasche Entwicklung und Einführung innovativer KI in der EU kann dazu beitragen, wichtige gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen und den digitalen und den ökologischen Wandel in einer Zeit zu beschleunigen, in der sich die globale KI-Landschaft rasant entwickelt.

Anlage 1 - Zeitleiste – Schlüsselmaßnahmen

Überprüfung 2021 des Koordinierten Plans für KI Vorschlag für die von der Europäischen Kommission und von der Europäischen Kommission gemeinsamen mit den Mitgliedstaaten durchzuführenden Schlüsselmaßnahmen		Ziele						
		Mobilisierung von Ressourcen		Gestaltung der Entwicklung				
		Schaffung der Voraussetzungen		Stärkung der globalen Position der EU				
				2021	2022	2023	2024	2025+
I. SCHAFFUNG DER VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND VERBREITUNG VON KI IN DER EU								
1	Annahme eines Vorschlags für ein Datengesetz und eines Durchführungsrechtsakts zur Weiterverwendung hochwertiger Datensätze im öffentlichen Sektor		X					
2	Aufbau europäischer Allianzen für industrielle Daten-, Edge- und Cloud-Technologien sowie für Mikroelektronik und Prozessoren	X		X	X	Q2		
3	Veröffentlichung von Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für den Aufbau europäischer Datenräume und des europäischen Cloud-Zusammenschlusses im Rahmen von DEP, CEF2 und HE	X	X			X	X	
4	Gründung einer Industriallianz für Mikroelektronik	X						
5	Veröffentlichung von Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen über das Gemeinsame Unternehmen für digitale Schlüsseltechnologien und das DEP zur Unterstützung der Entwicklung elektronischer Komponenten für KI	X		X	X	X		
6	Weitere Stärkung des Kooperationsrahmens durch die KI-Allianz und Organisation jährlicher KI-Versammlungen			X				
7	Entwicklung und Verstärkung der Arbeit der Gruppe der Mitgliedstaaten für KI und DEI							
II. DIE EU – EIN ORT DER EXZELLENZ VOM LABOR BIS ZUM MARKT								
8	Schaffung einer koprogrammierten europäischen Partnerschaft für KI, Daten und Robotik	X	X	X	X	Q2		
9	Aufbau eines KI-Leuchtturms für Europa		X	X	X			X
10	Veröffentlichung von Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen im Bereich KI im Rahmen von HE					X		
11	Veröffentlichung von Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für TEFs im Rahmen des DEP	X		X		X		
12	Aufbau des EDIH-Netzes	X		X		X	X	
13	Aufbau der Plattform „KI auf Abruf“ als zentrales europäisches KI-Instrumentarium	X	X	X			X	
III. KI IM DIENSTE DER MENSCHEN UND ALS POSITIVE KRAFT FÜR DIE GESELLSCHAFT								
14	Entwicklung von Ethik-Leitlinien für KI- und Datennutzung im Rahmen des Aktionsplans für digitale Bildung		X	X			X	X
15	Veröffentlichung von Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für Maßnahmen, Programme und Module für KI-Kompetenzen			X		X	X	
16	Finanzierung von KI-Maßnahmen und -Projekten im Rahmen des Marie-Sklodowska-Curie-Programms		X	X		X		
17	Vorschlag für eine Legislativmaßnahme zum horizontalen Rahmen für vertrauenswürdige KI	X	X	X		Q2		
18	Vorschlag zur Anpassung des Haftungsrahmens der EU und der Mitgliedstaaten	X	X	X		X		
19	Vorschlag zur Überarbeitung der geltenden Sicherheitsvorschriften	X	X	X				
20	Erleichterung internationaler Dialoge über vertrauenswürdige und nachhaltige KI			X				
21	Förderung der Festlegung globaler KI-Standards, auch durch die gemeinsame Entwicklung von KI-Anforderungen mit den europäischen Normungsorganisationen		X	X				
IV. AUFBAU EINER STRATEGISCHEN FÜHRUNGSROLLE IN SEKTOREN MIT GROßER WIRKUNG								
Einsatz von KI für Klima und Umwelt								
22	Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen im Rahmen von HE für die Entwicklung nachhaltiger KI-Lösungen						X	
23	Entwicklung eines Fahrplans für einen gemeinsamen europäischen Datenraum für den Grünen Deal	X				Q2		
24	Entwicklung einer KI-gestützten digitalen Simulation des Planeten durch die Initiative „Destination Earth“	X			X	Q3		
25	Prüfung wesentlicher Leistungsindikatoren (KPI) zur Ermittlung und Messung negativer Umweltauswirkungen von KI			X				
Einsatz der nächsten KI-Generation zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung								
26	Aufbau einer Infrastruktur zur Vernetzung europäischer Datenbanken mit hochwertigen medizinischen Bildern	X					X	
27	Schaffung eines europäischen Gesundheitsdatenraums							
28	Veröffentlichung von Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen im Rahmen von HE für nachfrageorientierte KI-gestützte Lösungen für den klinischen Bedarf			X		X		
Behauptung der Führungsrolle Europas: Strategie für Robotik in der Welt der KI								
29	Veröffentlichung von Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für Robotik – auf dem Weg zur nächsten Generation KI-gestützter Robotik – im Rahmen von DEP und HE	X	X	X	X		X	
30	Einrichtung einer Beobachtungsstelle für Robotik zur Unterstützung der Robotikstrategie			X			X	
31	Überprüfung regulatorischer Hindernisse		X			X	X	
Der öffentliche Sektor als Vorreiter für die Verwendung von KI								
32	Gestaltung eines Datenraums für öffentliche Aufträge	X	X	X		X		
33	Start des Adopt-AI-Programms für den öffentlichen Sektor			X		X		
34	Einführung und Ausbau KI-gestützter digitaler Zwillinge von Städten			X		Q4		

Anwendung der KI auf Strafverfolgung, Migration und Asyl										
35	Aufbau eines gemeinsamen europäischen Sicherheitsdatenraums für die Strafverfolgung	X	X	X	X		Q1			
36	Förderung des UN-ICJRI-Projekts zur Entwicklung eines globalen Instrumentariums für Strafverfolgungsbehörden			X	X	Q1				
Sichere und umweltfreundlichere Mobilität durch KI										
37	Vorschlag eines KI-Fahrplans für Mobilität		X			X				
38	Schaffung einer koprogrammierten europäischen Partnerschaft für eine CCAM	X	X	X						
Unterstützung der KI für eine nachhaltige Landwirtschaft										
39	Gründung einer europäischen öffentlich-privaten Partnerschaft für die „Landwirtschaft der Daten“	X	X					X	X	
40	Aufbau eines Raums für landwirtschaftliche Daten	X	X					X	X	
x	Starttermin, erste Aufforderung oder Start eines Programms in dem markierten Jahr	Einzelheiten zu den geplanten Maßnahmen sind den Kapiteln des koordinierten Plans zu entnehmen.								
Q2	Starttermin, erste Aufforderung oder Start eines Programms in dem markierten Quartal	HE = das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont Europa“ DEP = Finanzierungsprogramm „Digitales Europa“ für digitale Technologien								
	Laufende Maßnahme									
	Keine Maßnahme vorgesehen									

Anlage 2
Analyse der nationalen Strategien und -Investitionen in KI²⁷¹

1. Überblick über die nationalen Strategien

Tabelle 1
Nationale KI-Strategien, EU-Mitgliedstaaten und Norwegen (unter Angabe des Zeitpunkts der erstmaligen Verabschiedung)

LAND	STATUS	DATUM	LAND	STATUS	DATUM
 Österreich	in Bearbeitung		 Italien	in Bearbeitung	
 Belgien	in Bearbeitung		 Lettland	veröffentlicht	Feb 2020
 Bulgarien	veröffentlicht	Dez 2020	 Litauen	veröffentlicht	März 2019
 Kroatien	in Bearbeitung		 Luxemburg	veröffentlicht	Mai 2019
 Zypern	veröffentlicht	Jan 2020	 Malta	veröffentlicht	Okt 2019
 Tschechien	veröffentlicht	Mai 2019	 Niederlande	veröffentlicht	Okt 2019
 Dänemark	veröffentlicht	März 2019	 Norwegen	veröffentlicht	Jan 2020
 Estland	veröffentlicht	Juli 2019	 Polen	veröffentlicht	Dez 2020
 Finnland	veröffentlicht	Okt 2017	 Portugal	veröffentlicht	Juni 2019
 Frankreich	veröffentlicht	März 2018	 Rumänien	in Bearbeitung	
 Deutschland	veröffentlicht	Nov 2018	 Slowakei	veröffentlicht	Juli 2019
 Griechenland	in Bearbeitung		 Slowenien	in Bearbeitung	
 Ungarn	veröffentlicht	Sep 2020	 Spanien	veröffentlicht	Dez 2020
 Irland	in Bearbeitung		 Schweden	veröffentlicht	Mai 2018

Quelle: AI Watch – Europäische Kommission²⁴⁹

Quelle: AI Watch – Europäische Kommission²⁷².

²⁷¹ Die Angaben in den Abschnitten 2 und 3 dieser Anlage beruhen auf den Informationen der Mitgliedstaaten. Die Abschnitte 2 und 3 enthalten die Informationen all jener Mitgliedstaaten, die den Kommissionsdienststellen auf deren Anfrage hin Informationen übermittelt haben.

²⁷² Die Angaben in der Tabelle basieren auf den im Rahmen von [AI Watch](#) gesammelten Informationen nationaler Kontaktstellen oder öffentlicher Quellen. Neben den EU-Mitgliedstaaten enthält diese Tabelle auch Informationen aus Norwegen als assoziiertes Land. Die Tabelle wurde zuletzt am 14. April 2021 aktualisiert.

Insgesamt haben 19 Mitgliedstaaten (zuletzt Spanien und Polen im Dezember 2020) sowie Norwegen Strategien verabschiedet. Einige Mitgliedstaaten (z. B. Finnland, Zypern und Deutschland) haben ihre ursprünglichen Strategien bereits aktualisiert und überarbeitet²⁷³.

Die nationalen KI-Strategien und flankierenden Maßnahmen unterscheiden sich in Bezug auf den strategischen Ansatz, den Detaillierungsgrad der vorgeschlagenen Maßnahmen und den sektoralen Schwerpunkt.

Die Mitgliedstaaten verfolgen bei der Entwicklung ihrer nationalen KI-Strategien verschiedene Ansätze, die von einer übergeordneten, unterschiedlichste strategische Initiativen abdeckenden politischen Strategie bis hin zu operativen Strategien mit konkreten Maßnahmen und eigenen Haushaltsmitteln reichen.

So reagiert beispielsweise Deutschland mit der Aktualisierung seiner KI-Strategie von 2020 auf neue Entwicklungen im Bereich KI und hat die Initiativen in fünf Aktionsbereiche gebündelt sowie 87 Maßnahmen hinzugefügt, die die Bundesregierung bis 2022 umzusetzen beabsichtigt. Im Rahmen des deutschen COVID-19-Aufbaupakets hat die deutsche Regierung ihr finanzielles Engagement für KI bis 2025 um 2 Mrd. EUR auf 5 Mrd. EUR aufgestockt²⁷⁴. Estlands Strategie bietet einen umfassenden Überblick über bestehende und vorgeschlagene politische Maßnahmen sowie deren Ziele, Fristen und Haushaltsvoranschläge. Spaniens Strategie umfasst 30 Maßnahmen in sechs Aktionsbereichen, darunter umfangreiche Mittel für Unternehmen in Form von Beihilfen und öffentlich-privatem Risikokapital. Die Strategie sieht auch ein Programm für grüne KI vor, mit dem die Entwicklung effizienter Algorithmen zur Lösung von Umweltproblemen gefördert werden soll.

Einige Mitgliedstaaten haben Maßnahmen zur Unterstützung der Entwicklung und Verbreitung von KI in andere Digitalisierungsstrategien integriert. So beruht beispielsweise das bulgarische Konzept für die Entwicklung künstlicher Intelligenz auf dem nationalen Strategiepapier „Digital Transformation of Bulgaria (2020-2030)“, das im Juli 2020 angenommen wurde und die in einigen sektoralen Strategien vorgesehenen Maßnahmen zur Entwicklung und Verbreitung von KI berücksichtigt. Die künftige belgische nationale Strategie ist eine Kombination der drei regionalen Strategien (entsprechend der Verteilung der Zuständigkeiten innerhalb Belgiens) mit ihren jeweils eigenen Ausrichtungen und Schwerpunkten sowie der Ausrichtung und den Schwerpunkten auf föderaler Ebene.

Auch in Bezug auf die vorrangigen Aktionsbereiche unterscheiden sich die nationalen Strategien. Einige Mitgliedstaaten (z. B. Malta und die Slowakei) verfolgen einen horizontalen Ansatz und setzen keine sektorspezifischen Schwerpunkte. Andere konzentrieren sich auf Wirtschaftssektoren, die ein hohes Wachstumspotenzial aufweisen oder einen Wettbewerbsvorteil bieten. So führen z. B. Frankreich und Italien Maßnahmen in einer Vielzahl gut entwickelter Sektoren auf, die für ihre Wirtschaft von Bedeutung sind. Die in den nationalen KI-Strategien am häufigsten genannten Sektoren sind das verarbeitende Gewerbe, das Gesundheitswesen, die Landwirtschaft, die öffentliche Verwaltung, Verkehr, Logistik, Bildung und Energie. Zusätzlich zu den gängigen Sektoren für KI-Anwendungen haben einige Mitgliedstaaten Maßnahmen z. B. im maritimen Sektor (Zypern) sowie in den

²⁷³ Finnland hat seine KI-Strategie im Zuge ihrer Umsetzung im Jahr 2020 aktualisiert und im November 2020 ein nationales KI-Programm („AI 4.0“) auf den Weg gebracht. Das Programm fördert die Entwicklung und Einführung von KI und anderen Digitaltechniken in Unternehmen, insbesondere KMU, mit besonderem Schwerpunkt auf der Industrie. Die Aktualisierung beinhaltet eine Liste konkreter politischer Maßnahmen und einen Umsetzungsplan für die kommenden Jahre sowie eine KI-Vision bis 2025. Nach einer zuletzt im Juni 2020 durchgeführten regelmäßigen Überprüfung seiner nationalen KI-Strategie hat Zypern die Entwicklung eines Aktionsplans ausgeschrieben, der Fortschritte und Umsetzung der nationalen KI-Strategie im Einzelnen darlegen soll. Deutschland hat seine KI-Strategie im Dezember 2020 aktualisiert.

²⁷⁴ Ursprünglich waren in der KI-Strategie von 2018 3 Mrd. EUR für KI-Investitionen vorgesehen, die im Zuge der Aktualisierung bis 2025 auf 5 Mrd. EUR aufgestockt werden.

Bereichen Wettervorhersagen (Deutschland), Kunst und Kultur (Italien), biologische Vielfalt (Portugal), Justiz (Lettland) und Mode (Spanien) geplant. Es gibt aber auch Mitgliedstaaten, die die KI ganz gezielt primär in bestimmten Sektoren umsetzen, z. B. im Energiesektor (Litauen) oder im Wassersektor (Niederlande).

2. Ausblick – künftige nationale Maßnahmen

Österreich geht davon aus, dass seine Strategie – vorbehaltlich der endgültigen politischen Abstimmung – bis Ende des 2. Quartals 2021 veröffentlicht wird. In der Strategie werden die Rahmenbedingungen für eine florierende, verantwortungsvolle und sichere Verwendung der KI in allen Lebensbereichen im Einklang mit den europäischen Anforderungen an eine vertrauenswürdige KI festgelegt. Die Ziele der österreichischen Strategie werden in enger Abstimmung und in Übereinstimmung mit den von der Europäischen Union für die KI festgelegten Grundlagen, Zielen und gemeinsamen Maßnahmen formuliert. Schwerpunkte sind der Rechtsrahmen (Ethik, Recht), Sicherheit der KI, Festlegung von Normen, KI-Infrastruktur, Datennutzung und -austausch, Bedingungen für FuEuI, Transfer und Übernahme von KI, Zusammenarbeit und Dialog zwischen Bildung, Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft sowie Sensibilisierung und KI im öffentlichen Sektor.

Belgien: Im Zeitraum 2017 bis 2019 wurden drei regionale Strategien und KI-Programme angenommen und umgesetzt. Im Juni 2020 wurde ein Bericht zur Festlegung eines gemeinsamen nationalen KI-Aktionsplans von allen belgischen Verwaltungsebenen gebilligt. Da die Annahme dieses Plans für die föderale Regierung eine Priorität darstellt, stehen entsprechende Gespräche zwischen allen zuständigen Behörden an. Ziel ist es, einen kohärenten politischen Rahmen zu schaffen, der Synergien zwischen den verschiedenen Politikbereichen und den jeweils zuständigen Stellen fördern kann.

Bulgarien: Der Ministerrat hat im Dezember 2020 das nationale Strategiepapier (*Konzept für die Entwicklung der KI in Bulgarien bis 2030*) angenommen.

Kroatien hat einen Entwurf eines nationalen Plans für die Entwicklung künstlicher Intelligenz für den Zeitraum 2021 bis 2025 erstellt. Die Arbeitsgruppe, die den nationalen Plan erstellt hat, wird zu dessen Fertigstellung bis voraussichtlich Ende 2021 konkrete Maßnahmen ausarbeiten. Bei der Ausarbeitung des nationalen Plans wurden die Leitlinien der wichtigsten strategischen Dokumente auf EU-Ebene berücksichtigt: der koordinierte Plan für künstliche Intelligenz und das Weißbuch zur künstlichen Intelligenz.

Tschechien wird seine nationale KI-Strategie im Einklang mit dem neuen koordinierten Plan aktualisieren.

Dänemark prüft derzeit, wie die bestehende nationale KI-Strategie aus dem Jahr 2019 am besten angegangen und erforderlichenfalls überarbeitet werden kann.

Estlands Strategie läuft im Juli 2021 aus. Das Land wird seine Strategie 2021 überprüfen und aktualisieren. KI wird in großem Umfang angenommen und eingesetzt – in über 50 Anwendungsfällen im öffentlichen Sektor. Damit hat die Strategie die Erwartungen übertroffen. Mit der gestiegenen Zahl von KI-Anwendungsfällen haben sich die KI-Kompetenzen/Fähigkeiten deutlich verbessert. Es bestehen aber immer noch rechtliche Fragen, die angegangen und gelöst werden müssen, wie beispielsweise die Aufhebung veralteter Normen, die der Automatisierung von Verwaltungsabläufen im Wege stehen.

Finnland hat im November 2020 ein aktualisiertes nationales KI-Programm auf den Weg gebracht. Das Programm „AI 4.0“ fördert die Entwicklung und Einführung von KI und anderen Digitaltechniken in Unternehmen, insbesondere KMU, mit besonderem Schwerpunkt auf der Industrie.

Frankreich startete 2018 die erste Phase seiner nationalen KI-Strategie mit einem Budget von 800 Mio. EUR für 3 Jahre und legte einen großen Schwerpunkt (1/3 des Budgets) auf die Forschungsförderung. Hierzu wurden interdisziplinäre Institute (3IA) geschaffen, zusätzliche Mittel für 180 Promotionen bereitgestellt und ein Peta-Hochleistungsrechenzentrum eröffnet. In der zweiten Phase dieser Strategie (2021-2022) liegen die wichtigsten Prioritäten in der Entwicklung von in kritischen Systemen eingebetteter und vertrauenswürdiger KI, um die nationale industrielle Basis zu stärken und gleichzeitig den digitalen und ökologischen Wandel der Unternehmen mithilfe von KI zu beschleunigen. Eine wichtige Ausrichtung sind zudem Bildung und Weiterbildung im Bereich KI.

Deutschland hat seine Strategie im Dezember 2020 aktualisiert. Im Rahmen der Überprüfung wurden eine Zwischenbilanz erstellt, relevante Entwicklungen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene aufgezeigt und konkrete Maßnahmen dargelegt, die bis 2022 umgesetzt werden sollen. Der Bericht über die Aktualisierung konzentriert sich auf folgende Aktionsbereiche: Forschung, Know-how und Expertise, Transfer und Anwendung sowie Rechtsrahmen und Gesellschaft. Darüber hinaus werden sich neue Initiativen auf Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz, Pandemiebekämpfung und internationale/europäische Zusammenarbeit konzentrieren.

Griechenland ist auf dem Weg zur Fertigstellung seiner nationalen KI-Strategie vorangekommen und geht davon aus, dass sie bis Ende April 2021 fertiggestellt sein wird. Die Strategie wird vom griechischen Ministerium für digitale Governance (MDG) ausgearbeitet und koordiniert. Der Zeitplan wurde angepasst, um der Pandemiesituation und der Umbildung der griechischen Regierung ab Januar 2021 Rechnung zu tragen.

Die KI-Strategie **Ungarns** wurde im September 2020 veröffentlicht und beruht auf Beiträgen der Mitgliedsorganisationen der ungarischen KI-Koalition. Die Strategie zielt auf einen umfassenden Ansatz über die gesamte KI-Wertschöpfungskette hinweg ab, wie die Entwicklung der ungarischen Datenwirtschaft, die Entwicklung der erforderlichen Infrastruktur, breit angelegte Bildungs- und Ausbildungsmaßnahmen, Anreize für die Einführung von KI-Lösungen (sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich) sowie ein Regelungsumfeld, das ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Sicherheit und Innovation gewährleistet. Die Verwirklichung der sektoralen Ziele beruht auf der multilateralen Zusammenarbeit zwischen den einschlägigen Akteuren in den Bereichen Landwirtschaft, Verkehr, Gesundheit und öffentliche Verwaltung.

Irland geht davon aus, seine Strategie im zweiten Quartal 2021 zu veröffentlichen, sofern die erforderlichen Voraussetzungen erfüllt sind. Besonderes Augenmerk gilt folgenden Bereichen: gesellschaftliche Chancen und Herausforderungen der KI; Förderung der Annahme von KI durch die irische Wirtschaft; Verwendung von KI im öffentlichen Sektor; ein starkes KI-Innovationsökosystem; Bildung, Kompetenzen und Talente im KI-Bereich; eine flankierende Daten-, Digital- und Telekommunikationsinfrastruktur sowie Leitungsstrukturen und ein Rechtsrahmen (einschließlich Menschenrechte, Ethik und Normen).

Lettland setzt seine im Februar 2020 veröffentlichte Strategie um. Die wichtigsten derzeit geplanten Initiativen sind die Digitalisierung mit Schwerpunkt auf KI, die Ergänzung neuer Sprachenpaare für maschinelle Übersetzungssysteme, die Verbesserung der Kompetenzen im

Bereich der Verarbeitung natürlicher Sprachen, analytische maschinelle Lerninstrumente für kriminalpolizeiliche Ermittlungen und die Entwicklung eines KI-gestützten Modells für proaktive Dienstleistungen für die Bürgerinnen und Bürger.

Litauen erwägt derzeit eine Überprüfung und erforderlichenfalls eine Aktualisierung der bestehenden nationalen KI-Strategie aus dem Jahr 2019. Geplant sind Investitionsmaßnahmen zur Unterstützung der Entwicklung von Sprachressourcen für den Einsatz in KI ebenso wie Unterstützungsprogramme für KI-Start-ups und für Unternehmen, die Umstellungen auf KI vornehmen.

Luxemburg hat im November 2019 eine Aufforderung zur Einreichung von Projekten für Ministerien veröffentlicht, die aufgefordert wurden, Ideen für KI-gestützte Initiativen vorzulegen, die ihnen dabei helfen würden, ihre Dienste zu optimieren oder auszuweiten. Aus der Aufforderung gingen insgesamt 14 Projekte aus sieben verschiedenen Verwaltungen hervor: sechs Teams erhielten den Zuschlag und damit Mittel, um ihr Projekt zu realisieren, flankiert von Leitlinien für die Auftragsvergabe sowie für die Konzeption und Auswahl der Dienstleister. Nach sechs bis neun Monaten Projektentwicklung wird anhand eines vollständigen Konzeptnachweises und Modells festgestellt, ob das Projekt fortgeschrieben werden soll. Ferner hat ein Team von Rechtsexperten für Daten und Technologie die Finalisten bewertet und unterstützt. Diese Lernerfahrung ist für die öffentliche Verwaltung Luxemburgs von dauerhaftem Wert. Eine zweite Aufforderung wurde Anfang 2021 veröffentlicht. Darüber hinaus ist zwischenzeitlich der kostenlose Kurs „Elemente der KI“ offiziell in Luxemburg angekommen. Ein weiteres wichtiges Element der Strategie war die Einleitung einer öffentlichen Konsultation zur KI Ende 2020, deren Ergebnisse Ende April 2021 vorgelegt werden sollten.

Die Niederlande setzen die Maßnahmen des nationalen strategischen Aktionsplans für KI um. Eine allgemeine Aktualisierung der nationalen Strategie für die Digitalisierung (und KI) wird im zweiten Quartal 2021 folgen. Im Mittelpunkt stehen die Anforderungen an eine auf den Menschen ausgerichtete KI, ein lebendiges Forschungs- und Innovationsökosystem (öffentlich-private Partnerschaft), Humankapital, internationale Zusammenarbeit, Einführung (KMU) und Anwendungen (öffentlicher Sektor, intelligente Industrie und gesellschaftliche Herausforderungen: Gesundheit, Energiewende, Landwirtschaft, Mobilität).

Polen verabschiedete im Dezember 2020 seine Strategie für die Entwicklung künstlicher Intelligenz ab 2020. Der Schwerpunkt liegt auf Maßnahmen in den Bereichen Gesellschaft, Bildung, Wissenschaft, Wirtschaft, öffentliche Verwaltung und internationale Beziehungen im Rahmen der strategischen Aufgabe, die Menschenwürde zu schützen und für einen fairen Wettbewerb im globalen Kontext zu sorgen. Polen setzt den Ethik-Rahmen für vertrauenswürdige KI um und legt Mechanismen für ein in ethischer, rechtlicher, technisch-operativer und internationaler Hinsicht florierendes polnisches KI-Ökosystem fest. Polen hat ein Zentrum für koordinierte Leitungsstrukturen eingerichtet, das beim Premierminister, der auch für digitale Angelegenheiten zuständig ist, angesiedelt ist. Es besteht aus der Taskforce für die Durchsetzung der KI-Politik, dem Ad-hoc-Ausschuss für KI-Wissenschaft, der Arbeitsmarktbeobachtungsstelle für KI, der Beobachtungsstelle für internationale KI-Politik, der Task Force „Justiz“ und dem Ministerialausschuss für Digitalisierung.

Rumänien hat zahlreiche Anstrengungen zur Ausarbeitung und Umsetzung des nationalen politischen Rahmens für KI eingeleitet. Im Jahr 2020 startete Rumänien ein von der EU finanziertes Projekt für den Aufbau eines nationalen Rahmens im Bereich der KI für den Zeitraum 2021-2027. Der KI-Rahmen umfasst Aspekte wie Bildung und Kompetenzen im KI-Bereich. Mit seiner Hilfe werden FuE und Innovationen im KI-Bereich an Hochschulen und in der Industrie intensiviert, die Zusammenarbeit bei der Entwicklung von KI-Infrastrukturen

gestärkt sowie Ethik- und Datenschutzparametern für KI unter Rückgriff auf bewährte Verfahren verabschiedet. Dabei gibt es Überschneidungen mit den Prioritäten der Cybersicherheit. Diese Bemühungen, in die das Fachwissen der Regierung sowie des akademischen und des privaten Sektors einfließen wird, und die auch Technologie- und Rechtsberatungsdienste umfassen, werden in den nationalen strategischen Rahmen für KI münden. Angestrebt wird eine Umsetzung in den Jahren 2021 und 2022.

Die **Slowakei** wird ihre im Aktionsplan veröffentlichten KI-Maßnahmen im Einklang mit dem überarbeiteten koordinierten Plan aktualisieren.

Slowenien befindet sich in der Abschlussphase der Annahme des nationalen KI-Programms 2020-2025, das darauf abzielt, das in mehr als 40 Jahren nationaler KI-Forschungstätigkeiten gesammelte Wissen für neue innovative Produkte und Dienstleistungen in sechs vorrangigen Bereichen zu nutzen, wobei das Augenmerk dem gesamten Innovationslebenszyklus gilt und ein dynamisches nationales Ökosystem aufgebaut werden soll, das ein angemessenes öffentliches Bewusstsein, die notwendigen Fähigkeiten und Vertrauen in KI gewährleistet. Das Nationale Programm für KI umfasst zehn strategische Ziele, einschließlich konkreter Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele. Dazu gehören die direkte Unterstützung von Forschung, Innovation und Umsetzung; die Förderung des Aufbaus eines lebendigen Ökosystems für Innovation und die Verbreitung von KI; die Gewährleistung angemessener digitaler Kompetenzen; eine wirksame Regulierung; Vertrauen der Öffentlichkeit und eine angemessene internationale Zusammenarbeit.

Spaniens nationale Strategie für künstliche Intelligenz 2021-2023 vom Dezember 2020 zielt darauf ab, KI zur Konsolidierung seines Wohlfahrtsstaates zu nutzen, auch indem die erforderlichen Daten und Ressourcen bereitgestellt werden, um Innovation und technologische Entwicklung zu fördern. Die Strategie sieht einen umfassenden Ansatz vor, der die Gesellschaft auf disruptive KI mit angemessenen Kompetenzen und einem vertrauenswürdigen Rahmen vorbereiten wird, während die Forschungsgemeinschaft in die Lage versetzt wird, innovative Lösungen anzubieten, die letztlich von den Wertschöpfungsketten, einschließlich KMU, übernommen werden. Als ein Kernelement der Strategie wird die Nachhaltigkeit durch ein Programm grüner KI unterstützt, das auf die Effizienz von Algorithmen und deren Verwendung für Umweltprobleme abzielt.

Schweden arbeitet an einer Strategie für einen sicheren Zugang zu offenen Daten und die Nutzung von Daten als strategische Ressource unter Einhaltung der Vorschriften zum Datenschutz und zum Schutz der Privatsphäre, die auf der Prämisse beruht, dass Daten eine Grundvoraussetzung dafür sind, dass das Potenzial der KI und anderer digitaler Innovationen genutzt werden kann. Die Strategie wird 2021 veröffentlicht und ist eine wichtige Ergänzung der bereits veröffentlichten nationalen KI-Strategie.

Norwegen veröffentlichte seine Strategie im Januar 2020. Die Strategie befasst sich mit wichtigen KI-Themen wie Daten- und Datenmanagement, Sprachressourcen, Kommunikations- und Recheninfrastrukturen, Forschung und Hochschulbildung, Kompetenzen und KI-gestützte Innovation sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor. In der Strategie werden Ethik-Grundsätze für die Entwicklung und Verwendung vertrauenswürdiger KI in Norwegen festgelegt. Die Strategie wurde positiv aufgenommen, und die Regierung arbeitet an einer Fortführung der zahlreichen politischen Initiativen der Strategie. Ein wichtiger Meilenstein war die Einführung eines Reallabors für KI gemeinsam mit der Datenschutzbehörde im Dezember 2020. Ein weiterer Schwerpunkt waren Daten und der Zugang zu Daten, weshalb im März 2021 dem Parlament ein Weißbuch der Regierung über die datengesteuerte Wirtschaft vorgelegt wurde.

Die **Schweiz** verfügt über keine eigene KI-Strategie. Einige Aspekte der KI-Anwendung werden jedoch in der neuen Strategie „Digitale Schweiz“ vom September 2020 behandelt. Darüber hinaus hat die Schweizer Regierung im November 2020 KI-spezifische Leitlinien angenommen, die der föderalen Verwaltung und den mit Verwaltungsaufgaben betrauten Stellen einen allgemeinen Orientierungsrahmen bieten und eine kohärente KI-Politik gewährleisten sollen. Eine regelmäßige Evaluierung der Anwendung und Weiterentwicklung dieser Leitlinien ist geplant.

3. KI-Investitionen der Mitgliedstaaten

Viele nationale KI-Strategien enthalten Schätzungen der erforderlichen Investitionen oder eine detaillierte Aufstellung der für konkrete Maßnahmen eingeplanten Haushaltsmittel. Die Zahlen variieren stark und lassen sich nur schwer vergleichen, da sie für unterschiedliche Zeiträume und Bereiche angegeben werden. Im Folgenden werden einige Angaben zur Größenordnung der zugewiesenen Mittel gemacht:

- Die deutsche Regierung hat die ursprünglich für die Umsetzung ihrer Strategie im Zeitraum 2019-2025 vorgesehenen 3 Mrd. EUR auf 5 Mrd. EUR aufgestockt.
- Die französische Regierung wird bis Ende 2022 1,5 Mrd. EUR für die KI-Entwicklung bereitstellen.
- Dänemark hat 200 Mio. DKK (ca. 27 Mio. EUR) für einen Investitionsfonds zur Erprobung, Skalierung und Förderung der Einführung von KI im öffentlichen Sektor bereitgestellt, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf der Gesundheitsversorgung, der öffentlichen Verwaltung und dem ökologischen Wandel liegt.
- Spanien hat für den Zeitraum 2021-2023 600 Mio. EUR bereitgestellt und geht von einer Mobilisierung privater Investitionen in Höhe von 3,3 Mrd. EUR aus. Für das Jahr 2021 wurden Haushaltsmittel in Höhe von 330 Mio. EUR bereitgestellt.
- Die schwedische Innovationsagentur Vinnova finanzierte KI-Projekte im Umfang von 675 Mio. SEK (ca. 67,5 Mio. EUR) im Jahr 2020. Das Gesamtvolumen der KI-Projekte, die Vinnova unterstützt hat, belief sich auf 1,350 Mrd. SEK (ca. 135 Mio. EUR), die zu 50 % aus privaten Mitteln oder aus anderen nationalen Programmen stammen konnten. Im nationalen Haushalt für Innovation und Forschung bis 2024 wurden mindestens 550 Mio. SEK (ca. 55 Mio. EUR) für Forschung und Innovation im Bereich Digitaltechnik, KI, deren Nutzung und Auswirkungen auf die Gesellschaft bereitgestellt.
- In der niederländischen Strategie wird in einem Anhang darauf hingewiesen, dass die Haushaltsmittel für KI-Innovation und -Forschung auf 45 Mio. EUR pro Jahr veranschlagt werden. Im Jahr 2019 beliefen sich diese Mittel auf 64 Mio. EUR. Im Jahr 2020 haben die Niederlande die niederländische KI-Koalition, eine öffentlich-private Partnerschaft, mit weiteren 23,5 Mio. EUR gefördert. Im April 2021 wurde ein Investitionsprogramm aufgelegt, das für die kommenden Jahre einen zusätzlichen Investitionsbetrag von bis zu 276 Mio. EUR vorsieht und die Möglichkeiten von KI für die niederländische Wirtschaft und Gesellschaft optimal ausreizen soll.
- Die finnische Regierung legt Investitionszahlen für verschiedene Flaggschiff-Strategien vor, z. B. stellte sie über einen Zeitraum von 4 Jahren 100 Mio. EUR für das Programm „AI Business“ bereit. Dem finnischen Zentrum für künstliche Intelligenz (FCAI) wurden für den Zeitraum 2019-2022 Mittel in Höhe von 8,3 Mio. EUR als Flaggschiff-Finanzierung zur Verfügung gestellt.
- Zur Umsetzung der strategischen KI-Ziele sieht Slowenien im Entwurf seines nationalen KI-Programms bis 2025 öffentliche Mittel in Höhe von 110 Mio. EUR vor.

- Seit der Annahme der nationalen KI-Strategie im Jahr 2019 wurden mehrere Projekte z. B. von der Technischen Agentur der Tschechischen Republik und der tschechischen Wissenschaftsstiftung (nationale Haushaltsmittel) mit insgesamt 120 Mio. EUR unterstützt.