



Bundesnetzagentur

Künstliche Intelligenz in den Netzsektoren

Bericht über den Marktdialog der Bundesnetzagentur



Künstliche Intelligenz in den Netzsektoren

Bericht über den Marktdialog der Bundesnetzagentur

Stand: Dezember 2021

**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen**

Referat 122

Tulpenfeld 4

53113 Bonn

Tel.: +49 228 14-0

E-Mail: KI@bnetza.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
A Einleitung	5
B Konsultation des Marktes zum Einsatz von KI in den Netzsektoren	6
1. Begriff der Künstlichen Intelligenz und Methodik	6
1.1 Was ist Künstliche Intelligenz?	6
1.2 Ausgestaltung der Konsultation	7
2. Ergebnisse der Konsultation	8
2.1 KI-Nutzung	9
2.1.1 Einsatz von KI	9
2.1.2 Vorbehalte gegen KI-Nutzung	10
2.1.3 Art der KI-Anwendungen	12
2.1.4 Beschaffung von KI-Anwendungen	14
2.2 Potentiale	15
2.3 Risiken für den Einsatz von KI	16
2.3.1 Unternehmensinterne Risiken	16
2.3.2 Unternehmensexterne Risiken	18
2.4 Weitere Herausforderungen	20
3. Wesentliche Erkenntnisse aus der Marktkonsultation	21
C Workshop zu KI in den Netzsektoren	24
1. Eingangsstatement	25
2. KI-Rechtsrahmen	27
2.1 Keynote	27
2.2 Paneldiskussion	28
3. Beispiele zum heutigen Einsatz von KI in den Netzsektoren	30
3.1 Telekommunikationssektor: Netzplanung	30
3.2 Energiesektor: Kraftwerksteuerung	31
3.3 Eisenbahnsektor: Umfeldwahrnehmung und automatisierte Verkehrssteuerung	32
3.4 Postsektor: Routenoptimierung	32
3.5 Einsatz von KI in der Praxis	33
3.5.1 Vorteile von KI	33
3.5.2 Herausforderungen beim Einsatz von KI	35
4. KI im Kontext von Nachhaltigkeit, Standardisierung und KMU	36
4.1 KI und Nachhaltigkeit	36
4.2 KI und Standardisierung	37
4.3 KI und KMU	38
D Schlussfolgerungen aus dem Marktdialog und Ausblick	41
ANHANG	45
Anhang 1: Fragenkatalog zu Künstlicher Intelligenz in den Netzsektoren	46
Anhang 2: Teilnehmerliste	49

VERZEICHNISSE 51

Abbildungsverzeichnis.....52

Impressum55

A Einleitung

In den vergangenen Jahren sind im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) enorme technologische Fortschritte erzielt worden. KI wird deshalb als eine der Schlüsseltechnologien und als ein wesentlicher Treiber der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft angesehen. Die Europäische Kommission geht davon aus, dass die europäische Wirtschaft bis 2030 auf Basis von KI um fast 20 Prozent wachsen könnte¹. Ermöglicht werden diese Wertschöpfungspotenziale zum Beispiel durch Kostensenkungen, verbesserte Prognoseverfahren und ganz neue Geschäftsmodelle und Anwendungen, die erst auf Basis von KI entwickelt werden können. Zugleich sind mit dem Einsatz von KI aber auch eine Reihe von Herausforderungen verbunden. Wesentliche Fragestellungen betreffen zum Beispiel die Sicherheit und Zuverlässigkeit, die Transparenz und Nachvollziehbarkeit, den Datenschutz sowie die Haftung und die Zuordnung von Verantwortung beim Einsatz von KI-Anwendungen.

Die Europäische Kommission hat im April 2021 einen Vorschlag für einen zukünftigen europaweiten KI-Rechtsrahmen vorgelegt, der viele dieser Fragestellungen adressiert und der derzeit intensiv diskutiert wird. Auf nationaler Ebene hat die Bundesregierung bereits im Jahr 2018 eine „Strategie Künstliche Intelligenz“ veröffentlicht, die sie Ende des Jahres 2020 aktualisiert hat. Mit dieser möchte sie einen Beitrag dazu leisten, um Deutschland und Europa zu einem führenden KI-Standort zu machen und KI im Rahmen eines breiten gesellschaftlichen Dialogs ethisch, rechtlich, kulturell und institutionell in die Gesellschaft einzubetten.

Auch in den von der Bundesnetzagentur regulierten Netzsektoren Telekommunikation, Post, Energie und Eisenbahnen bietet der Einsatz von KI zahlreiche Potenziale. KI wird in den Netzsektoren zum Beispiel bereits in der Netzplanung und im Netzausbau, zur vorausschauenden Wartung und frühzeitigen Identifizierung von IT-Angriffen auf Netzinfrastrukturen, zur Verbesserung von Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen oder zur Optimierung von Zustellrouten eingesetzt. Wie in allen anderen Wirtschaftsbereichen ergeben sich dabei auch in den Netzsektoren komplexe Fragestellungen. Dies gilt insbesondere dort, wo KI in kritischen Infrastrukturen eingesetzt wird. Der zukünftige europäische KI-Rechtsrahmen ist deshalb auch für die regulierten Netzsektoren von hoher Bedeutung.

Die Bundesnetzagentur ist vor diesem Hintergrund an einem kontinuierlichen Dialog mit den Marktakteuren zum Themenbereich KI interessiert. Den Auftakt dazu bildete eine Marktkonsultation zu den Potenzialen und Herausforderungen von KI, die die Bundesnetzagentur im Zeitraum von April bis September 2021 durchgeführt hat. Im November 2021 veranstaltete die Bundesnetzagentur außerdem einen virtuellen Workshop zu KI in den Netzsektoren, an dem hochrangige Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung teilgenommen haben.

In diesem Bericht werden die wesentlichen Erkenntnisse der Marktkonsultation und des KI-Workshops zusammengefasst und die weiteren Planungen der Bundesnetzagentur im Hinblick auf den Themenbereich KI vorgestellt.

¹ EU-KOM: Policy and Investment Recommendations for Trustworthy AI (2019), S. 7.

B Konsultation des Marktes zum Einsatz von KI in den Netzsektoren

Im April 2021 hat die Bundesnetzagentur mit einer Marktkonsultation zu KI in den Netzsektoren einen Dialog mit dem Markt begonnen. Bevor die Ergebnisse dieser Konsultation dargestellt werden (siehe B.2), soll einleitend der Begriff der KI und die in der Konsultation verwendete Methodik erläutert werden (siehe B.1). Abschließend werden die wesentlichen Erkenntnisse aus der Marktkonsultation zusammengefasst (siehe B.3).

1. Begriff der Künstlichen Intelligenz und Methodik

1.1 Was ist Künstliche Intelligenz?

In der Literatur wird KI in der Regel in zwei Konzepte eingeteilt: Die starke und die schwache KI. Das Konzept der starken KI geht davon aus, dass KI-Systeme die gleichen intellektuellen Fertigkeiten besitzen wie der Mensch bzw. ihn darin sogar übertreffen können. Mit dem aktuellen Forschungsstand ist das Konzept der starken Künstlichen Intelligenz allerdings nicht realisierbar. Das Konzept der schwachen Künstlichen Intelligenz ist dagegen fokussiert auf die Lösung konkreter Anwendungsprobleme auf Basis von Methoden aus der Mathematik und der Informatik ².

Die High Level Expert Group on Artificial Intelligence der EU-Kommission hat im Jahr 2019 eine aus Sicht der Bundesnetzagentur sinnvolle, umfassende KI-Definition erarbeitet, die auf dem Konzept der schwachen Künstlichen Intelligenz basiert. KI wird danach definiert als:

„Von Menschen entworfene Soft- und Hardwaresysteme, die – ein komplexes Ziel gegeben – in der physischen oder digitalen Dimension agieren. Dies geschieht, indem sie ihre Umgebung mittels Datenerfassung wahrnehmen, die gesammelten strukturierten oder unstrukturierten Daten interpretieren und durch Schlussfolgerung die aus diesen Daten abgeleiteten Informationen für die Entscheidung über die besten Maßnahmen zur Erreichung des vorgegebenen Ziels nutzen. Ein solches System kann symbolische Regeln verwenden oder numerische Modelle lernen und kann außerdem sein Verhalten anpassen, indem es analysiert, wie die Umgebung durch seine vorherigen Aktionen beeinflusst wurde.

Als wissenschaftliche Disziplin umfasst Künstliche Intelligenz verschiedene Ansätze und Techniken, wie z. B. machine learning (wofür deep learning und reinforcement learning spezifische Beispiele sind), machine reasoning (einschließlich Planung, Zeitplanung, Wissensrepräsentation, Suche und Optimierung) und Robotik (einschließlich Steuerung, Wahrnehmung, Sensoren und Aktoren sowie die Integration aller anderen Techniken in cyber-physikalische Systeme).“³

² Vgl. KI-Strategie der Bundesregierung (2018), S. 4.

³ Übersetzung durch die Bundesnetzagentur.

Diese Definition bildet auch die Grundlage für das KI-Verständnis der EU-Kommission in ihrem im April 2021 veröffentlichten Legislativvorschlag für einen künftigen europaweiten KI-Rechtsrahmen. Auch die Bundesnetzagentur hat sich im Rahmen ihrer Marktkonsultation an dieser Definition orientiert.

Eine tiefergehende Erläuterung dieser Definition wurde im Rahmen der Marktkonsultation auf der Internetseite der Bundesnetzagentur veröffentlicht⁴.

1.2 Ausgestaltung der Konsultation

Wie in allen anderen Wirtschaftsbereichen ergeben sich auch in den Netzsektoren durch den Einsatz von KI komplexe sektorspezifische Fragestellungen.

Die dem Fragebogen zugrundeliegenden Fragestellungen lassen sich auf drei Kernfragen runterbrechen:

- Wie ist der aktuelle Stand mit Blick auf die Nutzung von KI?
- Welche Potentiale bietet KI in den Netzsektoren?
- Welche Risiken können einer KI-Nutzung entgegenstehen oder diese erschweren?

Durch die Rückmeldungen der Marktteilnehmer zu diesen grundsätzlichen Fragestellungen sollen zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden. Die Ausgestaltung des Fragebogens orientiert sich an der im Juli 2020 veröffentlichten „European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence“ der Europäischen Kommission⁵.

Der vollständige Fragebogen ist als Anhang 1 beigelegt.

Die öffentliche Konsultation zu „Künstlicher Intelligenz in den Netzsektoren“ wurde im April 2021 gestartet. Bis Anfang September 2021 eingegangene Stellungnahmen wurden für diesen Bericht berücksichtigt.

Die Konsultation richtete sich an Unternehmen und Verbände aus den Netzsektoren Telekommunikation, Post, Energie und Eisenbahnen.

⁴ <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Digitalisierung/KI/weitereInfo/start.html>

⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-enterprise-survey-use-technologies-based-artificial-intelligence>

2. Ergebnisse der Konsultation

An der Marktkonsultation haben sich insgesamt 24 Unternehmen und sieben Verbände aus den Netzsektoren Energie, Eisenbahnen, Post und Telekommunikation beteiligt. Eine Auflistung der teilnehmenden Verbände und Unternehmen findet sich im Anhang 2. Die teilnehmenden Unternehmen waren zu ca. zwei Drittel Großunternehmen und zu ca. einem Drittel kleine und mittelständische Unternehmen (KMU).

Konsultationsteilnehmer

in Prozent

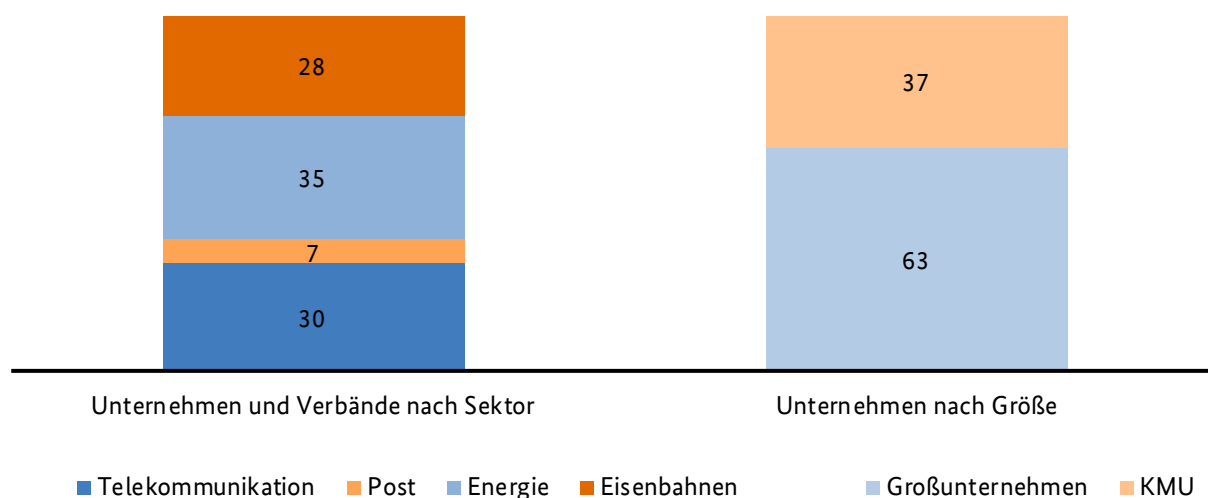


Abbildung 1 Verteilung der teilnehmenden Unternehmen und Verbände nach Sektor (links) und Verteilung der teilnehmenden Unternehmen nach Größe (rechts)

Die größten Anteile der Stellungnahmen sind von Vertretern aus den Sektoren Energie (35 %) und Telekommunikation (30 %), gefolgt vom Eisenbahnsektor (28 %), abgegeben worden. Wie in Abbildung 1 dargestellt, ist aus dem Postsektor der geringste Anteil an Stellungnahmen (7 %) eingegangen. Mit Blick auf die beteiligten Verbände ist festzustellen, dass die Mehrheit der beteiligten Verbände in mehr als einem Sektor tätig ist. Mit Blick auf die vertretene Unternehmensgröße waren wesentlich mehr Großunternehmen (63%) als KMU (37%) vertreten. Kleinstunternehmen haben sich nicht an der Konsultation beteiligt.

In der Marktkonsultation wurde nach den übergeordneten Themen Nutzung von KI (siehe B.2.1), Potentiale von KI (siehe B.2.2), Risiken von KI (siehe B.2.3) sowie sonstigen Herausforderungen in Verbindung mit dem Einsatz von KI (siehe B.2.4) gefragt.

2.1 KI-Nutzung

Zum Themenkomplex „KI-Nutzung“ wurden die Teilnehmer der Konsultation gefragt, ob sie bereits KI nutzen (siehe B.2.1.1). Daran haben sich Fragen nach Vorbehalten gegen die Nutzung von KI (siehe B.2.1.2), nach Arten der genutzten KI-Anwendungen (siehe B.2.1.3) sowie nach der Herkunft der KI-Anwendungen („make or buy“, siehe B.2.1.4) angeschlossen.

2.1.1 Einsatz von KI

Zum Einsatz von KI ist festzustellen, dass sich die Gruppe der befragten Unternehmen gleichmäßig in bereits KI-nutzende Unternehmen und nicht KI-nutzende Unternehmen aufteilt, wie in Abbildung 2 zu sehen ist:

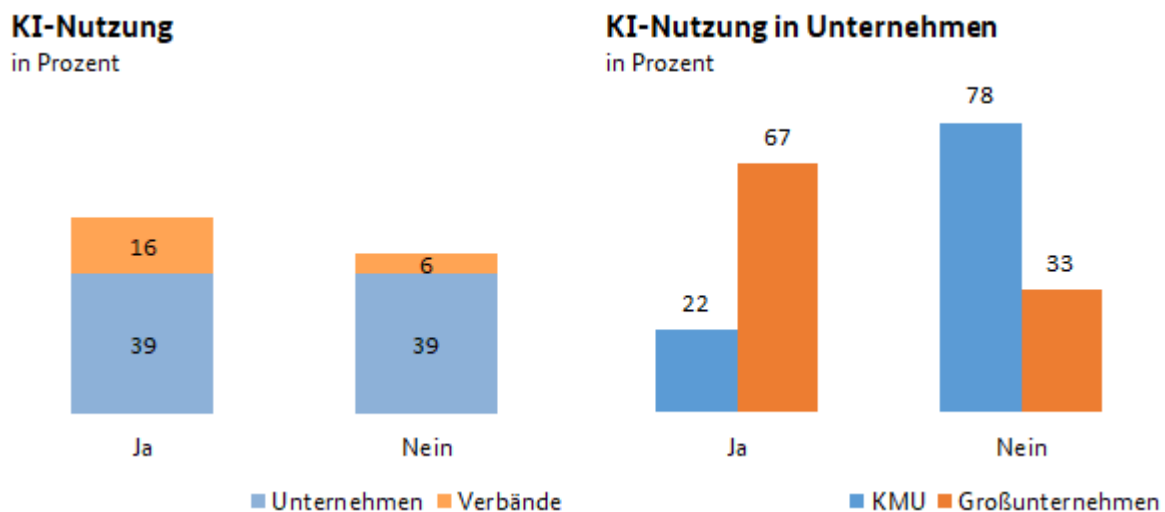


Abbildung 2 Einsatz von KI nach Unternehmen und Verbänden (links) sowie nach KMU und Großunternehmen (rechts)

Bezieht man die Antworten der teilnehmenden Verbände hinsichtlich der vertretenen Mitgliedsunternehmen mit ein, so verändert sich das Bild. Danach ergibt sich, dass der überwiegende Anteil der Unternehmen (55%) bereits KI einsetzt. Bei der Gruppe der Unternehmen, die KI bereits einsetzen, handelt es sich überwiegend um Großunternehmen (67%).

Laut Unternehmen wie Verbänden hat die KI-Nutzung vor allem seit dem Jahr 2015 deutlich zugenommen.

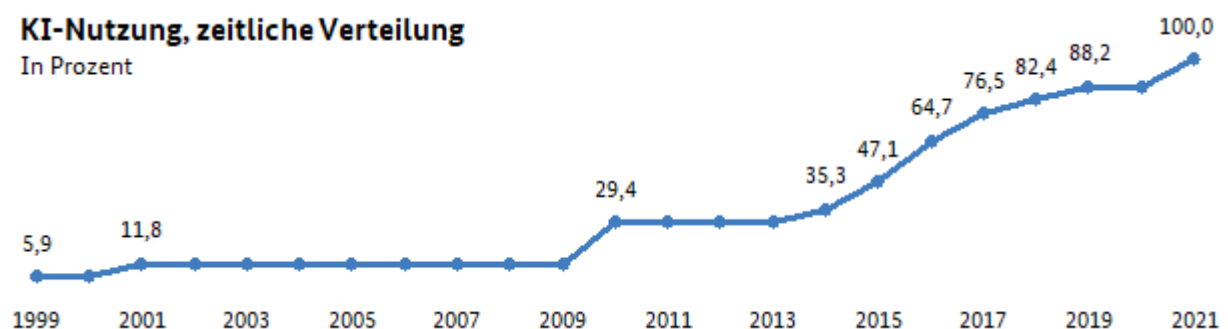


Abbildung 3 Zeitliche Verteilung des Einsatzes von KI unter den Konsultationsteilnehmern

2.1.2 Vorbehalte gegen KI-Nutzung

Konsultationsteilnehmer, die angegeben haben, noch keine KI-Anwendungen zu nutzen, wurden gebeten, ihre Gründe hierfür in einem freien Textfeld näher zu erläutern. In Abbildung 4 sind die von den Konsultationsteilnehmern genannten wichtigsten Gründe gegen die Nutzung von KI in Schlagwörtern zusammengefasst. Die gegebenen Antworten wurden nach Schlagwörtern und Themen untersucht und unterteilt. Ein Schlagwort wurde einmal je Konsultationsteilnehmer gezählt und Antworten durften mehrere unterschiedliche Schlagworte beinhalten.



Abbildung 4 Bedenken und Gründe gegen die Nutzung von KI

„Sicherheit“ und „Anwendbarkeit“ von KI-Systemen sind die am häufigsten genannten Gründe, weshalb Unternehmen bisher von einem KI-Einsatz absehen.

Die Teilnehmer der Konsultation, die sich aus Sicherheitsgründen bisher gegen den Einsatz einer KI-Lösung entschieden haben, begründeten dies vor allem damit, dass die Implementierung eines neuen KI-Systems häufig mit einem Eingriff in ein bereits bestehendes und funktionierendes System verbunden sei und dies zunächst einmal eine Gefahr für das ordnungsgemäße Funktionieren des bisher eingesetzten Systems darstelle. Des Weiteren wurde von einigen Konsultationsteilnehmern angeführt, dass die von der EU-KOM angedachten regulatorischen Vorgaben für KI-Systeme ein Grund dafür seien, auf den Einsatz eines KI-Systems zu verzichten. Dies wurde damit begründet, dass die derzeit eingesetzten Anwendungen und Systeme zum Teil ohnehin bereits sehr hohen Sicherheitsanforderungen unterlägen. Würden diese Anwendungen durch KI-Komponenten ersetzt oder ergänzt, müssten die Unternehmen zukünftig zusätzlich ggfs. auch noch die regulatorischen Vorgaben der KI-Verordnung erfüllen. Dies sei für die betroffenen Unternehmen ein unangemessen hoher Aufwand, sodass sie vom Einsatz eines KI-Systems derzeit absähen.

In Bezug auf den speziellen Aspekt der Cybersicherheit wurde von den Konsultationsteilnehmern vor allem hingewiesen, es sei von besonderer Bedeutung, dass KI-Systeme selbst sicher ausgestaltet werden müssten. KI-Systeme übernahmen zunehmend auch kritische Funktionen in Unternehmen bzw. würden auch als Sicherheitskomponenten in kritischen Infrastrukturen eingesetzt. Vor diesem Hintergrund müsse besonders darauf Wert gelegt werden, dass die hier eingesetzten KI-Systeme vor Störungen und externen Angriffen möglichst sicher geschützt seien, denn Ausfälle oder Fehlfunktionen könnten in diesen Bereichen besonders schwerwiegende Folgen haben.

Unter dem zweithäufigsten genannten Begriff „Anwendbarkeit“ wurde in der Konsultation insbesondere verstanden, ob und inwiefern ein KI-System in einem konkreten Anwendungsfall Mehrwerte für das jeweilige Unternehmen bieten kann. Dies kann sowohl bedeuten, dass es für eine gegebene Aufgabe keine geeignete KI-Lösung gibt oder dass keine Aufgabe für eine KI-Lösung existiert. Viele der Befragten schilderten, dass KI-Lösungen für ihre Anwendungsfälle häufig entweder keine besseren Lösungen böten oder aber dass ihnen keine KI-Lösungen für ihre spezifischen Anwendungsfälle bekannt seien. Aufgrund des rasanten technologischen Fortschritts im Bereich KI sei es für Unternehmen ohnehin schwierig, zu überblicken, welche konkreten KI-Lösungen für sie geeignet seien.

Das dritthäufigste Thema, das in den Freitextantworten von den nicht KI-nutzenden Teilnehmern genannt wurde, ist der Aspekt der „Zuverlässigkeit“. Darunter ist die Wahrscheinlichkeit zu verstehen, dass ein System während der Dauer seines Einsatzes korrekt funktioniert. Bei einem Großteil der Befragten, die bisher noch keine KI einsetzen, bestehen (noch) Zweifel an der Zuverlässigkeit von KI-Systemen, weshalb sie bisher von einer Nutzung absehen.

Als wesentliche Gründe gegen den Einsatz von KI wurden außerdem Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Finanzierung von KI-Anwendungen, die in einigen Bereichen noch fehlende Standardisierung sowie Vorbehalte gegenüber nicht-europäischen KI-Anbietern genannt. Manche Konsultationsteilnehmer sprachen sich in diesem Zusammenhang für die Notwendigkeit vertrauenswürdiger - sog. „Trustworthy“ - KI nach europäischen Wertmaßstäben aus.

Vereinzelt wurde weiterhin vorgetragen, dass die Komplexität von KI, fehlendes Fachpersonal, die Verfügbarkeit von Daten, ungelöste Fragen in Bezug auf die Zuweisung von Verantwortung bei KI-Anwendungen sowie die Intransparenz und die fehlende Wirtschaftlichkeit derzeit noch Gründe gegen den Einsatz von KI seien.

2.1.3 Art der KI-Anwendungen

Der Gruppe der KI-Nutzer wurde die Frage gestellt, welche Formen von KI Anwendung finden. Zur Auswahl standen die folgenden Kategorien:

1. Spracherkennung, maschinelle Übersetzung oder Chatbots – auch bekannt als Natural Language Processing
2. Visuelle Diagnose, Gesichts- oder Bilderkennung – auch bekannt als Computervision
3. Fraud Detection, Risikoanalyse oder Predictive Maintenance – auch bekannt als Anomalieerkennung
4. Emotions- oder Stimmungsanalyse – auch bekannt als Sentimentanalyse
5. Prognose & Vorhersage, Preisoptimierung und Entscheidungsfindung
6. Robotics Process Automation (RPA) und Warehouse Automation
7. KI-basierte Prozessoptimierung (ohne RPA)
8. (Teil-)Autonome Maschinen, wie smarte Roboter oder autonome Fahrzeuge
9. Personalisierung von Vorschlägen oder Empfehlungen

Die Teilnehmer wurden gebeten, jede verwendete Kategorie auszuwählen und anschließend kurz den konkreten Anwendungsfall zu umschreiben.

KI-Arten

in Prozent

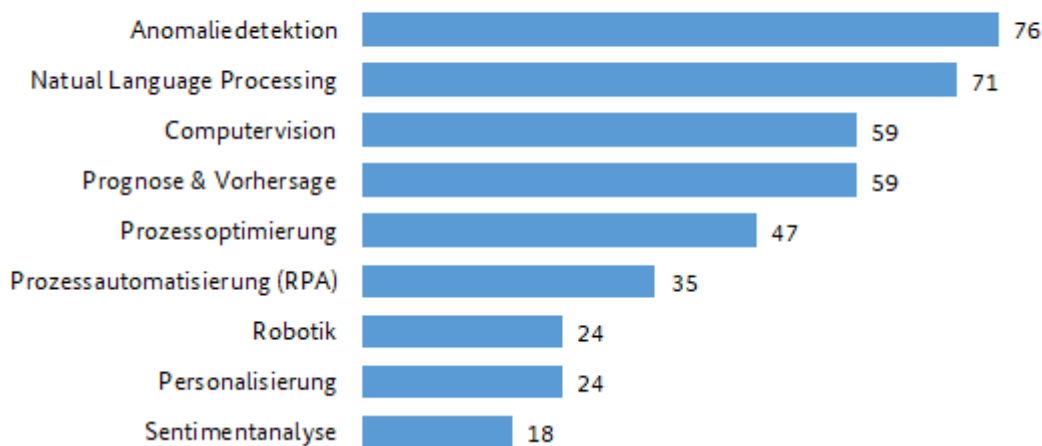


Abbildung 5 Visualisierung der von den teilnehmenden Unternehmen und Verbänden genannten Anwendungsfälle aus den neun Kategorien

Die meisten KI-nutzenden Teilnehmer (76%) berichteten, mindestens eine Form von Anomalieerkennung einzusetzen. Anomalieerkennung (auch Ausreißer-Erkennung) ist die Identifizierung von seltenen Elementen, Ereignissen oder Beobachtungen, die Verdacht erregen, weil sie sich deutlich von der Mehrheit der Daten unterscheiden⁶. Hierbei sind die mit Abstand am häufigsten beschriebenen Anwendungsfälle dieser Kategorie

⁶ Vgl. Zimek A., Schubert E. (2017) Outlier Detection. In: Liu L., Özsu M. (eds) Encyclopedia of Database Systems. Springer, New York, NY.
https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7993-3_80719-1

KI-Systeme zur vorausschauenden Wartung und Instandhaltung (sog. „Predictive Maintenance“-Anwendungen). Als konkrete Beispiele wurden Anwendungen zur Überwachung von Strom- oder Telekommunikationsnetzen sowie Systeme zur vorausschauenden Wartung und Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen aufgeführt. Weitere genannte Anwendungen aus der Kategorie Anomalieerkennung waren Systeme zur Schwachstellenerkennung im Kontext von IT-Sicherheit.

Mit 71% wurden nahezu genauso häufig Anwendungen aus dem Bereich des Natural Language Processing (NLP) genannt. Darunter versteht man computergestützte Techniken zur maschinellen Erkennung, Verarbeitung und Erzeugung von natürlicher Sprache⁷. Chatbots sind in allen Netzsektoren die mit Abstand am weitesten verbreitete Anwendung aus dieser KI-Kategorie. Darüber hinaus wurden auch Beispiele aus dem Bereich der Spracherkennung - insbesondere im Kundenkontakt - beschrieben. Konkrete Beispiele waren hier automatische Übersetzungen, die Klassifikation von Texten sowie die Informations-Extraktion aus Texten, automatisierte Fehlererkennungen in Verträgen und Anwendungen zur Verarbeitung von Rechnungen.

Die dritt häufigst genannte KI-Kategorie (59%) ist die „Computervision“. Diese Kategorie beschreibt einen Bereich der KI, der es Computern und Systemen ermöglicht, aus digitalen Bildern, Videos und anderen visuellen Eingaben aussagekräftige Informationen abzuleiten und auf der Grundlage dieser Informationen Maßnahmen zu ergreifen oder Empfehlungen auszusprechen⁸. Etwas mehr als die Hälfte aller KI-nutzenden Teilnehmer berichten, mindestens eine Anwendung aus diesem Bereich einzusetzen. Die am häufigsten beschriebene Anwendung ist die Bilderkennung. Die von den Teilnehmern konkret genannten Beispiele sind Social Media Analytics, KI-gestütztes Vegetationsmanagement⁹ für Strom- oder Bahntrassen, Objektschutz oder Terrainerkennung. Viele dieser Beispiele werden in der Praxis mit Systemen zur Anomalieerkennung kombiniert.

Genauso häufig wie Anwendungen aus dem Bereich Computervision wurden Anwendungen aus der Kategorie „Prognose & Vorhersage, Preisoptimierung und Entscheidungsfindung“ (59%) genannt. Konsultationsteilnehmer aus dem Energiesektor setzen KI zum Beispiel zur Verbesserung von Einspeiseprognosen von Erneuerbare-Energien-Anlagen oder zur effizienteren Bewirtschaftung von Netzinfrastrukturen ein. Darüber hinaus wird KI auch im Rahmen von Auslastungsprognosen von Ladesäulen sowie in den Bereichen Energievermarktung und Beschaffung angewandt. Aus dem Telekommunikations- bzw. Postsektor wurden als weitere Anwendungen sogenannte „Next Best Offer/Activity“-Vorhersagen¹⁰ oder Paketfluss-Prognosen aufgeführt.

Mit nur 18% am seltensten wurde die Kategorie „Sentimentanalyse“ von den Teilnehmern ausgewählt. Die Sentimentanalyse beschreibt einen Sonderfall der Verarbeitung natürlicher Sprache. Sie stellt den Prozess der rechnerischen Identifizierung und Kategorisierung von Meinungen dar, die in einem Text zum Ausdruck kommen, insbesondere um festzustellen, ob die Einstellung des Verfassers zu einem bestimmten Thema,

⁷Vgl. <https://www.int.fraunhofer.de/content/dam/int/de/documents/EST/EST-0419-Natural-Language-Processing.pdf>

⁸ Vgl. <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>

⁹ Unter Vegetationsmanagement im Allgemeinen wird das Beschneiden, Entfernen oder Versetzen von Bäumen, Sträuchern oder anderem Pflanzenmaterial verstanden.

¹⁰ Next Best Offer/Activity bezeichnet ein kundenorientiertes Marketing-Paradigma, das verschiedene Maßnahmen berücksichtigt, die für einen bestimmten Kunden ergriffen werden können, und sich für die „beste“ Maßnahme entscheidet.

Produkt usw. positiv, negativ oder neutral ist. Die Unternehmen, die KI-gestützte Sentimentanalysen einsetzen, kombinieren diese meist mit Chatbots, um den Kundenkontakt zu verbessern.

2.1.4 Beschaffung von KI-Anwendungen

Soweit KI bereits genutzt wird, wurde nach der Art der Beschaffung von KI-Anwendungen gefragt. Mehrfachnennungen waren hier möglich. Hiermit sollte in Erfahrung gebracht werden, wie die „make or buy“-Entscheidungen der Unternehmen, die bereits KI nutzen, ausfallen.

Mögliche Antworten waren hier:

1. Nutzung und Weiterentwicklung von Open Source Anwendungen (Open Source)
2. Einkauf fertiger KI-Software Produkte (Eingekauft)
3. Anpassung gekaufter Software an die individuellen unternehmerischen Bedürfnisse (Eingekauft, editiert)
4. Beauftragung externer Entwickler mit der Erstellung spezifischer, auf die Unternehmensbedürfnisse zugeschnittener KI-Anwendungen und Systeme (Auftrag)
5. Unternehmensinterne Entwicklung von KI-Anwendungen und Systemen unter Verwendung von selbstentwickeltem Quellcode (DIY)

Die für die Befragten am häufigsten gewählten Bezugsquellen ihrer KI-Anwendungen waren mit jeweils 65% die unternehmensinterne Entwicklung von KI-Anwendungen und Systemen unter Verwendung von selbstentwickeltem Quellcode (DIY) sowie die Anpassung gekaufter Software an die individuellen unternehmerischen Bedürfnisse (Eingekauft, editiert).

Bezugsquellen von KI

In Prozent



Abbildung 6 Verteilung der Bezugsquellen von KI nach Häufigkeit. Erklärungen der Kategorien von KI-Bezugsquellen befinden sich zu Beginn des Abschnitts 2.1.4.

Die Nutzung und Weiterentwicklung von Open Source Anwendungen (Open Source) folgte mit wenig Abstand auf Platz zwei (59%). 47% der Konsultationsteilnehmer gaben an, fertige KI-Software Produkte einzukaufen (Eingekauft) und sie unverändert zu nutzen. 41% der Teilnehmer gaben an, externe Entwickler mit der Erstellung spezifischer, auf sie zugeschnittener KI-Anwendungen und Systeme zu beauftragen (Auftrag).

Große Unternehmen haben in der Konsultation überwiegend angegeben, dass sie ihre KI-Anwendungen selbst entwickeln bzw. sie erworbene Anwendungen selbstständig auf ihre individuellen Bedürfnisse zuschneiden (DIY; Eingekauft, editiert; Open Source). Kleine und mittlere Unternehmen setzen dagegen eher auf „fertige“ KI-Anwendungen oder nutzen KI-as-a-Service Angebote.

2.2 Potentiale

Des Weiteren wurden die Teilnehmer der Marktkonsultation gebeten, sich zu den zukünftigen Potenzialen für KI zu äußern und anzugeben, welche Mehrwerte sie bei den entsprechenden Anwendungen und Einsatzbereichen sehen.

In der Mehrheit der Stellungnahmen wird ausgeführt, dass KI-Anwendungen erhebliche Potentiale bieten. In diesen Antworten kommt zum Ausdruck, dass KI grundsätzlich das betreffende Unternehmen bereichern kann. Einige Stellungnahmen führen als Voraussetzung für einen solchen Mehrwert ergänzend an, dass die betreffenden KI-Anwendungen auf die richtige Art und Weise angewandt werden müssten.

Die Konsultationsteilnehmer haben insbesondere hervorgehoben, dass KI einen wesentlichen Beitrag zur Optimierung und Automatisierung von Geschäftsprozessen leisten könne.

- Sektorübergreifend wurden hier vor allem die Potentiale von KI zur Verbesserung des Kundenservice hervorgehoben.
- Mehrere Akteure aus dem Energiesektor wiesen darauf hin, dass KI insbesondere Mehrwerte in den Bereichen Netzplanung und -steuerung, im Anlagenbetrieb und in der Instandhaltung und Wartung generieren könne. Dies seien die Bereiche, in denen KI die größten Potentiale biete.
- Zum Eisenbahnsektor wurde ausgeführt, dass u.a. die Kapazitätsauslastung und die Pünktlichkeit von Zügen auf Basis von KI verbessert werden könne. Realisiert werden könne dies zum Beispiel durch (teil-)autonome Züge, eine bedarfsorientierte Flexibilisierung des Verkehrsangebots und eine automatisierte Planung und Steuerung von Ressourcen und des Fahrplans.
- Mehrere Teilnehmer aus dem Telekommunikationssektor sahen Potentiale in der automatisierten Planung und Steuerung mit Blick auf Netzausbau und -steuerung. Ebenfalls erwarteten die Akteure weitere Potentiale im Bereich Anomalieerkennung in Form von Predictive Maintenance der Netzinfrastruktur sowie für die Missbrauchserkennung und Bekämpfung von Cyberattacken.
- Im Postbereich wurden Potentiale bei der Automatisierung von operativen Prozessen und Entscheidungen sowie bei der Einsparung von Kosten und CO² durch verbesserte Ressourcennutzung hervorgehoben.

Insgesamt zeichnete sich unter den Teilnehmer die Erwartung ab, dass servicebasierte Geschäftsmodelle, welche auf KI-gestützten Datenanalysen beruhen, weiter an Bedeutung gewinnen.

Es wurde in allen Netzsektoren die Erwartung geäußert, dass es als gewünschte Folge von Optimierung und Automatisierung zu einer übergreifenden Effizienzsteigerung komme. Hierdurch könne wiederum die Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit verbessert werden. Als Beispiele wurden angeführt, dass durch Personalisierung der Kundenbetreuung und beschleunigter Problemlösung durch KI eine Steigerung der Kundenzufriedenheit entstehen könne. Im Eisenbahnbereich wiederum wird eine Steigerung der Kundenzufriedenheit durch einen flexibleren Fahrplan mit mehr Kapazität und höherer Pünktlichkeit erwartet.

Des Weiteren gingen mehrere Verbände aus den verschiedenen Netzsektoren davon aus, dass KI einen großen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten könne, insbesondere werde KI als Schlüsseltechnologie für das Gelingen der Energie- und Wärmewende gesehen.

Schließlich wurde von verschiedenen Teilnehmern darauf hingewiesen, dass der konkrete Mehrwert einer KI-Anwendung stets von den unternehmensspezifischen Bedingungen bzw. Voraussetzungen abhängt. Als solche Voraussetzungen wurden v.a. Datenverfügbarkeit, Datenqualität und Möglichkeiten, die Daten auszuwerten, genannt.

2.3 Risiken für den Einsatz von KI

Ein weiterer Fragenblock beschäftigte sich mit den unternehmensinternen und --externen Risiken, die mit dem Einsatz von KI verbunden sind. Unternehmen und Verbände wurden gebeten, verschiedene potenzielle Risiken auf einer fünfstufigen Skala zu bewerten. Die zur Auswahl stehenden Wertungen beinhalteten 1 – trifft nicht zu, 2 – trifft weniger zu, 3 – neutral, 4 – trifft eher zu und 5 – trifft zu. Gefragt wurden hierbei alle teilnehmenden Unternehmen und Verbände, also sowohl solche, die bereits KI nutzen, als auch solche, die keine KI nutzen.

2.3.1 Unternehmensinterne Risiken

Als unternehmensinterne Risiken wurden folgende Auswahlmöglichkeiten aufgeführt:

1. Unzureichende Informationen zum Kosten/Nutzen Verhältnis einer KI-Implementierung
2. Kosten für Erwerb und Implementierung der KI-Anwendungen
3. Kosten/Aufwand für die Anpassung der betrieblichen Prozesse
4. Bedenken beim Einsatz komplexer Algorithmen, da die Entscheidungsfindung schwer/nicht nachvollziehbar ist
5. Mangelnde Schulungsmöglichkeiten für eigenes Personal
6. Probleme bei der Rekrutierung von Fachkräften
7. Mangel an internen Daten
8. Unzureichende oder inkompatible IT-Infrastruktur

Eine Auswertung der Antworten ergibt die in Abbildung 7 dargestellte Verteilung der als niedrig bzw. hoch eingestuften unternehmensinternen Risiken:

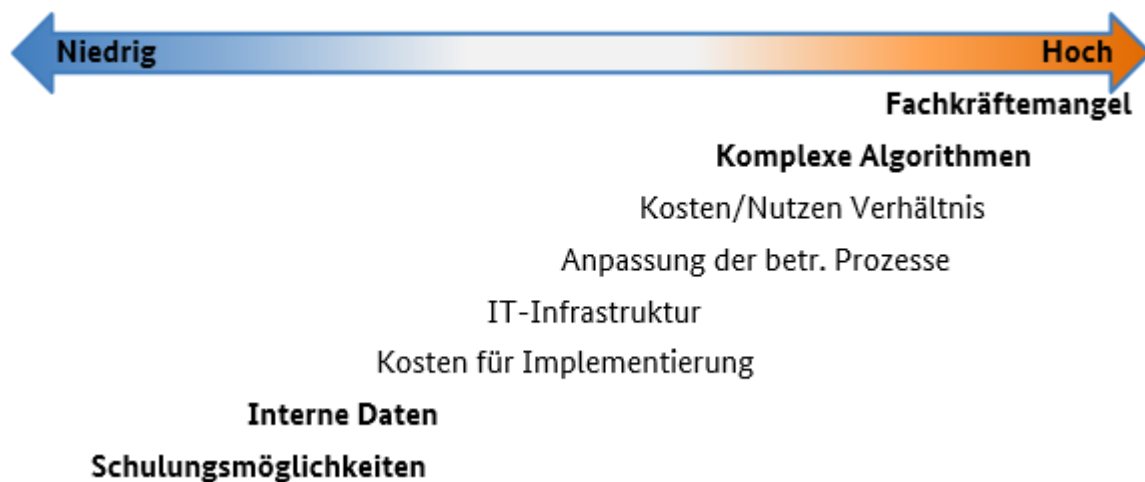


Abbildung 7 Unternehmensinterne Risiken

Der Fachkräftemangel wurde mit Abstand als das größte unternehmensinterne Risiko in allen Netzsektoren angesehen¹¹. Insbesondere erfahrene Fachkräfte, d.h. solche mit KI-Kenntnissen und einer Berufserfahrung von über 5 Jahren, seien auf dem Arbeitsmarkt kaum verfügbar. Dies führe dazu, dass vor allem bei Neuanstellungen ein hoher Anlernbedarf bestehe, weil neue Mitarbeiter häufig über keine ausreichenden Kompetenzen im Bereich KI verfügten.

Als zweitgrößtes Risiko für den Einsatz von KI wurde die Komplexität von KI genannt. Begründet wurde dies zum einen damit, dass in vielen Unternehmen noch keine ausreichende technische KI-Expertise aufgebaut worden sei. Zum anderen wurde auch darauf hingewiesen, dass die Funktionsweise vieler KI-Systeme aufgrund der Komplexität der Algorithmen häufig nicht ohne Weiteres nachvollzogen werden könne. Viele Teilnehmer wiesen bei diesem Punkt auch darauf hin, dass es notwendig sei, bei der KI-Entwicklung deren Erklärbarkeit und Transparenz zu steigern. Dies gelte insbesondere für solche Systeme, die für den Einsatz in kritischen Bereichen entwickelt worden seien.

Als nahezu gleich hohes Risiko sahen die Teilnehmer unzureichende Informationen zum Kosten/Nutzen Verhältnis einer KI-Implementierung an. Verschiedene Teilnehmer gaben hier unter anderem das Fehlen von Nachweisen der Leistungsfähigkeit von KI-Systemen sowie fehlende Informationen zu den mit dem Einsatz von KI-Systemen verbundenen Kosten als Begründung an. Festzustellen ist, dass Teilnehmer aus dem Telekommunikationsbereich diesen Punkt mehrheitlich eher nicht als Risiko eingeordnet haben, Teilnehmer der anderen Sektoren dagegen schon.

¹¹ Da hier sowohl Unternehmen und Verbände, die KI nutzen und die KI nicht nutzen, befragt wurden, ergibt sich kein Widerspruch zu den Antworten unter 2.1.2. Dort wurden Teilnehmer, die noch keine KI nutzen, nach Gründen für die Nichtnutzung befragt. Fachkräftemangel wurde hier selten als Grund genannt. Da diese Teilnehmer noch keine KI nutzen, sind sie wahrscheinlich weniger mit dem Thema Fachkräftemangel konfrontiert als Teilnehmer, die bereits KI nutzen und auf die hiesige Frage nach den unternehmensinternen Risiken antworten.

Die Rückmeldungen zum Thema „Kosten für die Anpassung der betrieblichen Prozesse“ waren differenziert. Diese Kosten wurden von einigen der Teilnehmer als Risiko für den Einsatz von KI angesehen, in verschiedenen Beiträgen auch als „neutral“ bewertet. Mehrere Teilnehmer merkten an, dass die IT-Landschaft vieler Unternehmen schrittweise gewachsen sei und weitere Anpassungen grundsätzlich aufwendig seien. In diesem Kontext wurde hingegen auch ausgeführt, dass die Implementierung von KI zwar aufwendig sei, aber gleichzeitig eine Lösung für die Vereinfachung betrieblicher Prozesse darstellen könne.

Ebenso wurde der Punkt „unzureichende oder inkompatible IT-Infrastruktur“ in den Antworten differenziert bewertet. Hier waren ablehnende, neutrale und zustimmende Wertungen etwa gleichhäufig verteilt. Während Teilnehmer aus dem Eisenbahnsektor diesen Punkt mehrheitlich eher als Risiko einstufen, sahen Unternehmen und Verbände aus dem Telekommunikationssektor diesen Punkt mehrheitlich nicht als Risiko an.

Die Kosten für den Erwerb und die Implementierung von KI wurden eher als geringes Risiko betrachtet. Ein Großunternehmen gab hierzu an, dass sich die Kosten bei einer langfristigen Betrachtung und nachhaltigen Implementierung in aller Regel wieder ausgleichen. Hingegen sahen Vertreter aus dem Eisenbahnsektor diesen Aspekt mehrheitlich als Risiko. KI-Implementierungen seien zurzeit nur über entsprechend teure Individualprojekte realisierbar und es fehle an bezahlbaren 'Plug-and-play' Angeboten, die z.B. auch für KMU nutzbar seien.

Auch die interne Datenverfügbarkeit wurde in den Stellungnahmen grundsätzlich nicht als Risiko eingestuft. Zwar wurde in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die tatsächliche Datenverfügbarkeit stark vom jeweiligen Unternehmen abhängt, wenn aber ausreichende Daten vorhanden seien, stelle eher die wertschöpfende Auswertung der Daten, d.h. zum Beispiel die Identifikation und Überführung geeigneter Daten in KI-Systeme das Problem dar. Vereinzelt wurde in diesen Zusammenhang auf potentielle Kollisionen mit der DSGVO sowie auf fehlende Strukturen für das Teilen von Daten hingewiesen.

Als das geringste Risiko wurden Fortbildungsmöglichkeiten zu KI bewertet. Das Angebot sei vielfältig und reichhaltig. Mehrere der Befragten kommentierten, dass die Identifizierung der grundsätzlich für solche Fortbildungsmaßnahmen geeigneten Arbeitskräfte das eigentliche Problem darstelle.

2.3.2 Unternehmensexterne Risiken

Als unternehmensexterne Risiken wurden folgende Auswahlmöglichkeiten angeboten:

1. Fehlende KI-spezifische rechtliche/regulatorische Rahmenbedingungen
2. Existierende Vorgaben für Datenaustausch und -verarbeitung
3. Fehlende Standards für KI
4. Möglicher Vertrauensverlust bei Kunden und Geschäftspartnern
5. Fehlender Zugang zu geeigneten Trainingsdaten
6. Mangel an externen Mitteln

Die Auswertung der Antworten ergibt die in Abbildung 8 dargestellte Verteilung nach als niedrig bzw. hoch eingestuftem unternehmensexternem Risiko:

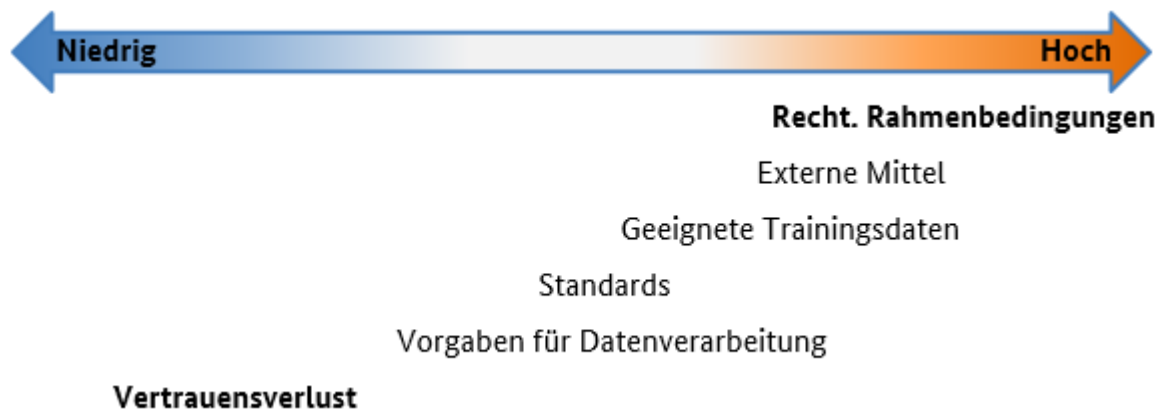


Abbildung 8 Unternehmensexterne Risiken

Das Fehlen von KI-spezifischen rechtlichen Rahmenbedingungen wurde von den Konsultationsteilnehmern mehrheitlich als hohes Risiko bewertet. Die Befragten beklagten hier vor allem eine fehlende Rechtssicherheit. Bestehende Produkthaftungsrichtlinien deckten zwar bereits einen großen Bereich ab, seien aber noch nicht ausreichend. In diesem Kontext kommentierten viele der Befragten im Hinblick auf den zukünftigen europaweiten KI-Rechtsrahmen aber auch die Sorge, dass damit ein unverhältnismäßiger Mehraufwand einhergehen könnte. Dies gelte vor allem für den Mittelstand. Zudem äußerten viele Konsultationsteilnehmer auch Befürchtungen vor Überregulierung und einem negativen Einfluss auf Innovationen im Bereich KI.

Externe finanzielle Mittel bzw. Förderungen wurden teilweise als Risiko eingestuft, teilweise als „neutral“ bewertet. In einigen Stellungnahmen wurde beklagt, dass die Zugänglichkeit und Verbreitung ausreichender Informationen über verfügbare Förderungen und Zuwendungskonzepte verbessert werden könne. Insbesondere KMU wiesen darauf hin, dass der bürokratische und konzeptionelle Aufwand für die Beantragung entsprechender Fördermittel häufig nicht in einem angemessenen Verhältnis zum Nutzen der jeweiligen KI-Anwendungen stehe.

Der Punkt „geeignete Trainingsdaten“ wurde mehrheitlich als „neutral“ bewertet. Ein Unternehmen benötige neben den eigenen Daten auch Daten aus externen Quellen, um eine möglichst vielfältige und robuste Datengrundlage für das Training des KI-Algorithmus zu erhalten. Vereinzelt betonten aber Konsultationsteilnehmer, dass das Erzeugen oder Beschaffen geeigneter Trainingsdaten oftmals der aufwändigste Schritt in der gesamten Entwicklung einer KI-Anwendung sei und eine große Herausforderung darstelle.

Ähnlich mehrheitlich neutral wurde in den Stellungnahmen der Themenbereich „Fehlende Standards für KI“ bewertet. Nicht zuletzt der Legislativvorschlag der Europäischen Kommission zur Regulierung von KI habe die Bestrebungen zur Entwicklung von Standards und Zertifizierungsangeboten vorangetrieben. Teilnehmer, die fehlende Standards eher als Risiko bewerteten, begründeten dies vor allem damit, dass Standards den Einsatz von KI gerade für KMU vereinfachten. Insbesondere im Hinblick auf die Auswahl der KI-Anwendungen oder der Anbieter, aber auch in Bezug auf Schnittstellen und die Kombinierbarkeit mit anderen Anwendungen bzw. die Integration in die eigene IT-Landschaft werde durch eine stärkere Standardisierung im KI-Bereich eine positive Entwicklung erwartet. Teilnehmer, die in fehlender Standardisierung eher kein Risiko sahen, merkten

an, dass selbstaufgelegte Verhaltenskodizes und unternehmensinterne Standards dem Fehlen offizieller Standards bereits heute erfolgreich entgegenwirken würden.

Ob die existierenden Vorgaben für die Datenverarbeitung ein Risiko für den Einsatz von KI darstellen, ergab ein sehr differenziertes Meinungsbild unter den Teilnehmern. Die Bewertungen verteilen sich gleichmäßig auf zustimmend, ablehnend und neutral. Einige Teilnehmer sahen in der Datenverarbeitung kein Risiko. Andere Teilnehmer, die die Datenverarbeitung neutral bewerteten, begründeten ihre Entscheidung damit, dass die bestehenden Datenschutzvorgaben nur in Einzelfällen ein Risiko darstellten. Teilnehmer, die im Bereich der Datenverarbeitung ein Risiko sahen, begründeten ihre Bewertung mit den Schwierigkeiten und Erfahrungen mit der Umsetzung der datenschutzrechtlichen Regelungen, insbesondere der DSGVO. Insgesamt regten die Befragten zu diesem Thema die Entwicklung von Best-Practices bzw. die Schaffung von Rechtssicherheit an.

Mehrheitlich nicht als Risiko wurde der Aspekt „Vertrauensverlust bei Kunden und Geschäftspartnern“ bewertet. Viele Teilnehmer berichteten, dass ein Vertrauensverlust durch den Einsatz von KI bei Kunden und Geschäftspartnern bisher nicht beobachtet worden sei und auch in Zukunft nicht erwartet werde.

2.4 Weitere Herausforderungen

Abschließend wurden die Konsultationsteilnehmer gefragt, welche Themen aus ihrer Sicht im Zusammenhang mit KI im Fragebogen noch nicht oder noch nicht ausreichend behandelt wurden und wurden gebeten, weitere erörterungsbedürftige Themen zu benennen

Die für die Mehrheit der Teilnehmer dringlichsten Themen in Verbindung mit KI waren Ethik, Fairness und die allgemeine Einhaltung europäischer Werte wie Gleichbehandlung und Nicht-Diskriminierung (dazu gehört insbesondere die Vermeidung diskriminierender Bias¹²).

¹² Mit Bias ist eine Voreingenommenheit gemeint, wobei hier ein besonderer Fokus auf den sog. „data bias“ bzw. der Datenverzerrung im Zusammenhang mit Algorithmen liegt. Algorithmischer Bias beschreibt systematische und wiederholbare Fehler in einem Computersystem, die zu ungerechten Ergebnissen führen, wie z. B. die Bevorzugung einer willkürlich gewählten Gruppe von Nutzern gegenüber anderen.

3. Wesentliche Erkenntnisse aus der Marktkonsultation

Die Marktkonsultation der Bundesnetzagentur hat zunächst bestätigt, dass KI zu Recht als eine der wesentlichen Technologien der Digitalisierung angesehen wird. Der Themenbereich KI hat gemäß der Einschätzung der Konsultationsteilnehmer seit dem Jahr 2015 auch in den regulierten Netzsektoren deutlich an Bedeutung gewonnen. Mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen hat angegeben, KI bereits aktiv einzusetzen.

Insgesamt haben die eingereichten Beiträge der Konsultationsteilnehmer die enormen Effizienzpotenziale von KI in den Netzsektoren aufgezeigt. In der Marktkonsultation wurde insbesondere deutlich, dass KI in allen Netzsektoren einen wesentlichen Beitrag zur Optimierung und Automatisierung von Geschäftsprozessen leisten kann und dass auf Basis von KI ganz neue Geschäftsmodelle und Anwendungen entwickelt werden können.

Die derzeit mit Abstand am häufigsten eingesetzten KI-Anwendungen in den Netzsektoren sind Systeme zur vorausschauenden Wartung und Instandhaltung von Netzinfrastrukturen und Anlagen. KI wird in allen Netzsektoren außerdem häufig in den Bereichen Prognose, Preisoptimierung und zur automatisierten Auswertung von Bildern (z. B. zum Schutz von Gebäuden oder Netzinfrastrukturen) verwendet. In allen Netzsektoren werden außerdem Chatbots im Kundenkontakt eingesetzt.

Als die bedeutendsten Herausforderungen für den Einsatz von KI wurden sektorübergreifend und unabhängig von der Unternehmensgröße von allen Konsultationsteilnehmern (einschließlich derer, die bereits KI nutzen) der Fachkräftemangel und die Komplexität von Algorithmen angesehen. Auch die aus Sicht vieler Konsultationsteilnehmer zum Teil noch fehlenden bzw. unzureichenden rechtlichen Rahmenbedingungen wurden als ein wesentliches Hemmnis für den Einsatz von KI identifiziert. Die Unternehmen, die bisher von einem Einsatz von KI absehen, haben als wesentliche Gründe dafür angeführt, dass sie Bedenken in Bezug auf die Sicherheit und die Zuverlässigkeit von KI-Systemen haben und dass sie derzeit noch keine ausreichenden Mehrwerte von KI im Vergleich zu bereits eingesetzten Systemen bzw. Anwendungen erkennen.

Auffallend ist, dass die interne Datenverfügbarkeit von Teilnehmern aus allen Sektoren nicht als besonderes Problem für den Einsatz von KI-Anwendungen angesehen wird. Teilweise wurde aber die Verfügbarkeit unternehmensexterner Trainingsdaten als Hürde für den Einsatz von KI beschrieben. Die eigentliche Herausforderung scheint aber weniger die Datenverfügbarkeit als vielmehr die wertschöpfende Datenauswertung bzw. die Fähigkeit hierzu zu sein.

Die Konsultation hat darüber hinaus gezeigt, dass nach wie vor allem große Unternehmen KI-Anwendungen in den Netzsektoren bereits einsetzen oder erproben, dabei ihre KI-Anwendungen selbst entwickeln bzw. dass sie erworbene Anwendungen selbstständig auf ihre individuellen Bedürfnisse zuschneiden. Im Bereich des Mittelstands besteht noch Zurückhaltung gegenüber dem Einsatz von KI bzw. Aufholbedarf. Kleine und mittlere Unternehmen, die bereits KI einsetzen, setzen dafür eher auf „fertige“ KI-Anwendungen und nutzen KI-as-a-Service Angebote.

In der Konsultation wurden zum einen das Fehlen rechtlicher Rahmenbedingungen als Risiko bzw. die Aspekte Sicherheit und Zuverlässigkeit von KI-Systemen als Hemmnis für den Einsatz von KI identifiziert. Zum anderen wurde aber auch die Sorge vor Überregulierung und Innovationshemmnissen deutlich. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen brachten ihre Befürchtung zum Ausdruck, dass die Umsetzung zukünftiger

regulatorischer KI-Vorgaben für sie mit hohem Aufwand verbunden sein könnte. Diese Gemengelage unterstreicht aus Sicht der Bundesnetzagentur die notwendige Balance eines künftigen EU-weiten Regulierungsrechtsrahmens für vertrauenswürdige KI sowie die Bedeutung der im KI-Verordnungsentwurf der EU-Kommission enthaltenen spezifischen Maßnahmen für den Mittelstand und Start-Ups.



Abbildung 9 Impressionen vom virtuellen Workshop "Künstliche Intelligenz in den Netzsektoren"

C Workshop zu KI in den Netzsektoren

Als ein weiterer Baustein der aufgenommenen Aktivitäten bzw. zur Fortsetzung des Marktdialogs hat die Bundesnetzagentur am 11. November 2021 eine virtuelle Veranstaltung mit über 150 Teilnehmern aus in den Netzsektoren tätigen Unternehmen und Institutionen durchgeführt. Der virtuelle Workshop unter der Moderation von Frau Stromberg-Mallmann (Talking Bridges) diente dazu, einen Beitrag zur Diskussion zum Thema KI zu leisten und den Einsatz von KI gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Verwaltung und dem Markt näher zu beleuchten.

Nach einem Eröffnungsstatement durch den Vizepräsidenten der Bundesnetzagentur Dr. Wilhelm Eschweiler zu den Chancen, Risiken und Herausforderungen in Bezug auf den Einsatz von KI in den Netzsektoren (siehe unter C.1), wurden die Ergebnisse der von der Bundesnetzagentur durchgeführten Marktkonsultation präsentiert und anschließend diskutiert.

Im Anschluss hieran hielt die Vertreterin der Europäischen Kommission, Frau Irina Orsich eine Keynote zum Legislativvorschlag der Kommission zum zukünftigen KI-Rechtsrahmen. Die Zielrichtungen und Inhalte des Legislativvorschlags waren nachfolgend Gegenstand einer Paneldiskussion unter der Teilnahme von Herrn Stefan Schnorr (BMW), Frau Nicole Formica-Schiller (KI Bundesverband) sowie Herrn Dr. Eschweiler. Axel Voss (MdEP) brachte seine Bewertung des KI-Rechtsrahmens über eine Videobotschaft ein (siehe unter C.2)

Die zweite Panelsession beleuchtete den Einsatz von KI in der Praxis anhand von Use Cases aus den regulierten Netzsektoren (siehe C.3) Vertreterinnen und Vertreter von Unternehmen aus den vier Netzsektoren stellten erfolgreiche KI-Anwendungsfälle aus der Praxis vor und berichteten über ihre Erfahrungen. Ebenso wurde dabei auf Chancen, Herausforderungen und Hemmnisse in Bezug auf KI-Anwendungen näher eingegangen.

Um den interaktiven Dialog zu fördern, wurden in einem dritten Teil drei Break-out Sessions zu den Themen „KI und Nachhaltigkeit“, „KI und Standardisierung“ sowie „KI und KMU“ angeboten (siehe unter C.4) Diese waren so konzipiert, dass ein Fachgespräch zwischen bis zu drei Experten unter Einbeziehung des Publikums stattfand, das durch Vertreterinnen bzw. Vertreter der Bundesnetzagentur moderiert wurde. Die Moderatorinnen bzw. Moderatoren fassten die Kernpunkte des Austauschs anschließend im Plenum zusammen.

1. Eingangsstatement

In dem Eröffnungsstatement betonte Herr Dr. Eschweiler die aktuelle Bedeutung von KI im täglichen Leben, etwa bei Internet-Recherchen, Online-Shopping oder beim Einsatz von Sprachassistenten sowie die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten in Unternehmen, welche weiter rasant an Bedeutung gewinnen.

Industriebetriebe könnten mit digitaler Sensorik einen Ozean an Daten erschließen und so eine KI-gesteuerte Optimierung von Prozessen und Abläufen ermöglichen. Die Logistik werde durch KI-gesteuerte Routenberechnungen oder autonom fahrende Transportmittel aktuell völlig neu gedacht. Die Anwendungsfelder seien vielfältig, die Möglichkeiten nahezu unbegrenzt und auf allen Ebenen - von den großen Technologie-Konzernen über mittelständische Unternehmen bis hin zu Start-Ups und der öffentlichen Verwaltung - würden zunehmend weitere Anwendungsfelder für KI entdeckt oder entwickelt.

Dies gelte natürlich auch für die Netzsektoren Telekommunikation, Energie, Eisenbahn und Post, denn auch hier böte KI zahlreiche Einsatzfelder und große Wertschöpfungspotenziale. KI finde hier bereits vielfach Anwendung, etwa an der Schnittstelle zum Kunden, in der Netzplanung oder im Netzausbau, im Netzbetrieb und – management, zur vorausschauenden Wartung von Infrastrukturen, zur frühzeitigen Identifizierung von Cyberattacken oder zur Verbesserung von Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen.



Abbildung 10 Vizepräsident der Bundesnetzagentur Dr. Eschweiler eröffnet den Workshop „Künstliche Intelligenz in den Netzsektoren“ und weist auf die vielfältigen Potentiale von KI hin

Trotz der technologischen Fortschritte stehe man beim Einsatz von KI-Systemen jedoch noch am Anfang. Es zeichne sich aber eine enorme Dynamik ab, nicht nur in Deutschland und in der EU, sondern auch in anderen Wirtschaftsregionen der Welt. Diese Dynamik gelte es zu nutzen, Potenziale auszuloten und theoretische Erkenntnisse in die konkrete Praxis zu überführen.

KI könne viele Vorteile mit sich bringen. Beispiele seien sichere und umweltfreundlichere Verkehrsmittel, eine effizientere Fertigung oder eine nachhaltigere Energieversorgung. Voraussetzung dafür sei aber auch Vertrauen

in die Technologie bzw. die Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen. Deshalb sei ein verantwortungsvoller und gemeinwohlorientierter Umgang mit der innovativen Querschnittstechnologie KI und ihren Gefahrenpotenzialen notwendig.

Es stellten sich komplexe Fragen z.B. wie man KI zukunftsicher definieren könne, wann ein KI-System als sicher und zuverlässig gelte oder wer für den Einsatz von KI hafte. Die Liste der Fragen sei lang und reiche von rechtlichen, gesellschaftlichen über institutionelle bis hin zu ethischen Fragestellungen.

Der Fokus der Bundesnetzagentur-Veranstaltung konzentriere sich auf die Ausgestaltung eines Umfelds, welches die großen Chancen der Technologie nutze, die Weiterentwicklung von KI fördere, zugleich aber die Gefahrenpotenziale begrenze. Um die sehr gute Ausgangslage Deutschlands und Europas weiter auszubauen und zukunftsfähig zu machen, müssten - so Herr Dr. Eschweiler - die richtigen Weichenstellungen erfolgen:

- regulatorisch, indem ein Handlungsrahmen geschaffen werde, der notwendige Leitplanken für KI setze und zugleich innovationsfördernd wirke;
- kooperativ, indem ein breit angelegter Dialog über Chancen und Risiken und die Ausgestaltung des Handlungsrahmens geführt werde und
- technisch, indem Normen und Standards zur einheitlichen unterstützenden Umsetzung des Handlungsrahmens gesetzt würden.

Unter diesen Blickwinkeln wolle die Bundesnetzagentur zu der aktuellen Debatte um KI beitragen und für die Netzsektoren wichtige Aspekte adressieren. Zentraler Diskussionspunkt sei dabei der Vorschlag der EU-Kommission für einen europaweit geltenden Regelungsrahmen, mit dem die Europäische Union zum globalen Zentrum für vertrauenswürdige KI gemacht werden solle. Zudem gehe es aber auch um KI aus praktischer Sicht des Marktes. Hier könnten erfolgreiche Use Cases aus den Netzsektoren als Best Practice dienen bzw. Potenziale und Herausforderungen verdeutlichen. Schließlich komme dem Einsatz von KI im Kontext der Nachhaltigkeit, der Standardisierung sowie des Mittelstands eine wichtige Rolle zu.

2. KI-Rechtsrahmen

Der Vorschlag der EU-Kommission für einen europäischen Handlungsrahmen für KI („Artificial Intelligence Act“) bildete während des Workshops zu „KI in den Netzsektoren“ den Schwerpunkt des ersten Panels.

2.1 Keynote

Irina Orssich (Europäische Kommission, Head of Sector AI Policy) erläuterte in ihrer Keynote den Vorschlag der EU-Kommission für einen europäischen KI-Rechtsrahmen. Sie nahm dabei Bezug auf seit 2018 auf EU-Ebene gestarteten Initiativen zu KI, so die Europäischen Strategie für KI (2018), die Leitlinien für vertrauenswürdige KI (2018/2019) der Hochrangigen Expertengruppe für Künstliche Intelligenz (HLEG) sowie das Weißbuch der EU-Kommission über KI (Februar 2020).



Abbildung 11 Keynote von Frau Orssich bzgl. des Vorschlags der Europäischen Kommission für einen europäischen KI-Rechtsrahmen

Frau Orssich betonte, ein maßgeschneiderter KI-Rechtsrahmen sei notwendig, weil bestimmte spezifische Merkmale der KI die Anwendung und Durchsetzung bestehender Vorschriften erschweren und Risiken für Sicherheit und Grundrechte mit sich bringen könnten. Es solle ein Binnenmarkt für KI geschaffen werden, der nach einem risikobasierten Ansatz Produktsicherheitsvorschriften aufstelle. Der Rechtsrahmen solle horizontal über alle Branchen für die Technologie KI gelten. Besonderes Augenmerk solle daraufgelegt werden, dass der KI-Rechtsrahmen innovationsfreundlich ist.

Bei der Definition von KI sei ein weiter Ansatz gewählt worden, der neutral und zukunftsfähig sei, um auch Techniken zu erfassen, die noch nicht bekannt oder entwickelt seien. Ziel sei es, die gesamte KI abzudecken, inklusive traditioneller symbolischer KI, maschinellern Lernen und hybrider Systeme.

Dem Vorschlag liege ein risikobasierter Ansatz zugrunde. Die Pflichten für Anbieter würden sich in ihrer Intensität danach unterscheiden, wie hoch das mit einer betreffenden KI-Anwendung verbundene Risiko ist. KI-Anwendungen, die kein oder nur ein minimales Risiko beinhalten, würden keinen weiteren Pflichten unterworfen. Anbieter von KI-Anwendungen, welche mit natürlichen Personen interagieren (also ein „Transparenz-Risiko“ aufweisen) müssten allein Transparenzpflichten befolgen. Spezielle Anforderungen seien nach dem Vorschlag an sog. Hochrisiko-Anwendungen geknüpft, während KI-Anwendungen, die ein unannehmbares Risiko darstellen, gänzlich verboten seien.

Hochrisiko-KI seien entweder Sicherheitskomponenten von regulierten Produkten (z.B. Medizinprodukte, Maschinen, Funkanlagen oder Systeme zur Interoperabilität des Eisenbahnsystems) oder eigenständige KI-Systeme in bestimmten Bereichen (u.a. Biometrie, kritische Infrastrukturen, allgemeine und berufliche Bildung, Strafverfolgung). Um Rechtssicherheit für die Frage zu schaffen, welche KI-Techniken und -Ansätze der Gruppe der Hochrisiko-Anwendungen unterfallen, enthalte der Vorschlag in den Anhängen II und III entsprechende Aufzählungen.

Vor Inverkehrbringen müssten Hochrisiko-KI-Anwendungen eine Konformitätsbewertung unterlaufen. Nach dem Inverkehrbringen würden diese Anwendungen bestimmten Verpflichtungen unterliegen: Marktüberwachung durch die zuständigen Behörden, Aufsicht und Überwachung durch einen Menschen, Überwachung durch den Anbieter, Meldung schwerwiegender Vorfälle sowie Neubewertung durch den Anbieter im Falle wesentlicher Änderungen an den KI-Systemen. Die Pflichten würden teilweise den Anbieter der KI-Anwendung (Konformitätsbewertung, technisches Qualitätsmanagementsystem, Dokumentation, Überwachung, Protokollierung etc.), teilweise den Nutzer treffen.

Zuständig für die Durchsetzung des KI-Rechtsrahmens sollen die nationalen Behörden werden. Auf europäischer Ebene solle die einheitliche Anwendung des Rechtsrahmens durch die Mitgliedstaaten durch den Ausschuss für Künstliche Intelligenz und ggf. eine unabhängige Expertengruppe erleichtert werden.

2.2 Paneldiskussion

In der sich anschließenden Paneldiskussion schilderten die Teilnehmer die aus ihrer Sicht positiven Aspekte des Vorschlags für einen europaweiten KI-Rechtsrahmen und gingen aber auch auf bestehenden Nachbesserungsbedarf ein.

Der Kommissionsvorschlag wurde grundsätzlich sowie in seiner Zielrichtung von allen Panel-Teilnehmern begrüßt. Nicole Formica-Schiller (KI Bundesverband) hob insbesondere positiv hervor, dass damit ein komplexes Querschnittsthema angegangen worden sei. Stefan Schnorr (BMW) begrüßte, dass mit dem Vorschlag ein harmonisierter Rechtsrahmen in der EU geschaffen und dadurch ein „Flickenteppich“ unterschiedlicher Regulierungsvorgaben in den Mitgliedstaaten vermieden werde. Das Ziel von „vertrauenswürdiger KI made in Europe“ biete eine große Chance. Auch Dr. Wilhelm Eschweiler (BNetzA) betonte, dass mit dem Rechtsrahmen Vertrauen in und Akzeptanz für KI-Anwendungen geschaffen werden solle. Die Bundesnetzagentur unterstütze die innovationsfreundliche, auf den Menschen ausgerichtete Zielrichtung des Rechtsrahmens. Herr Schnorr sowie Dr. Eschweiler begrüßten die Regelungen zu KI-Reallaboren („regulatory sandboxes“), dies sei insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen wichtig.

Hinsichtlich des Nachbesserungsbedarfs waren sich die Teilnehmer einig, dass der Anwendungsbereich sowie die Einstufung konkreter KI-Systeme in die Hochrisikoklasse noch der vertieften Diskussion bedürfen. Axel Voss (MdEP) wies darauf hin, dass Regelungen zur Haftung fehlten. Frau Formica-Schiller, Herr Schnorr wie auch Herr Voss betonten, dass der Rechtsrahmen innovationsfreundlich ausgestaltet werden müsse und nicht zu Überregulierung führen dürfe. Zudem betonten alle Panel-Teilnehmer, dass der Rechtsrahmen zum einen zukunftsicher sein müsse, gleichzeitig aber auch Rechtssicherheit für alle Adressaten bieten müsse. Frau Formica-Schiller mahnte an, dass es hierzu einer zeitnahen Lösung bedarf. Dr. Eschweiler wie Herr Schnorr warfen die Frage auf, ob im neuen KI-Rechtsrahmen Telekommunikationsinfrastruktur insoweit erfasst werden solle als sie kritische Infrastruktur darstelle. Dr. Eschweiler wies in diesem Kontext darauf hin, dass Telekommunikationsinfrastrukturen für die Funktionsfähigkeit von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft

notwendig seien. So funktioniere etwa der Katastrophenschutz oder die Gefahrenabwehr nur mit einer funktionsfähigen Telekommunikationsinfrastruktur. Herr Voss sah eine etwaige Erfassung der Telekommunikationsinfrastruktur im KI-Rechtsrahmen eher kritisch.

In Ihrer Replik wies Frau Orssich darauf hin, dass Haftungsfragen beim Einsatz von KI in einem gesonderten Rechtsakt behandelt werden sollen, welcher von der EU-Kommission in den kommenden Monaten vorgelegt werde. Zum Anwendungsbereich sowie zur Definition von KI führte Frau Orssich aus, dass eine weite Definition gewählt worden sei, um auch zukünftige Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz erfassen zu können. Diese Definition sei aber im Zusammenhang mit den Techniken und Konzepten in Anhang 1 zu lesen. Die relevanten KI-Hochrisiko-Anwendungen könnten durch eine Anpassung des Anhang III bei Bedarf flexibel erweitert werden. Sie wies abschließend daraufhin, dass sie die aufgeworfenen Fragen – insbesondere die geforderte Aufnahme der Telekommunikationsinfrastruktur in den künftigen KI-Rechtsrahmen – gerne mitnehme und in die interne Diskussion innerhalb der EU-Kommission einbringen werde.

Nach dieser Diskussion hatte das Publikum Gelegenheit, sich zur Notwendigkeit einer EU-weiten KI-Regulierung zu äußern. Die weit überwiegende Mehrheit bejahte dies.

Sind Sie der Meinung, dass eine EU-weite KI-Regelung notwendig ist?

In Prozent

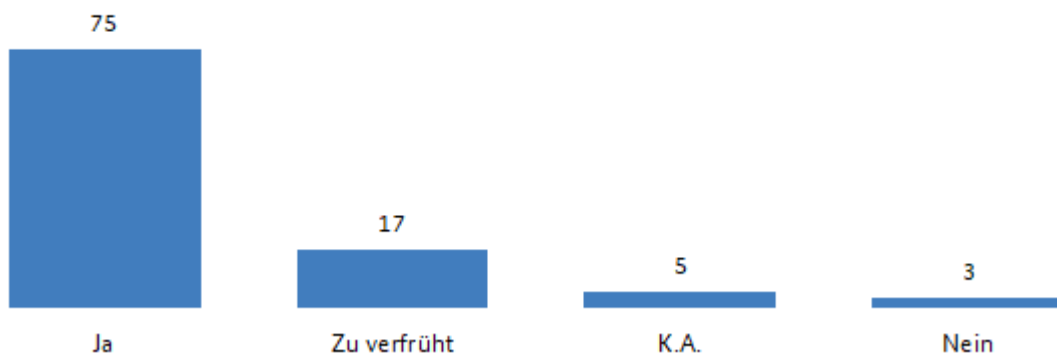


Abbildung 12 Abstimmungsergebnis unter den Workshop-Teilnehmerinnen und -Teilnehmern zur Notwendigkeit einer europaweiten KI-Regulierung. Die exakten Antwortmöglichkeiten lauteten: „Ja, zur Vermeidung von mit KI verbundenen Risiken“, „Eine Regulierung von KI ist noch verfrüht“, „Kann derzeit keine Aussage zu getroffen werden“ oder „Nein, freiwillige Kennzeichnungssysteme sind ausreichend“.

3. Beispiele zum heutigen Einsatz von KI in den Netzsektoren

Des Weiteren diene der virtuelle Marktdialog der Bundesnetzagentur dazu, einige entwickelte und in den Netzsektoren angewandte KI-Systeme vorzustellen. Hierzu berichteten Unternehmen aus den vier Netzsektoren in dem zweiten Panel über Use Cases von in ihrem Geschäftsfeld eingesetzten KI-Anwendungen.

3.1 Telekommunikationssektor: Netzplanung

Aus dem Telekommunikationssektor stellte Klaudius Koschella von der Vodafone GmbH (Vodafone) den Einsatz von KI im Rahmen des Mobilfunk- und Glasfaserausbau vor. Hierzu wurden drei unterschiedliche Anwendungsszenarien präsentiert.

Der erste Anwendungsfall diene der Entscheidungsfindung von small cell Standorten. Insbesondere beim 5G Ausbau sei aufgrund der Frequenznutzung mit einer im Vergleich zu 4G erheblich höheren Anzahl von Funkstandorten auszugehen (ca. Verdreifachung). Mithilfe des KI-Algorithmus der Vodafone werde auf Basis von vorhandenen Geoinformationen eine optimale Funkausstrahlung ermittelt, um so geeignete Standorte zu identifizieren. Als Informationen gingen beispielsweise exponierte Gebäude und deren Struktur sowie Erdoberflächen in ein 3D-Modell zu Analyse Zwecken und somit zur Entscheidungsfindung über geeignete Standorte ein.

Ein weiterer Anwendungsfall von KI der Vodafone bestehe darin, die Funkausleuchtung bis in den Straßenzug abschätzen zu können. Im Vergleich zum ersten Anwendungsfall steige hierbei die Granularität der Daten. Die Genauigkeit der hochauflösenden 3D Modelle liege bei bis zu 20cm und beinhalte für Planungszwecke z.B. auch Informationen zu Litfaßsäulen oder Straßenbeleuchtungen.

Schließlich nutze Vodafone KI auch im Rahmen des Glasfaserausbau. Wesentlicher Kostentreiber beim Glasfaserausbau sei der Tiefbau. Mittels Bilderkennung könnten bereits in einem frühen Stadium der Ausbauplanung Kostenabschätzungen für Planungszwecke vorgenommen werden. Der KI- Algorithmus führe insbesondere Oberflächenanalysen zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit durch (bspw. lockerer Boden, Gehwegplatten, Kopfsteinpflaster) und liefere so erste Vorabschätzungen, was insbesondere der Prozessbeschleunigung dienlich sei. Positiver Nebeneffekt bei der Glasfaserausbauplanung mittels KI sei, dass zusätzlich auch Erkenntnisse für den Mobilfunk (Abstrahlung, Reflektion) bei den Analysen gewonnen werden können.

Zusammenfassend diene der Einsatz von KI im TK Sektor bei den vorgestellten Use Cases einer signifikanten Beschleunigung von Prozessen und manueller Arbeiten und führe schlussendlich zu einer besseren Netzperformance sowohl im Mobilfunk wie auch im Glasfasernetz.

Angemerkt wurde darüber hinaus, dass weiteres Beschleunigungspotential insbesondere in der Prozesskette bestehe, wo die digitalen Prozesse der Vodafone auf analoge externe Prozesse etwa in der Verwaltung treffen.

3.2 Energiesektor: Kraftwerksteuerung

Aus dem Energiebereich berichtete Tobias Mathur von der Uniper über den in der Praxis bereits bewährten Einsatz von KI in der Kraftwerkssteuerung. Anders als im vorherigen Use Case handele es sich hier um prozessoptimierende KI mit Blick auf Automation. Während andere KI-Systeme im Energiesektor sich auf Wartung (predictive maintenance, condition monitoring) fokussieren würden, setze Uniper die KI zur optimierten Verbrennungssteuerung (Combusting Automation) ein. Die KI lese hierzu im Normalfall 24 Sensoren parallel ein – wobei die bereits vorhandene Sensorik des Kraftwerks genutzt würde – und lese zusätzlich 30 bis 80 Minuten der aktuellen Prozesshistorie ein. Auf Basis dieser Datenmenge könne die KI sowohl Vorhersagen über den Prozessverlauf treffen, als auch selbst steuernd eingreifen. Ein zentraler Vorteil sei, dass die KI durch die zur Verfügung gestellten Daten ganze Prozessketten überblicken und somit in einem Zeitintervall von bis zu 15 Minuten gute Vorhersagen erstellen könne. Hierfür werde ein neuronales Netzwerk eingesetzt, welches mit Eingangswerten versorgt werde und am Ende des Prozesses errechnete Ausgangswerte ausgabe. Bevor die KI im Kraftwerk eingesetzt werde, werde diese „offline“ trainiert, offline intensiv getestet und auch online – im Kraftwerk – im Rahmen einer Testphase zunächst lediglich im Überwachungsmodus betrieben.

Uniper setze beim Einsatz von KI durchgehend darauf, dass der Mensch jederzeit die Möglichkeit haben müsse, eingreifen zu können. In diesem Zusammenhang habe sich Uniper einen „Code of Ethics“ auferlegt, welcher den Menschen in den Mittelpunkt setze und Ängsten und Emotionen durch Transparenz entgegen solle. Darüber hinaus sei die eingesetzte KI vom TÜV zertifiziert worden und, da ausschließlich im geschlossenen System des Kraftwerks eingesetzt, vor Angriffen von außen geschützt. Schließlich ließe sich die verwendete KI verhältnismäßig einfach auf andere Kraftwerke übertragen, da dazu kaum Anpassungen an die erforderliche Hardwareausstattung erforderlich seien. Neben dem Betrieb im Kraftwerk sei zudem in einem weiteren Schritt vorstellbar, die eingesetzte KI in den Netzbetrieb zu überführen.

3.3 Eisenbahnsektor: Umfeldwahrnehmung und automatisierte Verkehrssteuerung

Aus dem Bahnsektor präsentierten Irene Sturm und Ruben Schilling von der DB Netz zwei Use Cases, die die DB Netz gemeinsam mit Industriepartnern im Rahmen der Sektorinitiative Digitale Schiene Deutschland (DSD) untersucht. Der Bahnsektor in Europa steht vor einem Technologiesprung in die digitale Zukunft. Die Initiative nutzt diese Chance und bringt Zukunftstechnologien in das System Bahn um Kapazität, Zuverlässigkeit und Effizienz zu steigern. Nur so kann die Eisenbahn den von ihr erwarteten Beitrag zu Verkehrswende und Klimaschutz leisten. Das Fundament dafür wird, mit einer bundesweiten Modernisierung der Infrastruktur, durch den Flächenrollout digitaler Leit- und Sicherungstechnik gelegt. Auf dieser Basis arbeitet die Digitale Schiene Deutschland an einer weitreichenden Digitalisierung des Bahnsystems. Dazu gehören u. a. ein automatisierter Zugbetrieb, modernste Sensortechnik für Umfeldwahrnehmung aber auch KI-basierte Kapazitäts- und Verkehrsmanagementsysteme.

Im ersten Use Case – der Umfeldwahrnehmung – wird eine KI zur Streckenbeobachtung eingesetzt. Die verwendete KI erhält unterschiedlichste Trainingsdaten aus einem Datencenter, welches von Infrarotsensoren, Radarvorrichtungen und Kameras, die in und an den Zügen verbaut sind, befüllt wird. Die trainierte KI, ein neuronales Netzwerk (convolutional neural network CNN), verarbeitet in Echtzeit die Sensordaten von Zügen, um die Entscheidung zu treffen, ob in den Sensordaten relevante Objekte enthalten sind. Hierdurch können beispielsweise Personen oder Gegenstände erkannt und das Umfeld des Fahrzeugs permanent überwacht werden zum Zwecke des automatisierten Fahrens.

Fokus des zweiten Use Cases der DB Netz war das Verkehrsmanagement. Hier ging es um automatisierte Fahrplanung und Disposition von Zügen im Netz der DB durch eine KI, die mittels Deep Reinforcement Learning trainiert wird. Auf Basis neuronaler Netze lernt die KI in einer Simulationsumgebung durch Feedback über bereits getroffene Aktionen (Wie gut war die letzte Aktion? Wie pünktlich waren die Züge?) zukünftige Entscheidungen bezüglich Navigation und Geschwindigkeit der Züge, die in Summe einen hochdetaillierten Ablaufplan des Verkehrs auf dem Netz ergeben. Eine solche KI wird derzeit weiterentwickelt und als Prototyp in einer hochrealistischen Eisenbahn-Simulation trainiert und evaluiert.

Der Einsatz beider vorgestellten Use Cases bedingt mit Blick auf die Implementierung in den Wirkbetrieb jedoch noch weiterer Investitionen in Infrastruktur und Ausrüstung der Fahrzeuge. Insgesamt ist die KI der DB Netz nach eigenen Aussagen eine Kerntechnologie eines zukünftig vollautomatisierten Eisenbahnbetriebs, der in seiner Gesamtwirkung erheblichen Gewinn für das System Bahn bringen wird.

3.4 Postsektor: Routenoptimierung

Gerd Seber von DPD Deutschland GmbH (DPD) stellte das KI-gestützte Projektfahrzeug „VanAssist“ vor. Das zusammen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft aufgesetzte und durch das BMVI geförderte „VanAssist“ solle auf den von DPD erwarteten Paketanstieg reagieren. So gehe DPD davon aus, dass die in Deutschland pro Jahr transportierten Pakete um 40% auf insgesamt rund 5,7 Mrd. ansteigen. Bei dem Prototyp eines autonom fahrenden Fahrzeugs handele es sich um ein Zustellfahrzeug, welches durch Entkopplung von Lauf- und Fahrweg die Zustellung von Paketen auf der letzten Meile optimieren solle. Die eingesetzte KI ermittle optimale bzw. alternative Haltepunkte des Fahrzeuges, welche es dem Paketzusteller ermöglichen, die Pakete effizient auszuliefern. Das Fahrzeug sei dabei in der Lage, die Haltepunkte auf Basis der Paketbeschaffenheit so zu wählen, dass eine effiziente Zustellung möglich sei, und zum Zwecke der nächsten Lieferung autonom den nächsten Haltepunkt anzusteuern, während der Zusteller sich noch auf dem Laufweg befände.

Ein solche Optimierung der Routen bei der Zustellung auf der letzten Meile diene darüber hinaus Nachhaltigkeitsaspekten insbesondere durch die Reduzierung des Parksuchverkehrs und der zielgerichteten Navigation an bestmögliche Haltepunkte.

Die Voraussetzung zum Einsatz der KI seien dabei insbesondere ein verlässlicher Datensatz aus Adressdaten sowie zuvor definierter Haltepunkte, das Erkennen von Ampeln, Verkehrszeichen und Umgebung, die durchgängige (5G-) Konnektivität sowie eine rechtssichere Gesetzgebung.

3.5 Einsatz von KI in der Praxis

Im Anschluss an die Vorstellung der Use Cases diskutierten Plenum und Publikum über den praktischen Einsatz von KI.

3.5.1 Vorteile von KI

Zunächst erörterten die Vortragenden die aus ihrer Sicht größten Vorteile beim Einsatz von KI bezogen auf ihr Unternehmen.

Herr Koschella führte aus, dass bei der Netzplanung im Telekommunikationssektor demnach die wesentlichen Vorteile beim Einsatz von KI in der Reduzierung der Investitionsausgaben (CapEx) und dem verbundenen Potential an Einsparungen im Planungsprozess bestünden. Darüber hinaus würde durch den Einsatz von KI ein schnellerer Ausbau vorangetrieben und allgemein die Netzqualität durch viel genauere Analysealgorithmen verbessert.

Dass die KI die Analyse von Prozessen und die Prozesse selbst verbessern könne, konstatierte auch Herr Mathur für den Energiesektor. Zusätzlich bestünde durch den Einsatz von KI eine bessere Vorhersehbarkeit und eine verbesserte Grundlage für gute Entscheidungen. Eine Kostenersparnis sehe auch Uniper, merkt aber an, dass weiterhin Menschen für die Überwachung der KI notwendig und gewollt seien.

Auch die Vertreter der DB Netz, Frau Sturm und Herr Schilling, bestätigten, dass KI zu Kostenvorteilen führen könnte. Sie fügten hinzu, dass ein durch KI hochautomatisiertes Bahnsystem Probleme lösen könne, welche heute nicht lösbar seien. Darüber hinaus ermögliche KI ein höheres Maß an Flexibilität, um sich neuen Herausforderungen stellen zu können.

Herr Seber ergänzte, dass KI der „Enabler“ für autonome Fahrzeuge sei. Wesentlicher Vorteil beim Einsatz von KI wird durch DPD auch darin gesehen, dass durch eine hohe Fluktuation in der Branche Gebietskenntnisse verloren gingen, was durch den Einsatz von KI kompensiert werden könne.

Mit Blick auf die Vorteile von KI wurde sodann die Frage nach einem quantifizierbaren Kosten/Nutzenverhältnis aufgeworfen. Die Unternehmensvertreter waren sich einig, dass das Kosten/Nutzenverhältnis beim Einsatz von KI durchweg positiv sei. Es könnten jedoch noch keine konkreten Angaben gemacht werden, da die KI-Systeme entweder noch einen Prototyp Status hätten oder erst kürzlich eingeführt worden seien.

Herr Mathur gab an, dass die Kostenersparnisse bereits jetzt im sechsstelligen Bereich lägen. Diese Annahme beruhe im Wesentlichen auf der guten Messbarkeit von Emissionen. Darüber hinaus sei die KI im

Kraftwerksbereich schnell amortisiert, da auf bestehende Infrastruktur aufgesetzt werden könne und der zusätzliche Aufwand ausschließlich für das Training der KI-Anwendung anfielen.

An die Diskussion schloss sich eine Publikumsbefragung an, welche Unternehmen bzw. Institutionen bereits heute KI einsetzen:

Nutzen Sie KI in ihrem Unternehmen / in ihrer Institution?

In Prozent

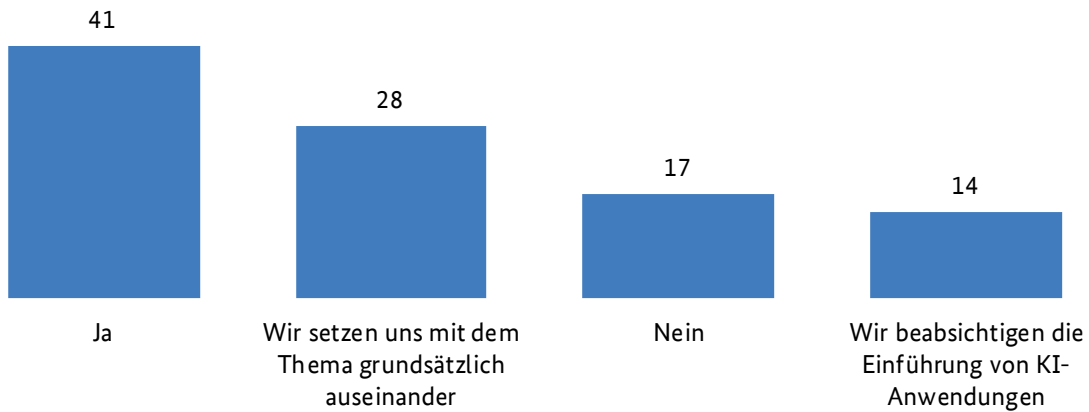


Abbildung 13 Abstimmungsergebnis unter den Workshop-Teilnehmerinnen und -Teilnehmern zur Nutzung von KI in Unternehmen/Institutionen

Bei der Publikumsbefragung antworteten die meisten Teilnehmer der Abstimmung mit „ja“ (rund 41%). Weitere 28% gaben an, sich mit der Einführung von KI in ihrem Unternehmen/ihrer Institution auseinanderzusetzen, während rund 14% den bereits den Entschluss zum Einsatz von KI getroffen haben und eine Einführung beabsichtigen. Die verbleibenden 17% gaben an, dass sie sich derzeit weder mit der Einführung von KI auseinandersetzen noch diese beabsichtigen oder heute bereits KI nutzen.

3.5.2 Herausforderungen beim Einsatz von KI

Im Anschluss an die erste Publikumsbefragung, ob KI bereits im Unternehmen/Institution eingesetzt wird, fand eine zweite Befragung der Workshop-Teilnehmer zu den größten Herausforderungen bei der Einführung KI statt.

Wie Abbildung 14 zu entnehmen ist, werden als die wesentlichen Herausforderungen die Qualität, Quantität und Verfügbarkeit der Daten neben der Komplexität der Technologie genannt. Weitere größere Herausforderungen werden in Sicherheit, Transparenz (Nachvollziehbarkeit) und Fachkompetenz gesehen.

Wo sehen Sie die größten Herausforderungen bei der Einführung von KI in ihrem Unternehmen/Institution



Abbildung 14 Abstimmungsergebnis unter den Workshop-Teilnehmerinnen und -Teilnehmern zu Herausforderungen bei der Einführung von KI in Unternehmen/Institutionen

Dies vom Publikum genannten Herausforderungen wurden auch von den Vortragenden der Use Cases bestätigt. Herr Koschella wies darauf hin, dass verwendbare Daten verfügbar sein müssten und in diesem Zusammenhang die Gewinnung der Daten aus alten Dokumentationssystemen erforderlich und herausfordernd sei. Hohe Anforderungen würden darüber hinaus an die Datengenauigkeit insbesondere mit Blick auf die Planung eines qualitativ hochwertigen 5G Netzes gestellt.

Herr Mathur fügte an, dass die Datenqualität insbesondere aufgrund heterogener Archivierung eine große Rolle spiele und eine Standardisierung der Daten und der damit verbundenen Auswertungen hilfreich sei.

In Bezug auf die Komplexität der Technologie gab Herr Mathur des Weiteren an, dass gerade diese Komplexität ein großer Treiber für den Einsatz von KI Algorithmen sei, da durch KI komplexe Prozesse überschaubarer und leichter handhabbar gemacht werden könnten.

In Bezug auf die Nachvollziehbarkeit bzw. die Transparenz beim Einsatz von KI wiesen die Vertreter der DB Netz darauf hin, dass es bereits heute Methoden wie „explainable AI“ (XAI) gebe, um die Entscheidungen von KI – Systemen sicht- und nachvollziehbar zu machen.

4. KI im Kontext von Nachhaltigkeit, Standardisierung und KMU

Im dritten Teil des Workshops bestand Gelegenheit, in Break-out Sessions mehr zu den Themen KI und Nachhaltigkeit (siehe C.4.1), KI und Standardisierung (siehe C.4.2) und KI und KMU (siehe C.4.3) zu erfahren.

4.1 KI und Nachhaltigkeit

Die Diskussion in der Break Out Session „KI und Nachhaltigkeit“ konnte klar zeigen, dass das Thema KI für die Energiewirtschaft viel mehr als nur ein Hype ist.

Gleich zu Beginn präsentierte Friedrich Rojahn, Gründer und Geschäftsführer der Solandeo GmbH, einen praktischen Anwendungsfall. Konkret arbeitet die Solandeo GmbH daran, die Integration von Wind- und PV-Anlagen in Netz und Markt mithilfe von verbesserter Prognosen voranzutreiben. Zum einen könne der Grünstromhandel optimiert werden: Durch Smart Meter-Daten von dezentralen Einspeiseanlagen und dem Einsatz von KI würden hochaufgelöste, standortgenaue Einspeiseprognosen erstellt und so der Bedarf nach Regelleistung gesenkt. Zum anderen könnten auch Netzbetreiber im Rahmen des neu gestalteten Engpassmanagements (Redispatch 2.0) von KI profitieren: Durch optimierte, individualisierte Lastflussprognosen könnten Prognosefehler stark verringert werden. Dabei sei es im Ergebnis möglich, ein klar quantifizierbares Optimierungspotenzial für Markt und Netz durch den Einsatz von KI aufzuzeigen.

Als weitere Teilnehmerin in der Break Out Session konnte Linda Babilon von der Deutsche Energie-Agentur (dena) das gehörte Beispiel sehr gut in den Gesamtzusammenhang einordnen. Frau Babilon sieht derzeit in der Energiewirtschaft schon viele konkrete Anwendungsfälle, insbesondere im Bereich von Prognosen. Gleichzeitig stünde die Technologie noch am Anfang der Entwicklung, die enormen Potenziale seien noch lange nicht ausgereizt. Dabei verwies Frau Babilon darauf, dass das zukünftige Energiesystem immer dezentraler, kleinteiliger und komplexer werde. Insbesondere in diesem Zusammenhang könne KI einen großen Beitrag zur Energiewende leisten.

Unterstützt wurde diese Darstellung von Merlin Engel seitens der Stromnetz Hamburg GmbH. Herr Engel konnte berichten, dass das Thema KI bei den Verteilernetzbetreibern bereits angekommen sei und KI schon konkret angewendet und getestet würde. Neben den erwähnten Prognosen würde KI im Bereich Predictive Maintenance im Rahmen der Vorhersage von Fehlerwahrscheinlichkeiten bei Mittelspannungskabeln und im Bereich Intrusion Detection im Rahmen der Anomalieerkennung im Netzleitsystem erprobt. Darüber hinaus würde aber gerade im Verteilernetz auch die Erschließung von lastseitiger Flexibilität immer wichtiger. So könnte KI bei der Steuerung von flexiblen Verbrauchseinrichtungen, wie privaten Ladesäulen, einen Mehrwert bieten.

In diesem Zusammenhang wurde aber auch eine zentrale Voraussetzung für den Einsatz von KI im Netz herausgearbeitet. Nur wenn das Stromnetz über hinreichend „Intelligenz“ verfügt, das heißt zu einem Smart Grid mit entsprechender Sensorik weiterentwickelt wird, seien genügend Daten vorhanden, um KI überhaupt einsetzen zu können. Hierfür sei der geplante, aber derzeit noch verzögerte Rollout von intelligenten Messsystemen ein essentieller Baustein. Insgesamt wurde von allen Teilnehmenden bestätigt, dass die Verfügbarkeit von Daten in geeigneter Qualität eine Notwendigkeit und derzeit eine der großen Herausforderungen für den Einsatz von KI in der Energiewirtschaft sei.

Die abschließende Frage bzw. der Untertitel der Break Out Session, ob KI ein Enabler der Energiewende sei, wurde von allen Teilnehmenden durchweg positiv beantwortet. Einschränkend wurde hinzugefügt, dass KI

aber auch nicht die Lösung für alle Probleme der Energiewende sei. Diesen Eindruck fasste Herr Rojahn sehr treffend mit der Aussage zusammen, dass der Einsatz von KI eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für das Gelingen der Energiewende sei.

4.2 KI und Standardisierung

Im Rahmen des Workshops kristallisierten sich aus dem Dialog zwischen Dr. Wolfgang Hildesheim (IBM), Carsten Heise (Hochschule Nordhausen) unter Moderation von Taras Holoyad (Bundesnetzagentur) Standardisierungsbedarfe und Qualitätsmerkmale für KI-Anwendungen sowie Botschaften an die Bundesregierung heraus.

Nach einer Einführung zum Thema KI hinsichtlich Forschung, Europäischer Regulierung sowie weltweiter Standardisierung, lag der Fokus des Dialogs auf der Stärkung der weltweiten Wettbewerbsfähigkeit der Europäischen Union im Bereich der Digitalisierung. Die Dialogteilnehmer appellierten an die Entscheidungsträger, das Potential in den bestehenden Netzsektoren sowie der Wirtschaftskraft zur Förderung einer Vorreiterrolle in den Feldern "Künstliche Intelligenz" und "Internet of Things" zu nutzen.

Dazu sei einerseits die proaktive Vertretung der nationalen Interessen in der weltweiten Standardisierung als bedeutender Baustein wichtig. Andererseits betonten die Dialogteilnehmer die Steigerung der Europäischen Wettbewerbsfähigkeit mittels der Schaffung neuer Märkte auf der Grundlage von Ökosystemen aus Herstellern, Kunden und weiteren Marktteilnehmern mit abgestimmten Standards zu Datenqualität- und -verfügbarkeit.

Im Weiteren richtete sich der Dialog auf die Marktzulassung von KI-Anwendungen auf Grundlage von Risikoklassen. Auf dieser Basis ließe sich eine Vorreiterrolle im Bereich der künstlichen Intelligenz mittels der umfassenden Beschreibung von KI-Anwendungen erreichen. Die vorgeschlagenen Beispiele zur Beurteilung von KI-Methoden umfassten die anwendungsspezifischen Charakteristiken von Risikoklassen im Vorschlag der EU-Kommission zu künstlicher Intelligenz. Darüber hinaus wurde die Taxonomie zur Klassifizierung von KI-Lösungen im Buch „Managing and Understanding Artificial Intelligence Solutions (Schmid et al.)“ adressiert.

Tendenziell ist mit wachsender Kritikalität von KI-Anwendungen eine zunehmende Anpassung konventioneller Konformitätsbewertungsmaßnahmen aufgrund des breiten Spektrums an Konfigurationen und Ansätzen von KI-Modellen unterstrichen worden. Zur Risikominimierung sowie zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen liege das Augenmerk auf der Sicherstellung von repräsentativen Qualitätsmerkmalen wie systematischer Fehler (Bias), Erklärbarkeit, Transparenz, Robustheit, Datensicherheit und IT-Sicherheit für Konformitätsbewertungsprozesse. Dagegen sei die Verkapselung von Ethik und Moral, als vom Umgebungskontext und Selbstkonzept des Menschen abhängige Größen, in einem Algorithmus nicht vorstellbar.

Zum Schluss des Dialogs wurden weitere Handlungsoptionen diskutiert. Im Rahmen einer stärkeren Forcierung der Digitalisierung wurde eine qualitativ hochwertige und breite Datenbasis zum Training von KI-Algorithmen für Reallabore und Experimental Clouds vorgeschlagen. Ferner wurde die Steigerung von Forschungs- und Grundfinanzierung für Fachhochschulen zur stärkeren Förderung der Affinität von Studierenden für Digitalthemen wie KI angeregt.

4.3 KI und KMU

Im Rahmen der Break Out Session „KI in KMU“ diskutierte die Bundesnetzagentur mit zwei KI-Trainern, Herrn Fink und Herrn Zimmermann, vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum in Augsburg¹³, über aktuelle Chancen und Herausforderung des KI Einsatzes in KMU.

Der erste Teil der Diskussion konzentrierte sich auf den Status Quo hinsichtlich der Anwendungsbereiche, notwendigen Voraussetzungen sowie Herausforderungen von KI in KMU und brachte folgende Erkenntnisse hervor:

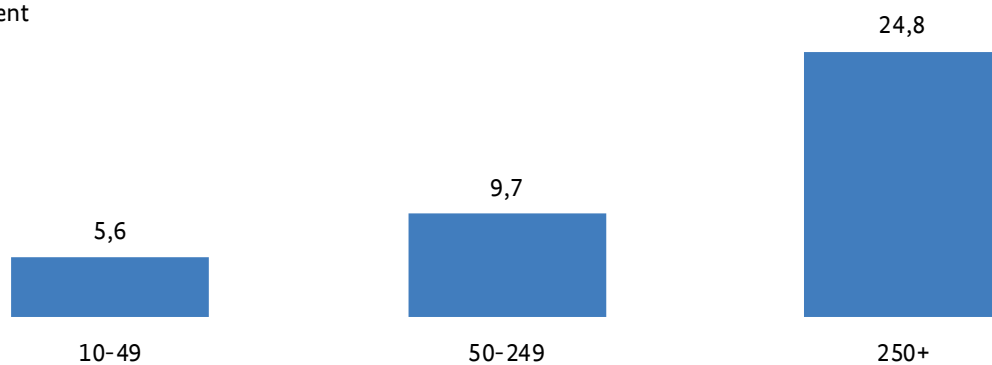
1. **Der Einsatz von KI Anwendungen spielt bei KMU im Vergleich zu größeren Unternehmen noch keine nennenswerte Rolle. Es lässt sich auch kein vermehrter Einsatz in einer bestimmten Branche beobachten.**

Beide Gesprächspartner schätzen den heutigen Einsatz von KI Anwendungen in KMU als gering ein und sehen keine besondere Branche als Vorreiter.

Diese Einschätzung lässt sich auch anhand einer statistischen Erhebung von Eurostat (Siehe Abbildung 15) zur Nutzung von IKT in Unternehmen untermauern. Demnach gaben lediglich ca. 6% der Unternehmen mit 10 bis 49 Beschäftigten und ca. 10% der Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten an, mindestens eine KI (z.B. Machine Learning, Verarbeitung natürlicher Sprache, Chatbots und Service Roboter) anzuwenden. Dahingegen setzt bereits jedes vierte Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten KI ein. Die geringe Anwendung von KI ist auch im Branchenvergleich (< 10%) zu beobachten.

KI-Nutzung

In Prozent



Quelle: Eurostat, IKT in Unternehmen 2020

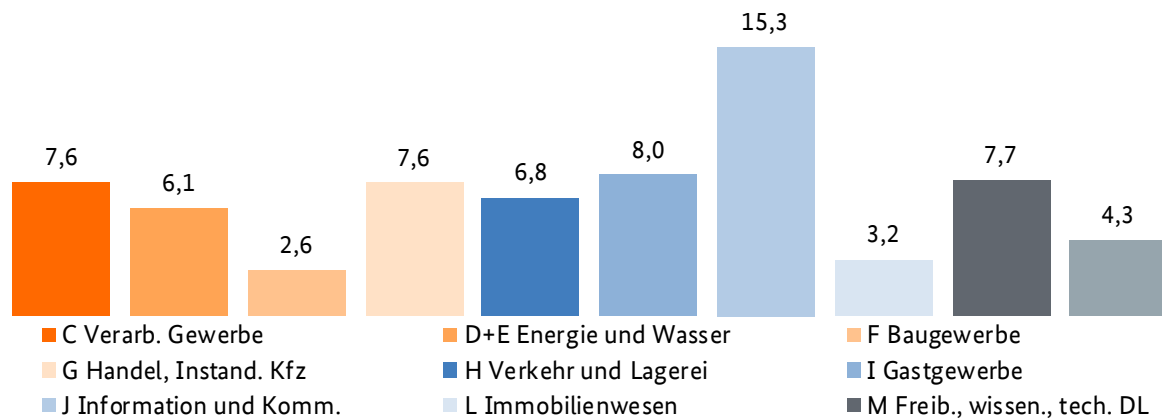
Abbildung 15 Unternehmen, die mindestens eine KI verwenden, nach Größenklasse (in %). Unternehmen mit 10 Beschäftigten und mehr in Deutschland 2020. KI umfasst hier Methoden des Machine Learning, der Verarbeitung natürlicher Sprache, Chatbots und Service Roboter.

¹³ <https://kompetenzzentrum-augsburg-digital.de>

Eine Ausnahme bilden die Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche, von denen bereits 15% KI nutzen (Siehe Abbildung 16). Diese gesteigerte KI-Affinität lässt sich durch den hohen Vernetzungsgrad der Systeme und den datenbasierten Geschäftsmodellen in diesem Bereich erklären. In den anderen Branchen müssen die Voraussetzungen für KI noch geschaffen werden.

KI-Nutzung nach Wirtschaftszweig

In Prozent



Quelle: Eurostat, IKT in Unternehmen 2020

Abbildung 16 Unternehmen, die mindestens eine KI verwenden, nach Wirtschaftszweig (in %). Unternehmen mit 10 Beschäftigten und mehr in Deutschland, 2020. KI umfasst hier Methoden des Machine Learning, der Verarbeitung natürlicher Sprache, Chatbots und Service Roboter.

2. KI ist ein Thema, mit dem sich KMU auseinandersetzen sollten. Allerdings müssen für einen sinnvollen Einsatz bestimmte (digitale) Voraussetzungen im Unternehmen erfüllt sein.

In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass nicht jedes Unternehmen etwas mit einer KI Anwendung anfangen könne. Hierfür müssten gewisse Voraussetzungen im Unternehmen vorliegen bzw. es müssten bestimmte Prozesse (z.B. Dokumentationsprozess) oder Produktionsabläufe (z.B. die Einbindung von Maschinendaten) bereits digitalisiert sein, damit eine ausreichende Datenbasis für eine KI Anwendung vorliege. Eine Schlüsselfrage, die Unternehmen bei der Potenzialeinschätzung von KI für ihr Unternehmen helfen könne, laute: Ist das Ausmaß der zur Verfügung stehenden Daten so umfangreich, dass es sich manuell nicht mehr überblicken und sinnvoll strukturieren lässt?

3. Wesentliche Herausforderungen für den KI Einsatz im Unternehmen ist die Bestimmung des „Return on Investment (ROI)“ sowie das fehlende KI Knowhow.

Der Nutzen bzw. wie sich eine KI in einem Prozess entwickelt, lässt sich nicht immer vorab bestimmen. Dies erschwert die Investitionsentscheidung des KMU für die Entwicklung einer KI Anwendung. Herr Zimmermann berichtete hierzu, dass bei einer nicht optimalen Implementierung von KI, z.B. im Bereich Predictive Maintenance, die Datenbereitstellungskosten (z.B. für Sensorik, Schnittstellenprogrammierung) und die Analyseaufwände deutlich zu hoch ausfallen und dadurch viele Projekte eingestellt werden müssten.

Gute Erfahrungen bei der Potenzialabschätzung lägen beim Einsatz von KI zur Steigerung der Produktqualität bzw. zur Reduzierung des Produktionsausschusses vor.

Der Mangel an KI Expertise im Unternehmen und grundsätzlich auf dem Arbeitsmarkt stelle ebenfalls eine erhebliche Herausforderung für KMU dar. Verschärfend hinzu kämen die hohen Kosten für den Einkauf von KI-Experten.

Im zweiten Teil der Diskussion wurde der konkrete Nutzen einer KI für den Betrieb eines Kraftwerks dargestellt und dabei auch die wichtige Rolle des KI Trainers in der Zusammenarbeit mit dem Kraftwerksbetreiber aufgezeigt. Der konkrete Anwendungsfall bezog sich auf die Geothermieranlage in Traunreut¹⁴, die die Region nordöstlich des Chiemsees mit nachhaltig erzeugter Fernwärme und Strom versorgt und die durch den Einsatz maschineller Lernverfahren einen optimalen Betrieb bei komplexen physikalischen Zusammenhängen gewährleisten kann.

Zum Abschluss der Diskussion verwiesen die KI-Trainer auf das deutschlandweite KI-Trainer-Netzwerk der Initiative *Mittelstand-Digital*¹⁵, das Hilfestellung bei Fragen zu KI und Unterstützung bei der Konzeption von KI-Lösungen bieten könne .

¹⁴ <https://kompetenzzentrum-augsburg-digital.de/kuenstliche-intelligenz-kraftwerk/>

¹⁵ <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Praxis/KI-Trainer/ki-trainer.html>

D Schlussfolgerungen aus dem Marktdialog und Ausblick

In den vergangenen Jahren sind im Bereich der KI enorme technologische Fortschritte erzielt worden. KI wird aus Sicht der Bundesnetzagentur deshalb als eine der zentralen Technologien und als ein treibender Faktor bei der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft angesehen. Sowohl die Marktkonsultation als auch der Workshop der Bundesnetzagentur haben die enormen Wertschöpfungspotenziale, die KI auch in den regulierten Netzsektoren bietet, eindrucksvoll aufgezeigt.

In allen Wertschöpfungsstufen können auf Basis von KI zum Beispiel Kosten gesenkt, Prognoseverfahren verbessert oder auch ganz neue Geschäftsmodelle und Anwendungen entwickelt werden. Die Konsultation und der Workshop haben veranschaulicht, dass KI in den Netzsektoren in der Praxis schon heute in vielen Bereichen wie der Netzplanung und dem Netzausbau, der vorausschauenden Wartung und Instandhaltung, der Verbesserung von Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen oder der Optimierung von Zustellrouten eingesetzt wird.

Eine weitere Erkenntnis des Marktdialogs ist es, dass KMU in den Netzsektoren KI nach wie vor noch in erheblich geringerem Umfang einsetzen als Großunternehmen. Hier gilt es, praktische und regulatorische Lösungsansätze zu finden, durch die der KI-Einsatz durch KMU gefördert wird. Darüber hinaus konnten keine gravierenden Unterschiede beim Einsatz von KI zwischen den verschiedenen Netzsektoren festgestellt werden, wobei in den Bereichen Telekommunikation und Energie aufgrund des generell höheren Digitalisierungsgrads eine leicht höhere Tendenz erkennbar ist. Zum Postsektor ist anzumerken, dass aufgrund der geringen Beteiligung aus diesem Bereich keine generellen Aussagen getroffen werden können.

Zugleich haben die Marktkonsultation und der Workshop bestätigt, dass mit dem Einsatz von KI eine Reihe von komplexen Herausforderungen verbunden sind. Dies gilt vor allem, wenn KI in kritischen Infrastrukturen eingesetzt wird. Wesentliche Fragestellungen betreffen hier zum Beispiel die Sicherheit und Zuverlässigkeit, die Transparenz und Nachvollziehbarkeit sowie die Haftung und die Zuordnung von Verantwortung beim Einsatz von KI-Systemen.

Der von der EU-Kommission im April 2021 vorgestellte Legislativvorschlag für einen zukünftigen europaweiten KI-Rechtsrahmen adressiert viele dieser Fragestellungen. Er ist deshalb auch für die regulierten Netzsektoren von hoher Bedeutung. Die Bundesnetzagentur unterstützt vollumfänglich die Zielrichtung des Vorschlags, Europa zum globalen Zentrum für vertrauenswürdige KI zu machen. Inhaltlich begrüßt die Bundesnetzagentur sowohl die weite Definition des Begriffs KI im Legislativvorschlag als auch die vorgesehene Möglichkeit zur regelmäßigen Anpassung dieser Definition durch einen delegierten Rechtsakt. Auch der geplante risikobasierte Regulierungsansatz von KI-Systemen ist aus Sicht der Bundesnetzagentur im Grundsatz zu begrüßen. Er kann dazu beitragen, einen ausbalancierten Rechtsrahmen zu schaffen, der die mit KI verbundenen Risiken angemessen adressiert und gleichzeitig die technologischen Entwicklungen im Bereich KI nicht übermäßig einschränkt.

Von entscheidender Bedeutung ist aber sowohl für die verpflichteten Unternehmen als auch für die relevanten Aufsichtsbehörden, dass die Einstufung eines KI-Systems in die verschiedenen Risikogruppen zukünftig

eindeutig vorgenommen werden kann. Insbesondere bei der Einstufung eines KI-Systems als ein Hoch-Risiko-KI-System stellen sich noch eine Reihe von Fragen, die bei der Überarbeitung des Legislativvorschlags beantwortet werden müssen. Die Bundesnetzagentur regt hier insbesondere an, die enge Beschränkung auf bestimmte kritische Infrastrukturen im Kommissionsvorschlag zu überdenken, damit der zukünftige KI-Regulierungsrahmen alle Elemente umfasst, die in den regulierten Netzsektoren als kritische Infrastrukturen angesehen werden.

Die Bundesnetzagentur begrüßt darüber hinaus die im Legislativvorschlag enthaltenen spezifischen innovationsfördernden Maßnahmen. Die vorgesehenen Regelungen zur Einrichtung von KI-Reallaboren können insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen eine wichtige Hilfestellung bieten, um KI-Systeme zu entwickeln und zu erproben



Abbildung 17 Moderatorin Stromberg-Mallmann und Vizepräsident Dr. Eschweiler diskutieren über die gewonnen Erkenntnisse

In Bezug auf die Umsetzung der Aufsichtsbefugnisse stellt der KI-Legativvorschlag die Mitgliedsstaaten vor einige Herausforderungen. Im Verordnungsentwurf werden mit der bzw. mit den nationalen Aufsichtsbehörden, den Marktüberwachungsbehörden und den notifizierenden Behörden eine Vielzahl von Behörden benannt, die die Umsetzung und Durchsetzung der zukünftigen KI-Vorgaben überwachen sollen. Der Legislativvorschlag verfolgt dabei den sinnvollen Ansatz, die Doppelung bestehender Konformitätsüberwachungsverfahren zu vermeiden, zugleich aber auch eine zentrale Stelle als KI-Ansprechpartner für die EU-Kommission zu schaffen.

Da die Bundesnetzagentur als Aufsichtsbehörde in den Bereichen Marktüberwachung, IT-Sicherheitsregulierung und Konformitätsbewertungen über umfangreiche Erfahrungen verfügt, wird sie auch weiterhin ihre interdisziplinären Fachkenntnisse in die Thematik sowie in die aktuelle Diskussion zu KI bzw. zur Erarbeitung eines EU-weiten KI-Regulierungsrahmens einbringen. Dazu ist sie über die Marktkonsultation und den Workshop hinaus an einem kontinuierlichen Dialog mit den Marktakteuren aus den Netzsektoren

zum Themenbereich KI interessiert. Für das Jahr 2022 ist geplant, im Austausch mit den Marktakteuren im Telekommunikationssektor ausgewählte KI-Anwendungen vertieft zu behandeln.

Die Bundesnetzagentur versteht sich in diesem Kontext als Dialog- und Ansprechpartner von Wirtschaft und Gesellschaft, um die enormen Potenziale, die die Digitalisierung bietet, bestmöglich ausschöpfen zu können. Hierzu soll verstärkt eine begleitende, innovationsfördernde Rolle eingenommen werden, um insbesondere auch kleine und mittlere Unternehmen im Rahmen der digitalen Transformation proaktiv zu unterstützen.

Anhang

Anhang 1: Fragenkatalog zu Künstlicher Intelligenz in den Netzsektoren

1. In welcher Rolle beantworten Sie diesen Fragebogen?

- ☐ Unternehmen
- ☐ Verband oder
- ☐ Sonstiges: _____

2. Setzen Sie in Ihrem Unternehmen/Ihre Mitgliedsunternehmen bereits KI ein?

- ☐ Ja (Seit wann? _____),
- ☐ Nein („Welche Gründe sind hierfür ausschlaggebend?

(Beispiele hierfür könnten Mangel an Fachpersonal, Mangel an Trainingsdaten oder fehlende Wirtschaftlichkeit sein, keine Notwendigkeit, keine Ansatzpunkte, keine finanziellen Mittel, andere Prioritäten)

3. (wenn 2. = ja) Welche KI-Ansätze und Techniken spielen in Ihrem Unternehmen bzw. in Ihren Mitgliedsunternehmen bereits eine Rolle? Bitte erläutern Sie Ihre Angaben kurz. Mehrfachnennung möglich.

- ☐ Spracherkennung, maschinelle Übersetzung oder Chatbots – auch bekannt als Natural Language Processing
- ☐ Visuelle Diagnose, Gesichts- oder Bilderkennung – auch bekannt als Computer Vision
- ☐ Fraud Detection, Risikoanalyse oder Predictive Maintenance – auch bekannt als Anomalieerkennung
- ☐ Emotions- oder Stimmungsanalyse – auch bekannt als Sentimentanalyse
- ☐ Prognose, Preisoptimierung und Entscheidungsfindung
- ☐ Robotics Process Automation (RPA) und Warehouse Automation
- ☐ KI-basierte Prozessoptimierung (ohne RPA)
- ☐ (Teil-)Autonome Maschinen, wie smarte Roboter oder autonome Fahrzeuge
- ☐ Personalisierung von Vorschlägen oder Empfehlungen
- ☐ Sonstiges, und zwar _____

4. (wenn 2=ja) Aus welcher Quelle stammen Ihre KI-Anwendungen und Systeme? Mehrfachnennung möglich.

- ☐ Komplette Eigenentwicklung
- ☐ Externe Anwendungsentwicklung
- ☐ Eingekauft und modifiziert
- ☐ Komplettlösung eingekauft
- ☐ Open Source
- ☐ Sonstige: _____

5. Wo sehen Sie Ihrem Unternehmen/ Ihre Mitgliedsunternehmen die zukünftigen Potenziale für KI und welchen Mehrwert sehen Sie bei den entsprechenden Anwendungen und Einsatzbereichen?

6. Welche **unternehmensinternen** Hürden sind mit dem Einsatz von KI in Ihrem Unternehmen/Ihren Mitgliedsunternehmen verbunden? Bitte erläutern Sie außerdem Ihre jeweils getroffene Auswahl – wenn möglich – anhand von Beispielen aus der Praxis im passenden Freitextfeld. Bitte verteilen Sie je eine Wertung pro Aussage, die zu nutzende Skala lautet: **1 - trifft nicht zu; 2 - trifft weniger zu, 3 - neutral; 4 - trifft eher zu; 5 - trifft zu**

a) Unzureichende Informationen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis einer KI-Implementierung

b) Kosten für Erwerb und Implementierung der KI-Anwendungen

c) Kosten/Aufwand für die Anpassung der betrieblichen Prozesse

d) Bedenken beim Einsatz komplexer Algorithmen, da die Entscheidungsfindung schwer/nicht nachvollziehbar ist

e) Mangelnde Schulungsmöglichkeiten für eigenes Personal

f) Probleme bei der Rekrutierung von Fachkräften

g) Mangel an internen Daten

h) Unzureichende oder inkompatible IT-Infrastruktur

i) Sonstige

7. Welche möglichen **externen** Hürden sind mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Ihrem Unternehmen/Ihren Mitgliedsunternehmen verbunden? Bitte erläutern Sie außerdem Ihre jeweils getroffene Auswahl – wenn möglich – anhand von Beispielen aus der Praxis im passenden Freitextfeld. Bitte verteilen Sie je eine Wertung pro Aussage, die zu nutzende Skala lautet: **1 - trifft nicht zu; 2 - trifft weniger zu, 3 - neutral; 4 - trifft eher zu; 5 - trifft zu**

a) Fehlende KI-spezifische rechtliche/regulatorische Rahmenbedingungen (z. B. in Bezug auf Haftungsfragen)

b) Existierende Vorgaben für Datenverarbeitung und -austausch (z. B. Datenschutzvorgaben)

c) Fehlende Standards für KI

d) Möglicher Vertrauensverlust bei Kunden und Geschäfts-partnern im Zusammenhang mit der Verwendung von KI

e) Fehlender Zugang zu geeigneten Trainingsdaten

f) Mangel an externen Mitteln (Öffentliche Zuwendungen, Risikokapital etc.)

g) Sonstige (bitte nur ein Thema je Zeile)

8. Welche weiteren Herausforderungen sehen Sie im Zusammenhang mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz, die bislang nicht ausreichend adressiert wurden? (z. B. ethische Bedenken, Fragen der Sicherheit, Zuverlässigkeit etc.)

9. Wie lautet der Name Ihres Unternehmens/Verbands?

Name Unternehmen/Verband _____

Anschrift _____

Ansprechpartner/-in _____

10. In welchem Netzsektor ist Ihr Unternehmen/Verband tätig? Mehrfachnennung möglich.

☐ Telekommunikation

☐ Post

☐ Energie

☐ Eisenbahnen

11. Wenn Sie in Frage 1 als Unternehmen geantwortet haben, zählt Ihr Unternehmen zu einer dieser Gruppen¹⁶?

☐ Kleinstunternehmen (weniger als 10 Beschäftigte und Jahresumsatz bis 2 Mio.)

☐ KMU (10 bis 249 Beschäftigte und Jahresumsatz bis 50 Mio.)

☐ Großunternehmen (mehr als 249 Beschäftigte und mehr als 50 Mio. Jahresumsatz)

12. Wenn Sie in Frage 1 als Unternehmen geantwortet haben, gibt es in Ihrem Unternehmen eine spezifische für KI verantwortliche Stelle/Einheit?

¹⁶ Definition KMU gemäß EU-Verordnung Nr. 651/2014, Anhang I, einsehbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:02014R0651-20200727&from=EN#tocId86>

Anhang 2: Teilnehmerliste

Liste der an der Marktkonsultation teilnehmenden Unternehmen und Verbände, die der Veröffentlichung ihrer Namen zugestimmt haben

8KU GmbH
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
DB Netz AG
Deutsche Energie-Agentur (dena)
Deutsche Telekom AG
eco – Verband der Internetwirtschaft e.V.
Eisenbahn und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser GmbH
Kahlgrund-Verkehrs-Gesellschaft mbH
KEOLIS Deutschland GmbH & Co. KG
KWH Netz GmbH
Maintal-Werke GmbH
outbox AG
PFALZKOM GmbH
RheinEnergie AG
SBB Cargo Deutschland GmbH
SWTE Netz GmbH & Co. KG
Telefónica Germany GmbH & Co. OHG
Uniper SE
United Internet AG
Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e.V.
Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH
Vodafone GmbH

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Verteilung der teilnehmenden Unternehmen und Verbände nach Sektor (links) und Verteilung der teilnehmenden Unternehmen nach Größe (rechts).....	8
Abbildung 2 Einsatz von KI nach Unternehmen und Verbänden (links) sowie nach KMU und Großunternehmen (rechts).....	9
Abbildung 3 Zeitliche Verteilung des Einsatzes von KI unter den Konsultationsteilnehmern.....	9
Abbildung 4 Bedenken und Gründe gegen die Nutzung von KI.....	10
Abbildung 5 Visualisierung der von den teilnehmenden Unternehmen und Verbänden genannten Anwendungsfälle aus den neun Kategorien	12
Abbildung 6 Verteilung der Bezugsquellen von KI nach Häufigkeit. Erklärungen der Kategorien von KI-Bezugsquellen befinden sich zu Beginn des Abschnitts 2.1.4.....	14
Abbildung 7 Unternehmensinterne Risiken.....	17
Abbildung 8 Unternehmensexterne Risiken	19
Abbildung 9 Impressionen vom virtuellen Workshop "Künstliche Intelligenz in den Netzsektoren"	23
Abbildung 10 Vizepräsident der Bundesnetzagentur Dr. Eschweiler eröffnet den Workshop „Künstliche Intelligenz in den Netzsektoren“ und weist auf die vielfältigen Potentiale von KI hin	25
Abbildung 11 Keynote von Frau Orssich bzgl. des Vorschlags der Europäischen Kommission für einen europäischen KI-Rechtsrahmen	27
Abbildung 12 Abstimmungsergebnis unter den Workshop-Teilnehmerinnen und –Teilnehmern zur Notwendigkeit einer europaweiten KI-Regulierung. Die exakten Antwortmöglichkeiten lauteten: „Ja, zur Vermeidung von mit KI verbundenen Risiken“, „Eine Regulierung von KI ist noch verfrüht“, „Kann derzeit keine Aussage zu getroffen werden“ oder „Nein, freiwillige Kennzeichnungssysteme sind ausreichend“	29
Abbildung 13 Abstimmungsergebnis unter den Workshop-Teilnehmerinnen und –Teilnehmern zur Nutzung von KI in Unternehmen/Institutionen.....	34
Abbildung 14 Abstimmungsergebnis unter den Workshop-Teilnehmerinnen und –Teilnehmern zu Herausforderungen bei der Einführung von KI in Unternehmen/Institutionen.....	35
Abbildung 15 Unternehmen, die mindestens eine KI verwenden, nach Größenklasse (in %). Unternehmen mit 10 Beschäftigten und mehr in Deutschland 2020. KI umfasst hier Methoden des Machine Learning, der Verarbeitung natürlicher Sprache, Chatbots und Service Roboter.....	38
Abbildung 16 Unternehmen, die mindestens eine KI verwenden, nach Wirtschaftszweig (in %). Unternehmen mit 10 Beschäftigten und mehr in Deutschland, 2020. KI umfasst hier Methoden des Machine Learning, der Verarbeitung natürlicher Sprache, Chatbots und Service Roboter.....	39
Abbildung 17 Moderatorin Stromberg-Mallmann und Vizepräsident Dr. Eschweiler diskutieren über die gewonnen Erkenntnisse	42

Impressum

Herausgeber

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Tulpenfeld 4
53113 Bonn

Bezugsquelle | Ansprechpartner

Bundesnetzagentur
Tulpenfeld 4
53113 Bonn
KI@bnetza.de
www.bundesnetzagentur.de
Tel. +49 228 14-0

Stand

Dezember 2021

Bildnachweis

gettyimages.com, Yuichiro Chino: Titelbild

Text

Referat 122

**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen**

Tulpenfeld 4

53113 Bonn

Telefon: +49 228 14-0

Telefax: +49 228 14-8872

E-Mail: info@bnetza.de

www.bundesnetzagentur.de