

STANDPUNKTE

**KÜNSTLICHE INTELLIGENZ –
CHANCEN FÜR DIE HAMBURGER
WIRTSCHAFT NUTZEN**

Vorwort

Noch vor einigen Jahren war Künstliche Intelligenz (KI) mehr ein Versprechen als Realität. Inzwischen ist sie schon Alltag. Im privaten Umfeld führen wir Gespräche mit Sprachassistenten, um die Wetterlage abzufragen, einzukaufen oder das Licht zu dimmen. Aber auch die Industrie und der Handel verändern sich durch KI. Im Zuge der Digitalisierung und von Industrie 4.0 nehmen auch die Potentiale von KI in der Produktion zu. In der industriellen Robotik spielt die KI vor allem beim maschinellen Lernen und bei der Optimierung von Wartungsintervallen eine wichtige Rolle. Die KI assistiert bereits heute in der medizinischen Diagnostik und wird mit Macht Einzug in autonome Fahrzeuge halten. Zudem kann KI helfen, Cyberangriffe zu erkennen und IT-Infrastrukturen besser zu schützen. Technologien und Anwendungen auf Basis von KI könnten die Wirtschaftsleistung in Deutschland enorm anwachsen lassen, auch ohne überbordenden Ressourceneinsatz. Künstliche Intelligenzen sind somit an einem Punkt angelangt, an dem sie die nächste Welle technologischer Disruption auslösen können – egal in welcher Branche. Sie können Wirtschaft und Gesellschaft dienen.

In Hamburg gibt es bereits heute eine Vielzahl an KI-Nutzern sowie KI-Entwickler. Der Einsatz von KI macht sich dabei flächendeckend bezahlt. KI-Nutzer profitieren insbesondere von verbesserten internen Prozessen und Kostenersparnissen. Und doch wird das große Potential, das KI heute bereits bietet, in Hamburg nicht ausreichend gehoben. Fehlendes Wissen bei Unternehmen über KI-Einsatzmöglichkeiten, eine Knappheit an KI-kundigen Fachkräften und ein Mangel an Daten in ausreichender Quantität und Qualität sind die wichtigsten Engpässe für eine breitere KI-Nutzung am Standort. Auch beim Transfer von Forschungsergebnissen in vermarktbarere Produkte und Dienstleistungen hinkt Hamburg anderen Standorten in Deutschland und der Welt

hinterher. Gleichwohl besteht aufgrund der hohen Dichte an Hochschulen und der langen KI-Forschungsgeschichte in Hamburg, diversen aktiven Initiativen zur Bündelung von KI-Expertise in Wirtschaft und Wissenschaft und dem politischen Willen die Chance, das Potential von KI für die Hamburger Wirtschaft in der Breite zu heben.

Das KI-Potential aus und für Hamburg ist enorm. Die Hansestadt Hamburg erfüllt in der Metropolregion eine wichtige wirtschaftliche, aber auch geografische Bündelungsfunktion, in der der intermodale Verkehr, die Logistik, die Industrie, sowie die Infrastrukturanbieter auf engem Raum konzentriert sind und miteinander interagieren. Gleichzeitig hat sich die Stadt ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt, die in den kommenden Jahren technologischer Antworten bedürfen. KI ist bei beiden Fragestellungen eine der zentralen Technologien, die jedoch einer Akzeptanz in der Bevölkerung bedarf. Mit diesen Herausforderungen ist die Metropolregion modellhaft auf andere Wirtschaftsmetropolen Europas zu übertragen, die mit ähnlichen Chancen aber auch Fragestellungen in den kommenden Jahrzehnten umzugehen lernen müssen. Hamburg sollte daher die Voraussetzungen dafür schaffen, zum „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ zu avancieren und damit ein national wie internationales Alleinstellungsmerkmal für sich zu erarbeiten und reklamieren. Dafür gilt es, die Kräfte zu bündeln und gemeinsam an diesem Ziel zu arbeiten.

Handelskammer Hamburg

Prof. Norbert Aust
Präses

Dr. Malte Heyne
Hauptgeschäftsführer

Executive Summary

Zentrale Analyseergebnisse

- In Hamburg gibt es bereits zahlreiche KI-Nutzer und auch -Entwickler, welche KI in verschiedenen Branchen anwenden oder KI-Lösungen hierfür entwickeln.
- Die Anwendung von KI-Lösungen lohnt sich: über 90% der befragten KI-Anwender sieht bereits heute einen klaren Nutzen aus dem KI-Einsatz und profitiert insbesondere von verbesserten internen Prozessen und Kostenersparnissen.
- Hamburg hinkt anderen Standorten in Deutschland und der Welt in Sachen KI hinterher, hat aber gute

Voraussetzungen, um sich als KI-Standort besser zu positionieren. Hierzu zählen eine dichte Hochschullandschaft mit einer langen KI-Forschungsgeschichte, eine Wirtschaftsstruktur, die sich durch einen breiten Mix aus Branchen und Unternehmensgrößen auszeichnet sowie zahlreiche aktive Initiativen zur Bündelung von KI-Expertise in Wirtschaft und Wissenschaft. Für eine Weiterentwicklung des KI-Standortes Hamburg ist es wichtig, diese Stärken präsenter und sichtbarer zu machen – außerhalb Hamburgs, aber auch in der Stadt.

Forderungen

Aus unserer branchenübergreifenden Umfrage und Gesprächen mit Hamburger KI-Experten geht hervor, dass die Top-3 Hemmnisse für eine breitere Nutzung von KI in Hamburger Unternehmen in fehlendem Wissen über KI-Einsatzmöglichkeiten, fehlenden Daten in ausreichender Quantität und Qualität sowie unzureichenden Kompetenzen der Mitarbeiter liegen.

Zentrale Maßnahmen zur besseren Positionierung Hamburgs als KI-Standort liegen also

- in der **Aufklärung über KI-Einsatzmöglichkeiten**,
- in der **Verbesserung der Datengrundlage** als Voraussetzung für den sinnvollen KI-Einsatz
- sowie in der **Stärkung der KI-Wissenschaftslandschaft und Förderung des Hamburger KI-Fachkräftepools**.

Darüber hinaus können folgende Maßnahmen zu einer breiteren Nutzung von KI in Hamburger Unternehmen und einer besseren Positionierung des Standortes beitragen:

- **Hamburg als „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ aufbauen und positionieren:** Metropolregionen sehen sich zahlreichen Herausforderungen gegenüber und müssen versuchen, nachhaltige, umwelt- sowie wirtschaftsfreundliche Lösungen zu entwickeln. KI kann in der Antwort auf diese Fragen eine zentrale Rolle spielen und Hamburg könnte sich in der Positionierung als „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ ein Alleinstellungsmerkmal und nationale wie internationale Sichtbarkeit erarbeiten.

- **Zentrale Anlaufstelle für KI stärken und KI begreifbar machen:** Domänenübergreifender Austausch und Kooperation sind für KI besonders wichtig und müssen weiter unterstützt werden. Der Hamburger Senat hat die Wichtigkeit dieser Funktion in der Förderung des Artificial Intelligence Center Hamburg e.V. (ARIC) erkannt. Um die Rolle und Kapazität des ARIC weiterzuentwickeln, sollte die Unterstützung der FHH ausgebaut werden.

- **KI-Akzeptanz in der Bevölkerung steigern:** Für eine erfolgreiche Nutzung von KI in der Breite der Hamburger Wirtschaft bedarf es nicht nur der Information von Geschäftsführern. Aufklärung und Diskussionen unter Bürgern und Mitarbeitenden sind ebenso essenziell und können beispielsweise in Form öffentlichkeitswirksamer Präsentationen von regionalen und nutzernahen Praxisbeispielen zur Akzeptanz von KI beitragen.

- **Regionales KI-Zentrum im europäischen Ökosystem einrichten und fördern:** Es gilt, Hamburg auch in Europa als sichtbaren KI-Standort zu positionieren. Dafür sollten die Hamburger KI-Akteure gemeinsam mit der FHH darauf hinarbeiten, Teil der „European Digital Innovation Hub“-Initiative zu werden.

- **Digitale Infrastruktur für KI-Anwendungen in Hamburg zügig ausbauen:** Cloudservices, SaaS-Lösungen sowie KI-Anwendungen an der Schnittstelle zur Smart Factory brauchen eine leistungsfähige Gigabit-Infrastruktur. Ein flächendeckender Ausbau von Glasfaser und 5G schaffen überhaupt erst die Grundlage für eine verbreitete KI-Nutzung und -Entwicklung.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Zielsetzung	5
2 Künstliche Intelligenz im Überblick	6
3 KI-Ökosystem am Standort Hamburg	8
3.1 Unternehmensumfrage – Ergebnisse und Analyse	8
▶ Derzeitige Verbreitung von KI in der Hamburger Wirtschaft	8
▶ KI-Nutzungsverhalten nach Unternehmensgröße und Branche	9
▶ Arten der KI-Anwendungen in Hamburger Unternehmen	10
▶ KI-Lösungen aus Hamburg	14
3.2 KI-Wissenschafts- und Forschungslandschaft	16
3.3 KI-Netzwerke und -Ansprechpartner	20
4 Stärken und Schwächen des KI-Ökosystems Hamburg	23
4.1 Wettbewerbssituation	23
4.1.1 National	23
▶ Vergleich anhand von Patenten	23
▶ Vergleich der KI-Gründerszenen	26
▶ Vergleich anhand der KI-Landkarten	26
4.1.2 International	27
▶ Vergleich anhand von Patenten	27
▶ Vergleich anhand von „AI readiness“	29
▶ Vergleich anhand politischer Rahmenbedingungen	29
4.2 Hemmnisse für die Entwicklung des KI-Ökosystems	31
4.3 Potentiale für den Wirtschaftsstandort Hamburg	32
▶ Fokus auf B2B und Industrie	32
▶ Ethisch vertretbare, datenschutzfreundliche KI	33
▶ Kooperation und Datenpools	33
5 Fazit und Forderungen	34
5.1 Aufklärung über KI-Einsatzmöglichkeiten in Unternehmen erhöhen	34
5.2 Datenzugang als Grundlage für KI erleichtern	35
5.3 Hamburg zum Wissenschafts-Hotspot für KI entwickeln und Anzahl an KI-Fachkräften in Hamburg steigern	36
5.4 Hamburg als „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ aufbauen und positionieren	38
5.5 Zentrale Anlaufstelle für KI stärken und KI begreifbar machen	39
5.6 KI-Akzeptanz in der Bevölkerung steigern	39
5.7 Regionales KI-Zentrum im europäischen Ökosystem einrichten und fördern	40
5.8 Digitale Infrastruktur für KI-Anwendungen in Hamburg zügig ausbauen	40
Anlage 1 – KI-Anwendungsbeispiele aus der Hamburger Wirtschaft	41
Anlage 2 – Methodik	46

1 Einleitung und Zielsetzung

Künstliche Intelligenz (KI) ist eine Schlüsseltechnologie, deren Anwendung ein erhebliches volkswirtschaftliches Potential verspricht – und das in nahezu allen Branchen und Wertschöpfungsaktivitäten. Dabei ist KI längst keine neue Erscheinung. Bereits seit den 1950ern wird zu diesem Teilgebiet der Informatik geforscht. Die Schlüsseltechnologie hat aber gerade in den 2010ern einen Aufwind erfahren: höhere Rechenleistung, größere verfügbare Datenmengen und verbesserte Algorithmen ermöglichen den Sprung vom Forschungsthema zum Anwendungsfall. Diese Entwicklung lässt sich auch daraus ableiten, dass über die Hälfte aller bisherigen Patente für KI-bezogene Innovationen allein seit dem Jahr 2013 angemeldet wurden (WIPO, 2019: 13f). Die Zahlen zeigen außerdem: die Nutzung von KI lohnt sich. So rechnet das McKinsey Global Institute bei Ausnutzung des europäischen KI-Einsatzpotentials mit einem Anstieg des europäischen Bruttoinlandsproduktes um insgesamt 2,7 Billionen Euro bis 2030 (MGI, 2019: 34). Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) kommt zu dem Ergebnis, dass der Einsatz von KI im produzierenden Gewerbe in Deutschland bis 2023 mit einer zusätzlichen Bruttowertschöpfung in Höhe von 31,8 Mrd. Euro verbunden ist (iit, 2018: 20). Auch Hamburger Unternehmen, die KI-Lösungen bereits nutzen, geben in unserer branchenübergreifenden Umfrage an, von verbesserten internen Prozessen (71%), Kostenersparnissen (45%) und neu erschlossenen Geschäftsmöglichkeiten (37%) zu profitieren.

Das enorme wirtschaftliche Potential, das KI verspricht, hat auch die Politik erkannt – ebenso wie den dringenden Handlungsbedarf. Die internationale Wettbewerbssituation zeigt deutlich, dass die USA und China Europa und Deutschland in Sachen KI weit voraus sind. Dies ist insofern problematisch, als dass Ökonomen davon ausgehen, dass sich KI-Anwendungen in vielen Industrien durch Marktdynamiken auszeichnen dürften, in denen einige wenige Unternehmen den Markt untereinander aufteilen (MGI, 2019: 20). Wenn man beispielsweise an amerikanische Großunternehmen wie Google oder Ama-

zon denkt, so ist die hier verfügbare Datenmenge – die zentrale Grundlage und Voraussetzung für KI-Anwendungen – durch mittelständische Wettbewerber kaum wettzumachen. Die Europäische Kommission und die deutsche Bundesregierung reagieren u.a. mit Strategien zur Künstliche Intelligenz und dem Projekt GAIA X. Und auch die Hamburger Politik misst KI ein enormes Potential für den Standort bei: in seiner Digitalstrategie beschreibt der Senat das Ziel, „den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Hamburg im KI-Bereich branchenübergreifend und interdisziplinär [zu stärken“ (2020: 57).

Da der Wirtschaftsstandort Hamburg sich seit jeher durch sein breites Branchenspektrum auszeichnet, bietet KI als Schlüssel- und Querschnittstechnologie Potentiale für nahezu alle Branchen, vom produzierenden Gewerbe bis hin zum Tourismus, sowie für nahezu alle Unternehmensbereiche und Wertschöpfungsaktivitäten, vom Assetmanagement über Marketing bis hin zum Personal. Diese Potentiale gilt es, in der Hamburger Wirtschaft zu heben. Um dies zu ermöglichen, braucht es zunächst eine Bestandaufnahme: Wie sind Hamburger Unternehmen derzeit in Sachen KI aufgestellt? Wie verbreitet ist die Nutzung? Wo liegen die Hemmnisse für eine breitere Nutzung? Diese Fragen sollen in dem vorliegenden Standpunkt Papier beantwortet werden, um darauf aufbauend abzuleiten, welche Maßnahmen notwendig sind, um das KI-Ökosystem in Hamburg zu stärken und weiterzuentwickeln.

Dieses Papier richtet sich sowohl an Unternehmer – von KI-Anfängern bis hin zu KI-Fortgeschrittenen – als auch an politische Entscheidungsträger. Es vermittelt einen Eindruck davon, was KI ist, was sie kann und wofür man sie einsetzen kann. Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Branchen stellen die Vielfältigkeit der Einsatzmöglichkeiten dar und geben damit gleichzeitig bereits aktiven Hamburger Unternehmen „ein Gesicht“. Schließlich werden aus den Umfrageergebnissen und Experteninterviews Anforderungen an die Innovations-, Industrie- und Standortpolitik der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH) abgeleitet.

2 Künstliche Intelligenz im Überblick

Die Frage danach, was KI ist, ist alles andere als banal. Nicht wenigen schwebt beim Stichwort Künstliche Intelligenz zunächst ein Roboter vor, der einem Menschen ähnlich sieht. Tatsächlich hat KI in der Regel jedoch keine körperliche Gestalt, sondern besteht in Form von Zeilen an Programmiersprache. Anders ausgedrückt ist KI also Software mit bestimmten Eigenschaften. Statt einem Menschen ähnlich zu sehen, geht es eher darum, dass ein Computer Aufgaben erfüllen kann, für die man zuvor menschliches intelligentes Handeln brauchte.

► Nicht überall, wo KI drin ist, steht auch KI drauf

Vielen ist gar nicht bewusst, in wie vielen Formen KI auftreten kann, und wie verbreitet Anwendungen von KI schon heute in Produkten sind, die wir täglich benutzen. Dies ist z. B. die Nutzung einer Suchmaschine oder eines Sprachassistenten, deren Antworten durch KI ermöglicht werden. Aber auch beim Online-Übersetzer, bei der personalisierten Online-Werbung bis hin zum Navigationssystem sind die Beispiele von KI in unserem Alltag zahlreich. Auch in vielen Unternehmensprozessen ist KI längst angekommen. Die Kommunikation mit dem Kunden, IT-Sicherheit sowie Personalentscheidungen können durch KI-basierte Anwendungen wie Chatbots, intelligente Spamfilter oder der maschinellen Auswertung und Entscheidungshilfe im Bewerbermanagement (teilweise) automatisiert werden.

Zu dem Unbewusstsein dafür, in welchen Anwendungen bereits KI zum Tragen kommt, trägt wohl auch bei, dass es viele verschiedene Begrifflichkeiten gibt, die anstelle des Wortes „KI“ verwendet werden. So werden Begriffe wie Maschinelles Lernen, Intelligente Assistenzsysteme, Data Analytics, Data Mining u.v.m. häufig verwendet, ohne dass unbedingt deutlich wird, dass auch hier vielfach von KI die Rede ist.

Schließlich kommt hinzu, dass es keine allgemein anerkannte Definition von KI gibt. Vor diesem Hintergrund soll dieses Standpunktepapier auch dazu beitragen, auf eine leicht verständliche Weise zu erklären, was KI ist und wofür man sie benutzen kann. Damit wollen wir zum einen das Schlagwort KI entmystifizieren und zum anderen darstellen, welches Verständnis von KI diesem Standpunktepapier zugrunde liegt. Statt eine abstrakte Definition von KI aufzustellen, wollen wir anhand von Eigenschaften und Beispielen veranschaulichen, was wir unter KI verstehen.

Dabei lässt sich KI grob in die Bereiche der daten- und der wissensbasierten KI unterteilen. Da sich die Anwendung heute gerade auf die datenbasierte KI, also Ma-

Unter KI verstehen wir IT-Lösungen, die auf Grundlage mathematischer und statistischer Methoden bestimmte Problemstellungen autonom und anpassungsfähig lösen können.

schinelles Lernen, konzentriert, liegt auch der Fokus dieser Darstellung im Folgenden auf dieser Art von KI.

► Wann ist eine Maschine intelligent?

Der Frage, was KI ist, kann man sich leichter nähern, indem man fragt, was KI von einem „normalen“ Computerprogramm abgrenzt. Was sind also die Eigenschaften, die eine Software „intelligent“ machen? Der zentrale Unterschied liegt darin, dass KI – anders als eine normale Software – bestimmte Aufgaben mit einem gewissen Grad an Selbstständigkeit und Anpassungsfähigkeit lösen kann. Hierbei sind vier Aspekte wichtig:

KI-Anwendungen lösen **bestimmte Aufgaben**. Eine KI-Lösung kann so „intelligent“ sein, dass sie den amtierenden (menschlichen) Weltmeister im Schachspielen schlagen kann. Eine andere KI-Lösung kann so „intelligent“ sein, dass sie schneller und zuverlässiger als ein erfahrener Arzt bestimmte Krankheiten diagnostizieren kann. Dieselben KI-Lösungen sind aber gleichzeitig so „unintelligent“, dass sie Bilder von Chihuahuas und Heidelbeermuffins nicht auseinanderhalten könnten. Anders als ein Mensch kann KI nicht Fähigkeiten und Erfahrungen auf andere Fragestellungen übertragen. Wenn ein Mensch intelligent genug ist, um Anomalien im Gewebe als Krebs zu erkennen, dann ist er auch intelligent genug, um Hunde und Backwaren auseinander zu halten. Dasselbe gilt nicht für KI. KI-Lösungen sind also nicht insgesamt so intelligent oder intelligenter als ein Mensch, sondern sie können dies nur in der Lösung ganz spezifischer Aufgaben sein.

KI-Anwendungen arbeiten **autonom**. Das bedeutet, dass ein KI-Algorithmus, anders als ein herkömmlicher Algorithmus, einen gewissen Grad an Selbstständigkeit hat. Er braucht also eine weniger permanente und detaillierte Anleitung durch einen Menschen. Während ein herkömmlicher Algorithmus Schritt für Schritt genau das tut, was ein menschlicher Programmierer ihm vorgibt, handelt eine KI-Lösung unabhängiger und ist damit auch etwas fehlertoleranter. Der vorgegebene Algorithmus setzt einen Rahmen und gewisse Parameter, innerhalb derer die KI selbstständig den besten Lösungsweg und das Ergebnis erarbeitet. Im Gegensatz zum herkömmlichen Algorithmus, bei dem das Ergebnis insofern nachvollziehbar ist, als dass ihm der Lösungsweg vorgegeben wurde, weiß man im Grunde nicht genau, wie eine

KI zu ihrem Ergebnis kommt. Daher spricht man häufig davon, dass KI eine „black box“ ist. Wir können den Input und den Output beobachten – wie genau die KI den Output errechnet, wissen wir allerdings nicht. Wenn man bei einer KI von „selbstständig“ spricht, bedeutet das aber nicht, dass eine KI selbstständig entscheidet, was sie tut, oder sich andere Aufgaben sucht. Science Fiction Darstellungen von superintelligenten humanoiden Robotern, die Menschen komplett ersetzen können, ist genau das: Fiktion. Diese Szenarien scheitern nicht nur daran, dass Maschinen, wie oben beschrieben, ihre „Intelligenz“ nicht auf komplett andere Aufgaben übertragen können. Genauso wie das Wort „intelligent“ für einen Menschen etwas anderes bedeutet als für die Maschine, bedeutet auch das Wort „Selbstständigkeit“ für die KI etwas anderes als für den Menschen. „Würde die KI beispielsweise dafür entwickelt und trainiert, Katzenbilder von Hundebildern zu unterscheiden, wird sie nicht plötzlich beginnen, auch noch Pferde oder gar Verkehrszeichen zu erkennen“ (Fraunhofer IAO, 2019).

KI-Anwendungen sind **anpassungsfähig**. Das bedeutet in der Konsequenz, dass KI lernen und sich selbst verbessern kann. Vergleicht man wieder mit einem herkömmlichen Algorithmus, der stets die gleiche Rechnung für verschiedene Zahlen anstellt, so ist der KI-Algorithmus dynamischer. Die KI-Anwendung wird ihr Ergebnis also nicht immer auf dieselbe Art und Weise errechnen, sondern ihren eigenen Lösungsweg an die gegebene Situation – also die gegebenen Daten – anpassen und damit selbst verbessern.

Eine KI-Anwendung ist nur so intelligent wie ihre **Datengrundlage**. Die Ergebnisse einer KI-Anwendung hängen also von den genutzten Daten ab. Derselbe Algorithmus kann mit einem Datensatz A und einem Datensatz B angewendet bzw. trainiert werden und wird zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, obwohl die KI-Anwendung in beiden Fällen dieselbe Arbeitsanweisung erhalten hat. Die griffige englische Redewendung „garbage in, garbage out“ bringt auf den Punkt, dass KI auf Basis schlechter Daten keine sinnvollen Entscheidungen treffen kann. Ein Mensch ist zwar nicht in der Lage, die schiere Menge an Daten zu analysieren, die eine KI-Anwendung auswerten kann. Ein Mensch kann allerdings, anders als eine KI-Lösung, die Ergebnisse und seine Datengrundlage kritisch hinterfragen. Dies kann mitunter weitreichende und ungewollte Konsequenzen haben. Wenn ein Unternehmen beispielsweise bei Stellenbesetzungen seine Bewerberauswahl mithilfe von Maschinellem Lernen automatisieren möchte, kann die KI-Lösung auf Basis ihrer Trainingsdaten diskriminierende Entscheidungen treffen. Das Unternehmen würde der KI Bewerberdaten und die von der Personalabteilung gewählten Kandidaten aus der Vergangenheit zum Lernen

geben. Ist die KI einmal im Einsatz und das Unternehmen nennt der KI Kriterien, die für die zu besetzende Stelle wichtig sind, z. B. Teamfähigkeit, wird die KI dieses explizit genannte Auswahlkriterium anwenden. Sie wird aber auch in den vergangenen Kandidatenauswahlen implizierte Muster bei ihrer Auswahl anwenden. Wurden in der Vergangenheit etwa häufiger Männer als Frauen unter den Bewerbern ausgewählt, wird die KI im Rahmen des Maschinellen Lernen diese Regelmäßigkeit erkennen und als Präferenz erlernen, selbst wenn dies nicht die Absicht des Unternehmens ist. Dass Diskriminierung ein Problem in der Nutzung von KI-Anwendungen sein kann, zeigt ein Beispiel aus den USA. Dort wurde in einigen Bundesstaaten die Rückfallwahrscheinlichkeit von Straffälligen mithilfe von KI berechnet und bei Entscheidungen über verfrühte Entlassungen berücksichtigt. Forscher fanden heraus, dass die KI-Anwendung die Hautfarbe der Sträflinge als Indikator für eine höhere Rückfallwahrscheinlichkeit genutzt hat.

► Starke vs. schwache KI

Es gibt zwei unterschiedliche Verständnisse davon, was KI ist und was sie kann. Dabei versteht man unter „schwacher KI“ das oben beschriebene Verständnis von anwendungsspezifischem intelligentem Verhalten, bei dem eine KI-Anwendung in der Lösung ganz bestimmter und begrenzter Aufgaben so intelligent oder intelligenter ist als ein Mensch. Im Gegensatz dazu beschreibt „starke KI“ Computer, die insgesamt, also in allen möglichen Aufgaben, so intelligent oder intelligenter sind als ein Mensch. Diese letztere Art von KI gibt es heute nicht und Experten sind sich uneinig, wann bzw. ob es sie in der Zukunft geben wird. Nach aktuellem Stand der Technik reden wir also, wenn wir von KI-Anwendungen sprechen, von schwacher KI.

Die Entwicklung einer starken KI scheitert indes nicht nur an der notwendigen Programmierung, Rechenkraft oder Datengrundlage. Die Imitierung menschlicher Intelligenz durch eine Maschine würde voraussetzen, dass wir menschliche Intelligenz viel besser verstehen als wir es derzeit tun. Tatsächlich ist unser Verständnis davon, wie ein Mensch denkt und lernt, noch begrenzt. Daher können wir ähnliche Denk- und Lernmuster auch nicht in einer Maschine replizieren.

► KI ist kein Selbstzweck

KI verspricht viele Potentiale für die Wirtschaft, etwa durch Produktivitätsgewinne oder indem sich häufig wiederholende oder aber auch gefährliche Aufgaben, z. B. in der Maschinenwartung, dem Menschen abgenommen werden können. Gleichzeitig muss man sich jedoch auch klar vor Augen führen, dass KI nicht für jedes Problem die beste Lösung ist. Ein sinnvoller KI-Ein-

„Es gilt der goldene Grundsatz: KI ist kein Allheilmittel. Man sollte nicht versuchen, jedes Problem, das sich auch anders lösen lässt, mit KI anzugehen.“

Jan Ruhnke, Head of AI, ARIC e. V.

satz sollte also immer vom Bedarf her gedacht werden: Gibt es nach dem derzeitigen Stand der Technik eine anwendungsreife KI-Lösung, die das Problem zufriedenstellend und verlässlich lösen kann? Aber auch: erfordert das Problem den Einsatz von KI oder lässt es sich auch mit einfacheren Methoden lösen? Für eine breitere und erfolgreiche KI-Nutzung in Hamburger Unternehmen müssen Unternehmen also darin unterstützt werden, sinnvolle KI-Anwendungspotentiale erkennen zu können.

3 KI-Ökosystem am Standort Hamburg

3.1 Unternehmensumfrage – Ergebnisse und Analyse

Hamburg hat als Innovations- und Wissenschaftsstandort viel zu bieten: ein breit gefächertes Hochschulangebot, zahlreiche außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, exzellente Cluster und Kompetenznetze in Zukunftsfeldern, eine Vielzahl forschender, innovativer Unternehmen und Gründer sowie Industriebetriebe, die

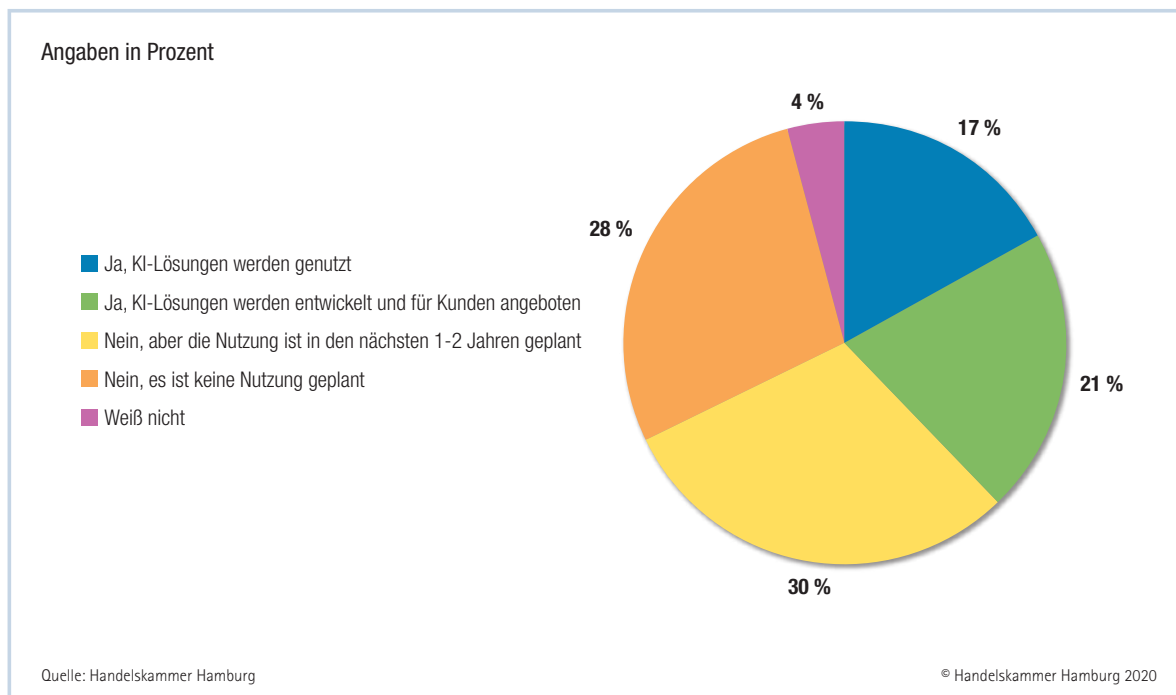
weltweit Maßstäbe setzen. Damit hat Hamburg eine starke institutionelle und unternehmerische Grundlage, um das Potential neuer technologischer Entwicklungen auszuschöpfen und Antworten auf damit verbundene Herausforderungen geben zu können.

Wie steht es vor diesem Hintergrund um den KI-Standort Hamburg? Wie sind Hamburgs Wissenschaft und Wirtschaft beim hochdynamischen Thema KI aufgestellt? Wie kann sich Hamburg im Zukunftsmarkt KI bestmöglich positionieren? Antworten auf diese Fragen geben die folgende Übersicht über einige der im Bereich der Künstlichen Intelligenz aktiven Hochschulen, Initiativen und Unternehmen sowie die Ergebnisse der Umfrage unserer Handelskammer bei Hamburger Unternehmen.

► Derzeitige Verbreitung von KI in der Hamburger Wirtschaft

An unserer branchenübergreifenden Umfrage im Juni 2020 haben 269 Unternehmen der Hamburger Wirtschaft teilgenommen. Darunter waren Unternehmen, die bereits KI-Anwendungen nutzen (17%), die KI-Anwendungen für Kunden entwickeln (21%), die KI-Nutzung in den nächsten zwei Jahren planen (30%) sowie Unternehmen, die keine KI-Nutzung beabsichtigen (28%). Bei Letzteren sei erwähnt, dass dies nicht zwangsläufig bedeutet, dass über ein Viertel der Unternehmen kein Interesse an einer KI-Nutzung hat. Hierzu können auch Unternehmen gehören, die zwar perspektivisch die Nutzung von KI erwägen, dieses aber nicht für die unmittelbare

Abbildung 1: Werden KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen eingesetzt?



Zukunft der nächsten zwei Jahre planen. Letztlich ist auch nicht davon auszugehen, dass KI Einzug in 100% der Unternehmen finden wird.

► **KI-Nutzungsverhalten nach Unternehmensgröße und Branche**

Aktuell wird KI unter den befragten Unternehmen vor allem von größeren Unternehmen mit über 100 Mitarbeitenden genutzt (37%). Auch unter den KI-Entwicklern (34%) und zukünftigen Nutzern (33%) bilden die großen Unternehmen die größte Gruppe. Dies zeigt, dass es bislang eher größere Unternehmen sind, die die Mittel haben, um Fachabteilungen aufzubauen oder KI-Lösungen auszuprobieren. Gruppieren man die Unternehmensgrößenklassen hingegen etwas stärker, so zeigt sich, dass die Konzentration auf größeren Unternehmen nicht so stark ausgeprägt ist, wie es zunächst scheint und dass auch kleinere Unternehmen bereits zu den derzeitigen KI-Nutzern gehören: So haben 30% der aktuellen KI-Anwender bis zu neun Mitarbeitende, 33% haben 10–99 Mitarbeitende und 37% über 100 Mitarbeitende.

Eine ähnliche Aussage lässt sich über diejenigen Unternehmen treffen, die KI-Lösungen für Kunden entwickeln: während Unternehmen mit über 100 Mitarbeitenden die größte Gruppe unter den KI-Entwicklern bilden, haben demgegenüber fast die Hälfte der befragten KI-Entwickler (47%) weniger als 20 Mitarbeitende. Es gibt unter den Hamburger KI-Entwicklern also auch

durchaus viele kleine Unternehmen, wie beispielsweise innovative Startups.

Die Nutzung von KI ist noch nicht in allen Branchen gleichermaßen ausgeprägt. Die größten Ausprägungen liegen derzeit beim Produzierenden Gewerbe, der Informations- und Kommunikationswirtschaft (IuK) und der sonstigen Dienstleistungswirtschaft. Die Vermutung liegt nahe, dass KI zunächst stärker in solchen Branchen genutzt wird, wo leicht viele Daten anfallen. Die beobachtete Konzentration der KI-Nutzung auf das Produzierende Gewerbe könnte beispielsweise auf automatisch erfasste Produktionsdaten zurückzuführen sein. Die starke KI-Nutzung in der IuK-Branche lässt sich neben der KI-Nutzung in IT-Unternehmen auch daraus erklären, dass Hamburg als Medienstandort eine starke Medienbranche hat, in der viel Bild- und Textmaterial anfällt, welches für KI-Anwendungen wie Bilderkennung, Sprachverstehen und -bearbeitung überaus geeignet ist.

Über die Hälfte (56%) der KI-Entwickler und -Anbieter sind IT-Unternehmen. Interessant ist jedoch, dass 18% der Unternehmen, die KI-Lösungen entwickeln zur Sonstigen Dienstleistungswirtschaft, 12% zum Produzierenden Gewerbe, 8% zur Logistik und 6% zur Finanzwirtschaft gehören. Hieran wird deutlich, dass teilweise betriebsspezifische KI-Lösungen eine Rolle spielen, die individuell für bzw. aus dem jeweiligen Unternehmen entwickelt werden.

Abbildung 2: KI-Nutzungsverhalten nach Unternehmensgröße

Unternehmen nach Anzahl der Beschäftigten (in Prozent, gerundet)	Ja, KI-Lösungen werden genutzt	Ja, KI-Lösungen werden entwickelt und angeboten	Nein, aber die Nutzung ist in den nächsten 1 bis 2 Jahren geplant	Nein, es ist keine Nutzung geplant	weiß ich nicht
0 bis 3	14 %	6 %	17 %	35 %	18 %
4 bis 9	16 %	26 %	12 %	19 %	0 %
10 bis 19	14 %	15 %	12 %	15 %	36 %
20 bis 49	12 %	13 %	21 %	7 %	18 %
50 bis 99	7 %	6 %	5 %	9 %	9 %
über 100	37 %	34 %	33 %	15 %	18 %

Quelle: Handelskammer Hamburg © Handelskammer Hamburg 2020

Abbildung 3: KI-Nutzungsverhalten nach Branchen

Unternehmen nach Branche (in Prozent, gerundet)

	Ja, KI-Lösungen werden genutzt	Ja, KI-Lösungen werden entwickelt und angeboten	Nein, aber die Nutzung ist in den nächsten 1 bis 2 Jahren geplant	Nein, es ist keine Nutzung geplant	weiß ich nicht
Produzierendes Gewerbe, Landwirtschaft ¹⁾	25 %	12 %	27 %	15 %	9 %
Groß- und Außenhandel, Handelsvermittlung	5 %	0 %	7 %	12 %	18 %
Einzelhandel, Kfz-Reparatur	0 %	0 %	1 %	3 %	18 %
Verkehr und Lagerei	3 %	8 %	3 %	2 %	9 %
Gastgewerbe	3 %	0 %	0 %	0 %	9 %
Information und Kommunikation	25 %	56 %	28 %	20 %	9 %
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	15 %	6 %	4 %	9 %	9 %
Grundstücks- und Wohnungswesen/Immobilien	0 %	0 %	3 %	9 %	9 %
Sonstige Dienstleistungswirtschaft ²⁾	25 %	18 %	27 %	29 %	9 %

1) Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Bau, Elektrotechnik, Medizintechnik, Pharmazeutik, sonstige Industrie
 2) Gesundheitswirtschaft, Personaldienstleistungen etc.

Quelle: Handelskammer Hamburg © Handelskammer Hamburg 2020

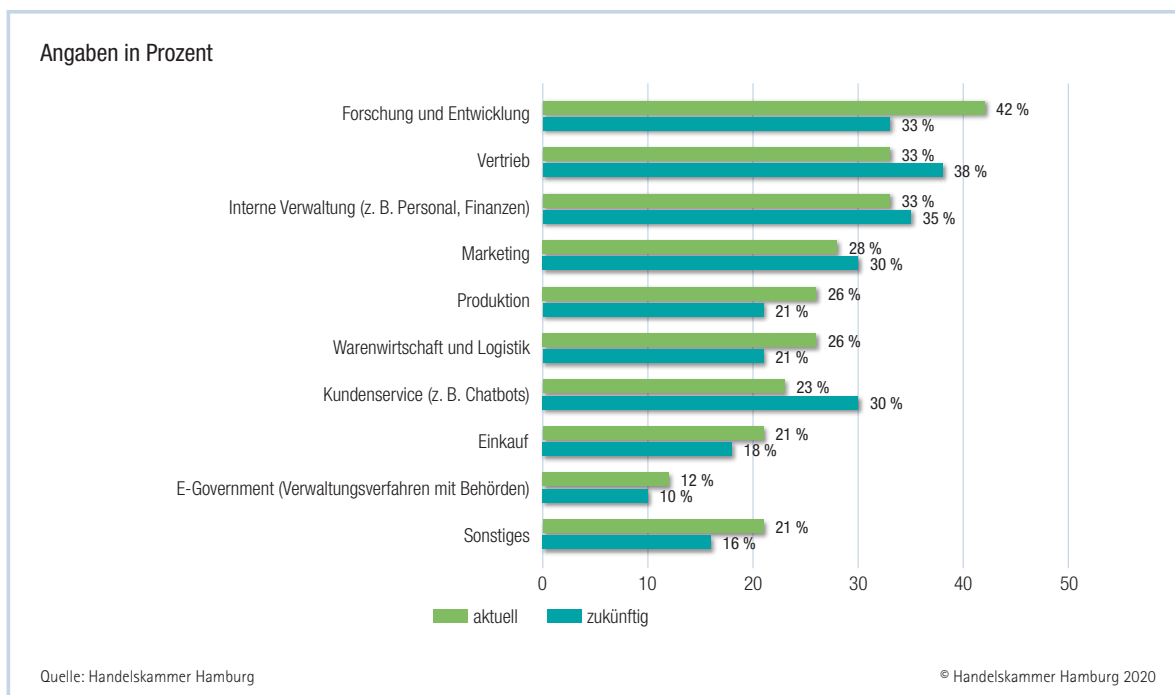
► Arten der KI-Anwendungen in Hamburger Unternehmen

Der Einsatz von KI-Lösungen in den Unternehmen ist bereits heute divers. Mit 42% dominiert derzeit der Einsatz im Kontext von Forschung und Entwicklung, gefolgt vom Vertrieb und Prozessen der internen Verwaltung (z. B. Personal, Finanzen) (jeweils 33%). Jeweils rund ein Viertel der Unternehmen (28%) setzt KI bereits heute im

Marketing, in der Produktion (26%) und in der Logistik (26%) ein.

Auch in der Zukunft setzen jetzige KI-Nutzer, sowie Unternehmen, die die KI-Nutzung in den nächsten zwei Jahren beabsichtigen, Schwerpunkte auf den Vertrieb (38%), interne Verwaltungsprozesse (35%) und den Kundenservice (30%).

Abbildung 4: Wo nutzen Sie KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen? (Mehrfachantworten möglich)

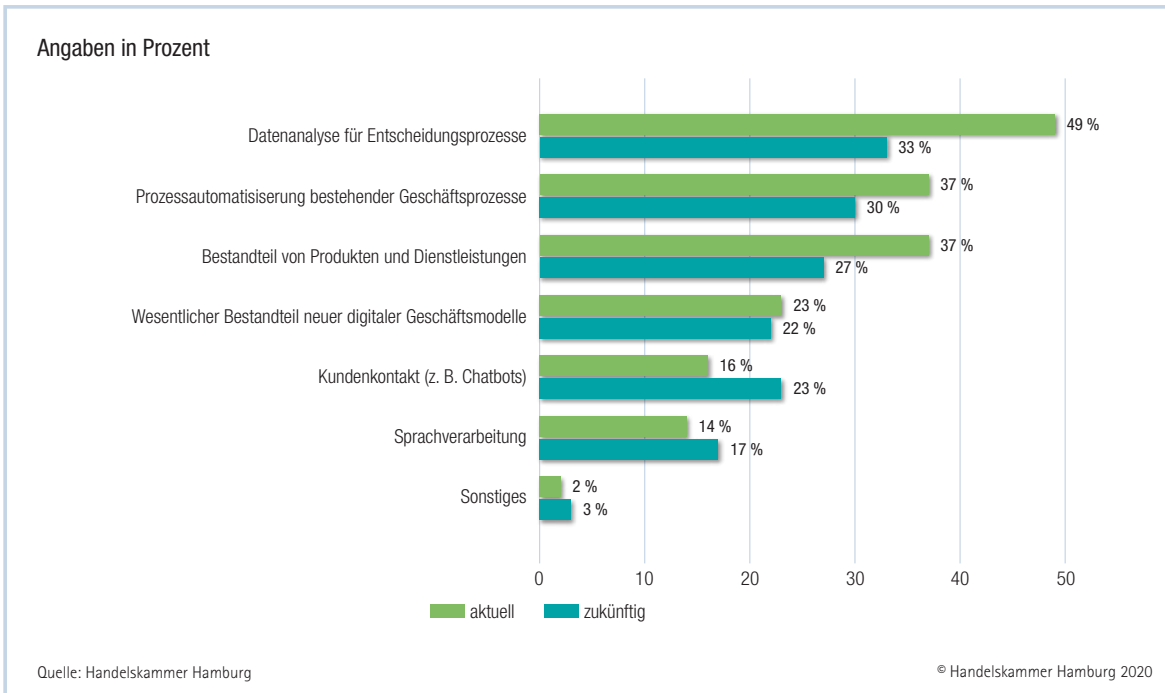


Konkreten Einsatz findet KI aktuell bei knapp der Hälfte (49%) der KI-Nutzer in Bezug auf Datenanalyse für Entscheidungsprozesse. Jeweils 37% nutzen KI-Lösungen zur Prozessautomatisierung bestehender Geschäftsprozesse und als Bestandteil von Produkten und Dienstleistungen. Auch für die zukünftige KI-Nutzung stehen diese drei Anwendungszwecke im besonderen Fokus.

„Nach unserer Erfahrung mit vielen Unternehmen lässt sich festhalten, dass Unternehmen bei der Nutzung von KI erst mal erste Gehversuche im indirekten Bereich unternehmen, bevor sie die Anwendung von KI im Kerngeschäft erwägen.“

Alois Krttil, GF des ARIC e. V.

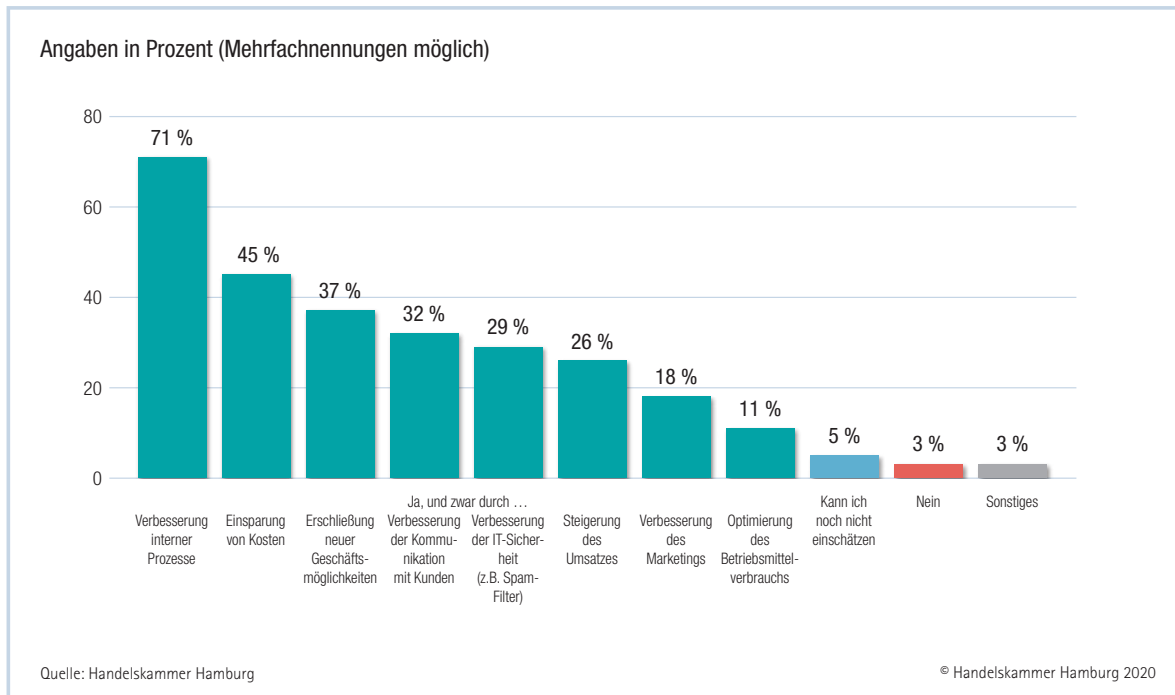
Abbildung 5: Wofür nutzen Sie KI-Anwendungen in Ihrem Unternehmen? (Mehrfachantworten möglich)



Der Einsatz von KI bringt nach Einschätzung fast aller Befragten KI-Anwender (rund 90%) bereits einen klaren Nutzen. Dabei liegt der Nutzen insbesondere in der Verbesserung interner Prozesse (71%), der Einsparung von Kosten (45%) und der Erschließung neuer Geschäftsmöglichkeiten (37%). Dass sich der KI-Einsatz

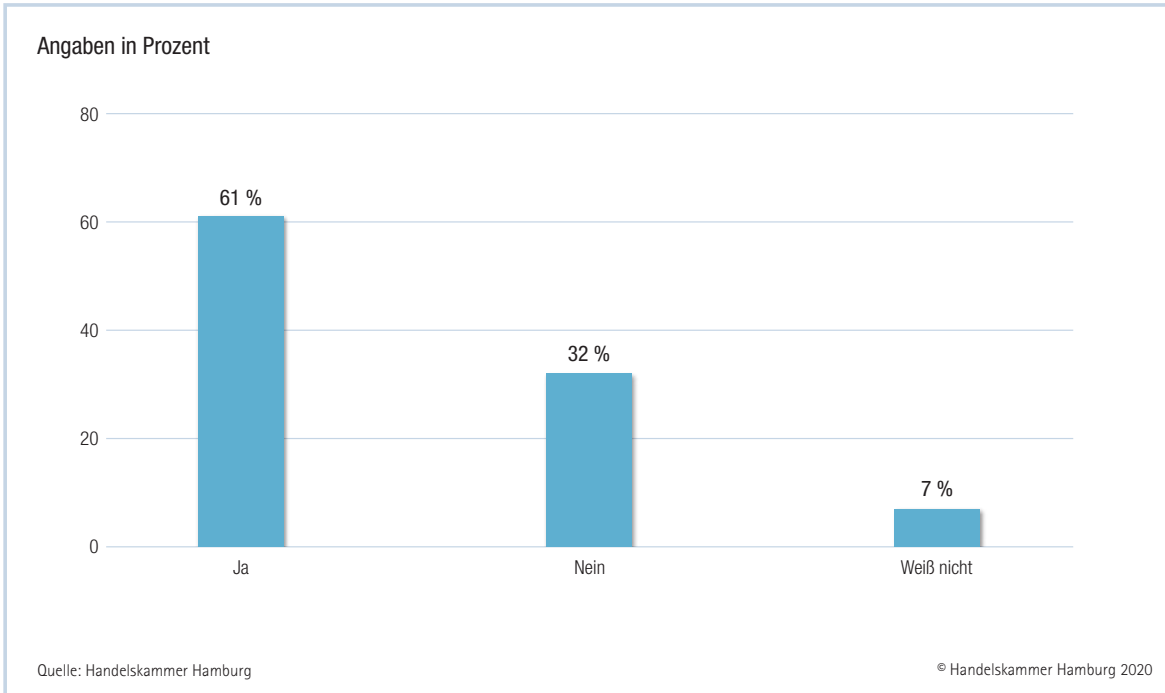
in den befragten Unternehmen vornehmlich in optimierten internen Prozessen niederschlägt, stimmt im Übrigen mit dem Bild überein, dass KI zunächst häufig im indirekten Bereich bzw. in Support-Services ausgetestet wird und die Nutzung im Kerngeschäft später erfolgt.

Abbildung 6: Hat sich der Einsatz von KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen bereits positiv ausgewirkt und wenn ja, wie?



Die Mehrheit (61 %) der Unternehmen, die KI-Lösungen bereits heute anwenden, setzt hierfür auf externe Dienstleister.

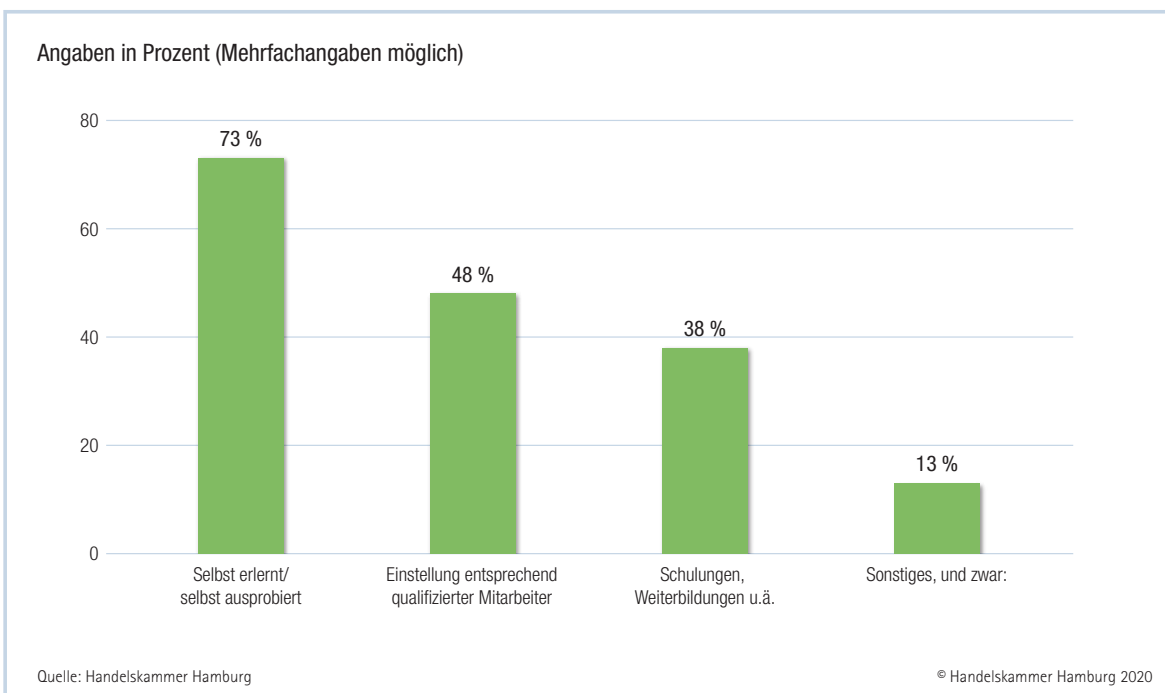
Abbildung 7: Nutzen Sie externe Dienstleister für Ihre KI-Lösungen?



Viele Unternehmen setzen jedoch auch auf eigenes KI-Wissen und geben an, dieses größtenteils selbst erlernt oder ausprobiert zu haben (73%). Rund die Hälfte (48%) hat das Wissen durch die Einstellung entsprechender qualifizierter Mitarbeiter oder durch Schulungen

und Weiterbildungen (38%) erworben. Außerdem geben Unternehmen u.a. an, KI-Know-how aus Ihrem Netzwerk zu beziehen oder in Form von Fremdprodukten und -dienstleistungen ohne eigenes Know-how zu benutzen.

Abbildung 8: Wie wurde das Know-how zur KI in Ihrem Unternehmen aufgebaut?

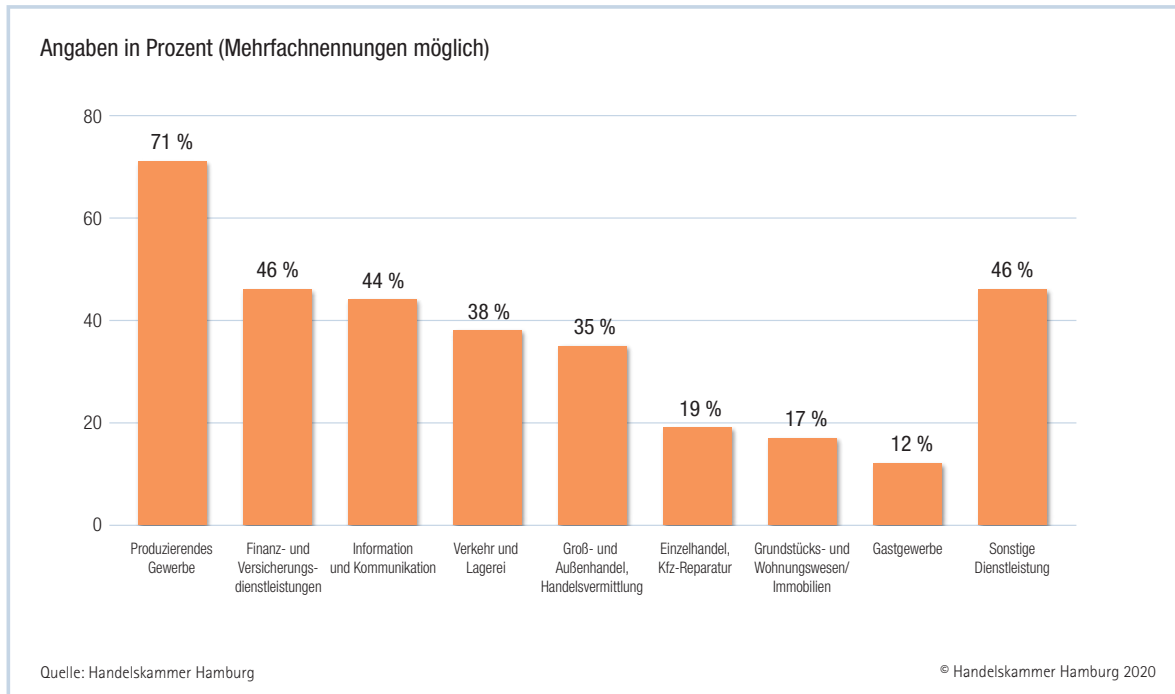


► **KI-Lösungen aus Hamburg**

KI-Lösungen aus Hamburger Unternehmen werden bereits heute für alle Branchen entwickelt. Schwerpunkte der befragten KI-Entwickler liegen in den Branchen Pro-

duzierendes Gewerbe (71%), Sonstige Dienstleistungswirtschaft (46%) und Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (46%), dicht gefolgt von der Information und Kommunikation (44%) sowie Verkehr und Lagerei (38%).

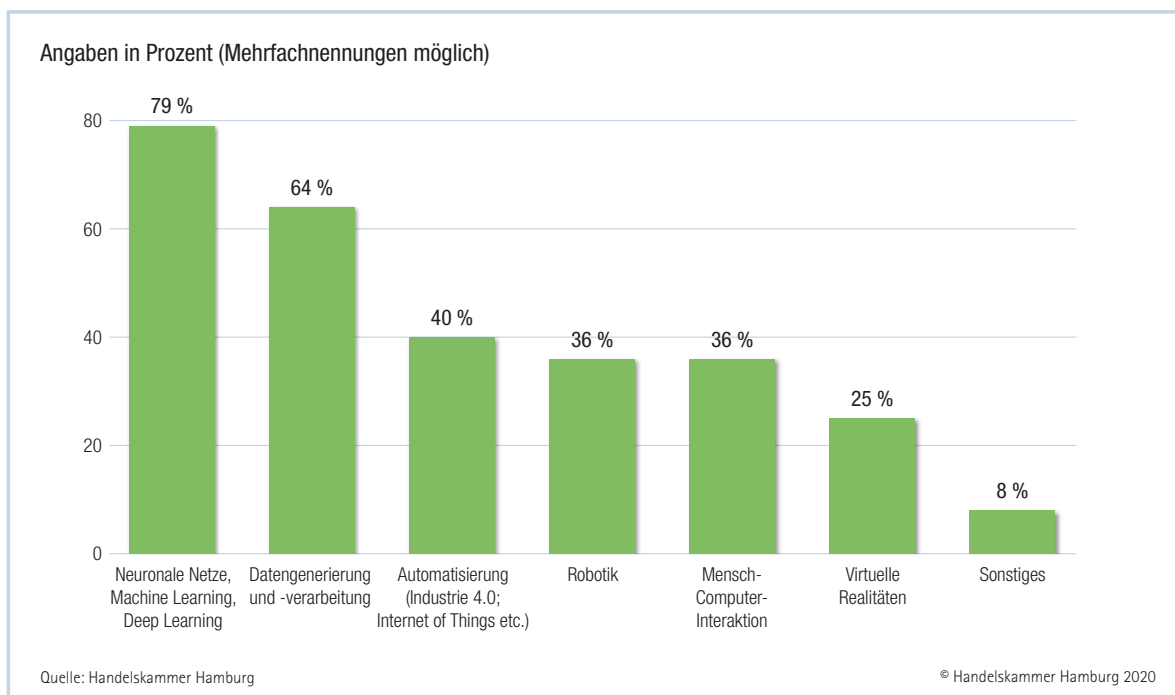
Abbildung 9: Für welche Branchen entwickeln Sie KI-Lösungen?



Auch bei den Arten von KI-Lösungen sind Hamburger KI-Entwickler breit aufgestellt, wobei ein Schwerpunkt

in den Bereichen Maschinelles Lernen (79%) und Datengenerierung und -verarbeitung (64%) liegt.

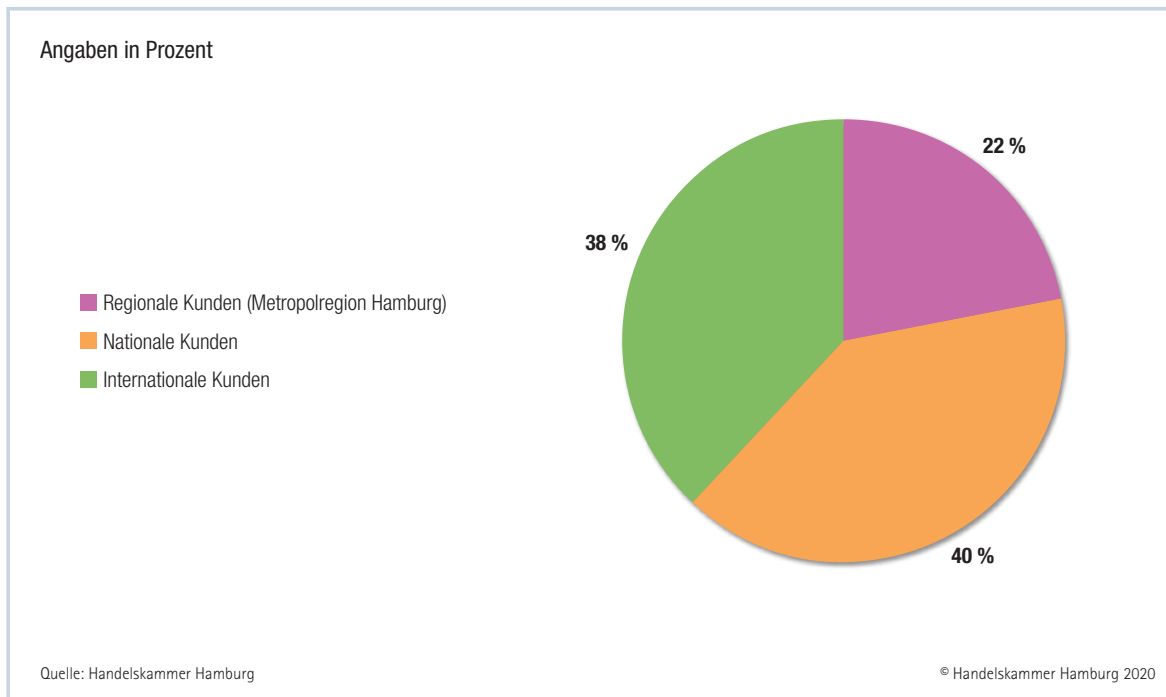
Abbildung 10: Welche Art von KI-Lösungen bieten Sie an?



KI-Entwicklungen aus Hamburg werden in der Regel nicht nur für den regionalen Markt entwickelt. Vielmehr geben 38% der befragten KI-Entwickler an, schwerpunktmäßig für internationale Kunden zu arbeiten, 40% für nationale Kunden und lediglich 22% entwickeln größtenteils für Kunden aus der Metropolregion. Dies könnte man angebotsseitig zum einen als positives Signal werten, dass

Hamburger KI-Lösungen auch im nationalen und internationalen Wettbewerb für Kunden interessant sind. Nachfrageseitig könnte man einen Hinweis dafür sehen, dass die lokale Nachfrage aus der Metropolregion nicht stark genug ist. Dieses Muster kann man hingegen auch dadurch erklären, dass der lokale Markt deutlich kleiner ist als der nationale und internationale.

Abbildung 11: Für welche Kunden entwickeln Sie KI-Lösungen? Größtenteils für...



► Vom Buzzword zum Business Case: bestehende Anwendungen von Hamburger Unternehmen

Unsere Umfrage zeigt, dass es ein gewisses Unwissen darüber gibt, wofür Unternehmen KI einsetzen können. So gab mehr als ein Drittel der befragten Unternehmen fehlendes Wissen zu den Einsatzmöglichkeiten von KI als Hemmnis für die Nutzung an. Als Wunsch an die Handelskammer wurden außerdem am häufigsten „Beispiele konkreter Anwendungen“ bzw. „branchenspezifische Anwendungsbeispiele“ geäußert. Daher werden in Anlage 1 einige KI-Anwendungen, die heute bereits von Hamburger Unternehmen für verschiedene Branchen entwickelt werden, dargestellt. Diese und weitere Beispiele finden Sie auch unter www.hk24.de/ki-beispiele, um Hamburger Unternehmen die Breite der KI-Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Branchen aufzuzeigen.

„Ich bin kein Techniker. Ich bin Filmemacher. Wenn man Unternehmen einfach mal die Use Cases von KI zeigt, dann bewegt sich die Vorstellung von KI weg von Science Fiction und hin zum Schweizer Taschenmesser.“

Eugen Gross, GF, aiconix

„KI muss entmystifiziert werden. Vielen Firmen ist noch gar nicht bewusst, was heute alles mit KI möglich ist und wo ihnen geholfen werden könnte – KI wurde in der Vergangenheit gehyped, ist aber heute in der Lage, einen hohen Nutzen in Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen zu bringen.“

Ragnar Kruse, Mitbegründer von AI.Hamburg

3.2 KI-Wissenschafts- und Forschungslandschaft

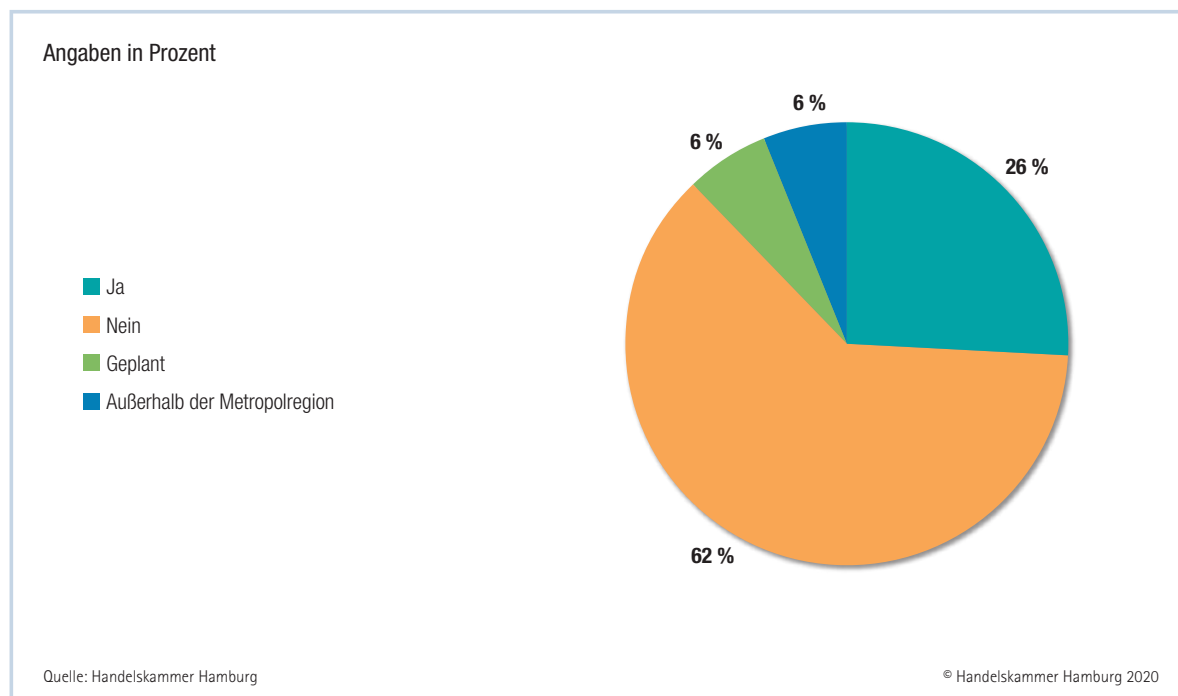
► **Schnittstelle von Wirtschaft und Wissenschaft**

Austausch und Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft sind wichtig, um Expertise aus der Wissenschaft und Anwendungsbedarfe aus Unternehmen zusammen zu bringen. Auf diesem Wege können Innovationen als Schlüssel für Wettbewerbsfähigkeit und Wertschöpfung am Standort gefördert werden. Zudem sind Kooperationen häufig Grundvoraussetzung für die Einwerbung von staatlichen Fördermitteln, die meist auf Verbundprojekte setzen. Verbundprojekte ermöglichen Unternehmen, neue Produkte und Dienstleistungen zu ent-

wickeln und der Wissenschaft, ihre Drittmittelquote als wichtigen Finanzierungsbaustein zu erhöhen.

Aus unserer branchenübergreifenden Umfrage geht jedoch hervor, dass die passenden Ansprechpartner am Standort Hamburg unter den KI-Nutzern, -Interessierten und Nichtnutzern noch nicht ausreichend bekannt sind. So gaben 62% dieser Unternehmen an, beim Thema KI noch keinen Kontakt zur Wissenschaft in der Metropolregion Hamburg zu haben. Lediglich ein Viertel (26%) hatte bereits Kontakt zur lokalen Wissenschaft und jeweils 6% planen die Kontaktaufnahme oder stehen im Kontakt mit wissenschaftlichen Einrichtungen außerhalb der Metropolregion.

Abbildung 12: Haben Sie beim Thema KI bereits Kontakt zur Wissenschaft in der Metropolregion Hamburg? (Antworten von KI-Nutzern, künftigen KI-Nutzern und Nicht-Nutzern)

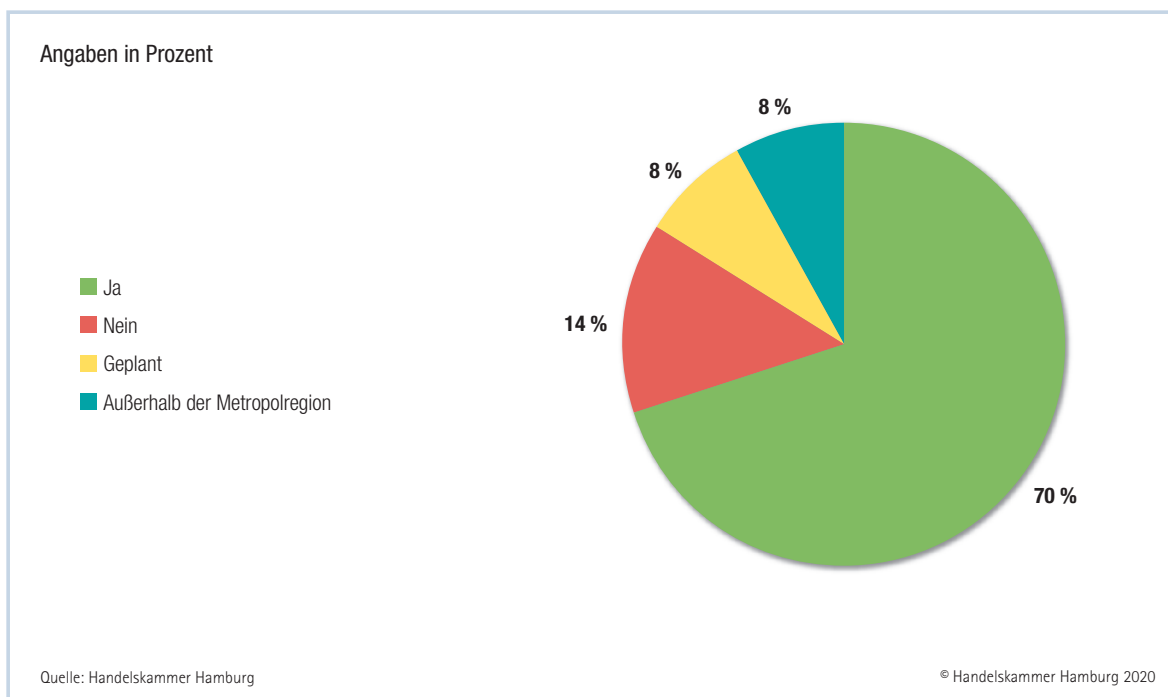


Der Grund hierfür liegt etwa zur Hälfte darin, dass entweder die Ansprechpartner oder die Forschungsfelder der lokalen Forschungslandschaft den Unternehmen nicht bekannt sind. Da die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft für anspruchsvolle, unternehmensindividuelle und innovative Projekte hilfreich sein kann, gilt es, die Transparenz über die Hamburger Wissenschaftslandschaft im KI-Kontext zu erhöhen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass über die Hälfte der befragten Unternehmen keinen Bedarf für einen solchen Kontakt (54%) zur Forschung sieht, da nicht jede Art von KI-Nutzung Kon-

takt zur Forschung voraussetzt, insbesondere wenn der Einsatz von KI in Form eingekaufter Softwareprodukte liegt.

Betrachtet man hingegen die Gruppe der KI-Entwickler und -Anbieter, so haben 70% dieser befragten Unternehmen bereits Kontakt zur ortsansässigen Forschung sowie weitere 8% zur Forschung außerhalb der Metropolregion. Dies ist insgesamt ein sehr erfreuliches Bild und kann auch als Indiz für die Qualität der lokalen Forschung und der KI-Entwicklungen gesehen werden.

Abbildung 13: Haben Sie beim Thema KI bereits Kontakt zur Wissenschaft in der Metropolregion Hamburg? (Antworten von KI-Entwicklern)



► Die Hamburger KI-Forschungslandschaft im Kurzportrait

Die Hamburger KI-Forschungslandschaft ist bereits heute vielfältig aufgestellt und hat eine lange Tradition in Forschung und Lehre. An vielen der derzeit 19 staatlichen und staatlich anerkannten Hochschulen sowie an den privaten Hochschulen gibt es im KI-Bereich eigene Forschungsschwerpunkte und ein großes Angebot für Studierende. Die hiesige KI-Forschungslandschaft zeichnet sich nicht zuletzt dadurch aus, dass Hamburg sich im Gegensatz zu vielen anderen deutschen KI-Forschungsstandorten nicht nur auf den Bereich der datenbasierten KI fokussiert, sondern sich daneben auch dem wissensbasierten Forschungsschwerpunkt widmet. Dies bietet vielfältige Anknüpfungspunkte für die zahlreichen in Hamburg ansässigen forschenden Unternehmen, innovativen Gründer und industriellen Weltmarktführer – sowohl

mit Blick auf die Fachkräftegewinnung als auch hinsichtlich gemeinsamer Forschungs- und Entwicklungsprojekte.

„Wenn nicht sogar der KI-Pool in Deutschland, dann ist Hamburg zumindest einer der wichtigsten KI-Pools, aus dem heraus sich die KI-Forschung in Deutschland entwickelt hat. Professoren, die jetzt in München, Dortmund etc. forschen und entwickeln, haben in der Zeit von 1972–2000 in Hamburg promoviert. Einige grundlegende Verfahren kamen von Leuten aus Hamburg, was wenigen bekannt ist.“

*Dr. Lothar Hotz, GFHITeC e.V.
& Vorstand ARIC e.V.*

Die folgende Darstellung der wissenschaftlichen Aktivitäten in Hamburg basiert auf einer Recherche in Kooperation mit dem ARIC und zeigt die große Bandbreite der Forschungsakteure, darf aber aufgrund der großen Dynamik in diesem Themenbereich nicht als abschließend verstanden werden.

Die Universität Hamburg (UHH), die Technische Universität Hamburg (TUHH), die Hochschule für Angewandte Wissenschaft (HAW) und die HafenCity Universität (HCU) bieten derzeit 22 Studiengänge mit dem Schwerpunkt Informatik an und sind in diesem Bereich Heimat für 3800 Studierende. Für die Forschung und Lehre an diesen Universitäten sind 90 Professuren im Bereich der Informatik zuständig. An der UHH wie auch der TUHH und der HAW sind KI und Kognitive Systeme als Teilbe-

reich der Informatik wichtige Forschungsfelder: Es gibt vielfältige, interdisziplinär angelegte wissenschaftliche Schwerpunkte und Kooperationen, wie beispielsweise das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte internationale Projekt „Crossmodal Learning“ zum maschinellen Lernen, an dem die UHH, das UKE und vier chinesische Forschungsinstitute beteiligt sind. Hierzu kann auch das Projekt „neurodapt!“ gezählt werden, das durch die Landesforschungsförderung unterstützt wird und seine Projektpartner in der UHH, dem UKE, der HSU, der Universität Lübeck, dem Klinikum Eilbek und dem Max-Planck-Gesellschaften e.V. hat. Außerdem ist an dieser Stelle zudem das zwischen der UHH, der TUHH und der HAW bestehende ahoi.digital Forschungsprojekt „Forum 4.0: Maschinelle Analyse, Aggregation und Visualisierung von Nutzerkommentaren“ zu nennen.

UHH Seit den 1970er Jahren ist die UHH die Keimzelle der Informatik (erster Studiengang zum Wintersemester 1970/1971). Schon früh wurde an der Universität auch die KI in den Blickpunkt genommen und ist seither ein wichtiger Bestandteil des Bereichs der Informatik. Dabei liegen die Schwerpunkte insbesondere in den Bereichen der Sprach- und Bildverarbeitung, dem Konfigurieren und der symbolischen KI. Der Masterstudiengang „Intelligent Adaptive Systems“ bietet außerdem die Möglichkeit, einen Abschluss im Bereich der KI zu erreichen. An der UHH gibt es derzeit sechs Professuren, die KI als Forschungsschwerpunkt haben.

TUHH An der TUHH ist die KI-Ausrichtung am Ingenieurwesen, und damit der Kernkompetenz der Hochschule orientiert. Im Master-Bereich spielt KI in vier Studiengängen, insbesondere „Elektrotechnik“ und „Computer Science“ eine große Rolle. Zudem gibt es noch die Möglichkeit, in sechs sog. International Master Degree Courses seinen Masterabschluss mit KI-Bezug zu absolvieren. Derzeit gibt es 15 Lehrstühle an der TUHH, die KI als Forschungsschwerpunkt haben. Die Initiative Machine Learning in Engineering soll als Plattform zur Bündelung der Kompetenzen im Bereich des Machine Learnings an der TUHH führen.

HAW An der HAW gibt es momentan mehr als 20 Professoren, die im weitesten Sinne im Bereich der KI forschen und lehren. Darüber hinaus hat die HAW weitere Projekte zur KI mit der Miniatur Wunderland GmbH. Im Masterbereich spielt KI außerdem in mehreren Studiengängen eine Rolle. Hervorzuheben sind hierbei die Schwerpunkte „Autonome und intelligente Systeme“ und „Data Science“ im Master-Studiengang Informatik.

HSU Die HSU ist überwiegend im Bereich des Engineerings aktiv. Die KI-bezogenen Module sind folglich auch dahingehend ausgerichtet. Insgesamt befassen sich mehr als 10 Professoren mit dem Themenfeld KI.

Mittlerweile ist das Thema KI auch bei (kleineren) (privaten) (Fach-)Hochschulen der Metropolregion ins Blickfeld gerückt, obwohl diese teilweise in Bereichen lehren, die man auf den ersten Blick nicht mit KI assoziiert: Hamburg School of Business Administration (Bereich Wirtschaft), Nordakademie (Bereich Wirtschaft), International School of Management (Bereich Wirtschaft), Bucerius Law School (Bereich der Rechtswissenschaft), Kühne Logistics University (Bereich Logistik), Brand University (Bereich Marketing), Fachhochschule für Ökonomie und Management (Bereich Management) und HafenCity Universität (Bereich Baukunst und Metropolentwicklung).

Hamburg School of Business Administration (HSBA) An der Hamburg School of Business Administration (HSBA) gibt es KI-Bezug in sechs Bachelor-Studiengängen und in zwei Masterstudiengängen, wie zum Beispiel „Business Development“ (M.Sc.) oder „Digital Transformation & Sustainability“ (M.Sc.).

Nordakademie Die Nordakademie bietet ab April 2021 den Master-Studiengang „Applied Data Science“ an, dessen Schwerpunkt auf der Ausbildung im Bereich der KI liegt. Darüber hinaus gibt es in acht weiteren Bachelor- wie Master-Studiengängen in verschiedenen Vertiefungen KI-Bezug.

International School of Management (ISM) An der International School of Management (ISM) spielt KI vor allem im Masterbereich in den Studiengängen „Business Intelligence & Data Science“ sowie „International Logistics & Supply Chain Management“ eine wichtige Rolle.

Bucerius Law School An der Bucerius Law School wurde das Bucerius Center on the Legal Profession gegründet, das unter anderem die Digitalisierung und damit auch die KI im Bereich des Legal Tech zum Gegenstand hat.

Kühne Logistics University Die Schwerpunktbereiche Logistik, Supply Chain Management und Management stehen an der Kühne Logistics University im Vordergrund. Die Forschung und Lehre im Bereich der KI ist dementsprechend ausgerichtet.

Brand University of Applied Science Die 2010 gegründete Brand University of Applied Science ist eine Hochschule für den Bereich Marketing. Der vermehrte generelle Einsatz von KI in diesem Bereich spiegelt sich auch in der Forschung und der Lehre an der Hochschule wider.

Fachhochschule für Ökonomie und Management (FOM) An der Fachhochschule für Ökonomie und Management (FOM) weist der Master-Studiengang „Big Data & Business Analytics“ den größten KI-Bezug auf.

HCU An der HCU werden im Studiengang Geodäsie seit dem Sommersemester 2020 auch Lehrveranstaltungen im Bereich KI angeboten. Ebenso soll eine befristete Juniorprofessur mit dem Schwerpunkt KI zum Wintersemester 2021/2022 geschaffen werden.

Fachhochschule Wedel Schließlich bietet die Fachhochschule Wedel Studiengänge der Informatik und der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften an. Bereits im Bachelor-Bereich wird ein Studiengang mit KI-Bezug angeboten: „Data Science & Artificial Intelligence“. Diesen gibt es auch als Master-Studiengang.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Hochschulen in der Metropolregion Hamburg innerhalb der letzten Jahre ihr KI-Angebot in Forschung und Lehre kontinuierlich erweitert haben und das Themenfeld – bedingt durch die breite und differenzierte Hochschullandschaft hierorts – die verschiedenen Ausrichtungen von KI umfassend abbilden. Eine gemeinsame Recherche der Netzwerkakteure aus dem KI-Ökosystem auf Initiative von Al.Hamburg macht in Hamburg insgesamt über 12 000 Studierende, mehr als 100 Professoren und über 300 Wissenschaftliche Mitarbeiter aus, die an computerwissenschaftlichen Instituten mit aktiver KI-Forschung studieren oder tätig sind. Dennoch ist es angesichts des enormen Potentials der KI dringend notwendig, zusätzliche Kapazitäten und Möglichkeiten an den Hochschulen zu schaffen, um für die Zukunft sowohl in der Forschung als auch in der Lehre gut aufgestellt zu sein und die Attraktivität des Forschungs- und Studienstandorts Hamburg weiter zu fördern.

3.3 KI-Netzwerke und –Ansprechpartner

Neben praktischen Anwendungen in Unternehmen und Forschungsprojekten in Wissenschaftseinrichtungen gibt es in Hamburg auch diverse Akteure, die eine Brücke zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen schlagen. Um die Potentiale von KI-Anwendungen auch KMU zugänglich zu machen, die in der Regel begrenzte Möglichkeiten zur Durchführung eigener F&E-Aktivitäten und zur Einstellung dezidiert Fachabteilungen haben, können Kooperationsprojekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft eine zentrale Rolle spielen. Durch das Zusammenbringen der Expertise aus Hamburger Forschungseinrichtungen und den praktischen Anwendungsbedarfen im Betrieb können wichtige Synergien geschaffen werden. Darüber hinaus gibt es einige Gründe, aus denen ein enger Austausch und Kooperationen im Bereich KI besonders wichtig sind:

KI-Projekte sind meistens interdisziplinäre Projekte, in die das Wissen von vielen Leuten einfließt. Zur Entwicklung geeigneter KI-Anwendungen braucht es sowohl KI-Expertise als auch Domänenwissen. Die **Zusammenarbeit von KI-lern und Domänenexperten** (z. B. aus der Produktion, Logistik) ist also notwendig, um KI-Anwendungspotentiale im Unternehmen zu identifizieren und KI-Lösungen zu entwerfen, die den jeweiligen Bedarf im Anwendungsfeld möglichst gut adressieren.

Außerdem ist es auch wichtig, den **Austausch von KI-lern untereinander** zu ermöglichen. In vielen Unternehmen wird KI durch vereinzelte Mitarbeiter abgedeckt, die sich innerhalb ihres Unternehmens auf fachlicher Ebene mit niemandem austauschen können. Ein solcher fachlicher Austausch ist aber nicht zuletzt auch deswegen wichtig, weil KI-Anwendungsfälle mitunter KI-Expertise aus verschiedenen KI-Fachgebieten benötigen. Selbst wenn ein Unternehmen also einen KI-ler einstellt oder einen IT-Dienstleister beauftragt, wird diese Person das Problem nicht unbedingt allein abschließend lösen können und wird weitere KI-Experten oder Subdienstleister in die Problemlösung einschalten müssen. Der Austausch zwischen Unternehmen ist auch insofern besonders wichtig, als dass Unternehmen einen Eindruck davon erhalten, was es schon alles gibt. Aufgrund ähnlicher Logiken, die KI-Anwendungsfällen unterliegen, muss nicht jedes Unternehmen das Rad neu erfinden. Nicht zuletzt ist es deutlich günstiger, auf bereits bestehenden Technologie-Stacks aufzubauen.

Da hinter KI-Lösungen häufig ähnlich gelagerte Probleme stecken bzw. die Logik hinter den Ansätzen übertragbar ist für Anwendungen in verschiedenen Branchen, eignet sich für KI ein Ansatz zur **branchenübergreifenden Netzwerkbildung**. Aufgrund der branchenübergreifenden Einsatzmöglichkeiten können also Unternehmen kooperieren, die nicht in direkter Konkurrenz zueinander stehen.

KI ist also in vielerlei Hinsicht wirklich eine Community-Anstrengung und daher gilt es, die KI-Community in Hamburg zu stärken. So gaben in unserer Umfrage auch zahlreiche Unternehmen an, sich eine Vermittlung kompetenter Partner und Experten zu wünschen. Zentrale Anlaufstellen und kompetente Vermittlung sind nicht zuletzt auch insofern wichtig, als dass es in der KI verschiedene Fachgebiete gibt – ähnlich wie in der Medizin. Damit ein Unternehmen nicht mit Zahnbeschwerden zum Augenarzt rennt, braucht es eine Vermittlung an die richtigen Experten. Neben der Vermittlung bedarf es auch einer Moderation zwischen den technischen Fachleuten, dem Management und den Domänenexperten. Vor diesem Hintergrund sollen im Folgenden Netzwerke und zentrale Anlaufstellen im KI-Ökosystem Hamburg dargestellt werden, die aktive und interessierte Unternehmen untereinander sowie mit der Wissenschaft verbinden:



Alois Krtil

Geschäftsführer
ARIC e.V.

ak@aric-hamburg.de

Das **Artificial Intelligence Center Hamburg (ARIC) e.V.** wurde im Schulterschluss von Unternehmen, (privaten und öffentlichen) Hochschulen und der FHH im September 2019 als non-profit Institution gegründet und bündelt seitdem die verteilte KI-Expertise in der Metropolregion unter der Schirmherrschaft von Senator Michael Westhagemann. Als interdisziplinäres KI-Zentrum erleichtert ARIC den Einstieg und Zugang zur Schlüsseltechnologie und bietet rund 150 Informations-, Community- und Weiterbildungsformate pro Jahr an sowie Hands-on Unterstützung bei der Einführung von KI in Unternehmen. 15 Mitarbeiter/innen und eine Tech-Experten/innen Community von inzw. mehr als 250 Akteuren aus der internationalen Wirtschaft und Wissenschaft bringen geballte KI-Expertise ins Center ein. ARICs KI-Netzwerk umfasst internationale Technologie Hotspots wie Estland, Niederlande, Tschechien, Israel und Kanada und fördert den standortübergreifenden Wissens- und Technologietransfer.

www.aric-hamburg.de

Beim Community-Event **HamburgAI** diskutieren Expert*innen aus Start-ups, Unternehmen und der Forschung Themen, Trends und Anwendungsfälle aus dem Feld der KI. Expert*innen präsentieren praxisnahe Einblicke in die Entwicklung und den Einsatz KI-basierter Software. Um den Dialog über vielfältige Disziplinen hinweg zu fördern, sind die Vorträge so aufbereitet, dass sie aus technologischer und aus Business-Perspektive einen Mehrwert für die Besucher*innen liefern. Bei den regelmäßig in Coworking-Spaces der Hansestadt veranstalteten Events sprachen bereits Vertreter*innen von Firmen wie IBM, FREE NOW, Zalando, Lufthansa, XING und NetApp. HamburgAI ist Teil des globalen Netzwerks City.AI und wird präsentiert vom Intelligent Payment Solution Provider collectAI, einem Fintech für KI-basiertes Forderungsmanagement aus der Otto Group.

www.city.ai/cities/hamburg/



Thomas v. Hake

Initiator HamburgAI
Thomas.Hake@collect.ai



Ingo Hoffmann

Geschäftsführer
AI.HAMBURG

ingo@ai.hamburg

AI.HAMBURG ist die internationale AI Initiative für die Wirtschaft, die von den Smaato-Gründern Petra Vorsteher & Ragnar Kruse zusammen mit dem Excellence Cluster Hamburg@work initiiert und gemeinsam mit Tutech Innovation, TUHH, Hamburg Invest, Ahoi Digital, ARIC sowie weiteren Hamburger Universitäten und städtischen Partnern Ende 2019 ins Leben gerufen wurde. Bei AI Hamburg gibt es regelmäßige Events zur Information und zum Vernetzen für Unternehmensmitarbeiter und Entscheidungsträger.

www.ai.hamburg

Ingo Hoffman hat in den letzten Jahren führende KI Initiativen in Deutschland unterstützt, wie die CyberValley Initiative in Baden-Württemberg und die applied AI Initiative von UnternehmerTUM in München. Herr Hoffmann wurde kürzlich von der deutschen Bundesregierung in das Expertengremium der neu gegründeten „Global Partnership on Artificial Intelligence“ (GPAI) berufen.

Das **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg** ist mit verschiedenen Angeboten rund um KI aktiv. Mit Informationsveranstaltungen wird der Mittelstand an das Thema herangeführt. Auf der zweiten Ebene gibt es Workshops und weitere Fortbildungsformate, die etwas tiefer unter die Oberfläche von KMU-tauglichen KI-Anwendungen führen. Demonstratoren, um KI-Anwendungen live zeigen zu können, werden auf- bzw. ausgebaut und Unternehmen vorgestellt. In mehreren Leitfäden finden sich Tipps, wie KI-Lösungen erfolgreich in der Praxis eingesetzt werden können. Über die begleiteten Unternehmensprojekte mit KI-Einsatz wird entsprechend berichtet, um die gewonnenen Best Practices dem Mittelstand breit zur Verfügung zu stellen. Ab Ende 2020 verstärkt das Kompetenzzentrum seine Aktivitäten weiter mit zwei zusätzlich geförderten KI-Trainern, die das Programm auf dem Gebiet der KI stetig ausbauen werden. Zudem werden weitere Ausbaustufen der KI-Angebote durch die Zusammenarbeit mit strategischen Standort-Partnern, wie etwa dem ARIC und dem Digital Logistics Hub, angestrebt.

www.kompetenzzentrum-hamburg.digital



Rudolf Neumüller

Projektleitung

rudolf.neumueller@hk24.de



Dr. Lothar Hotz

Geschäftsführer

hotz@informatik.uni-hamburg.de

Der Kompetenzbereich „Künstliche Intelligenz“ vom **Hamburger Informatik Technologie-Center e.V. (HITeC)** ist aus dem „Labor für Künstliche Intelligenz“ der Universität Hamburg hervorgegangen, in dem seit seiner Gründung im Jahr 1988 innovative Methoden der KI entwickelt und in Kooperation mit Unternehmen zur Anwendung gebracht worden sind. Der Erfahrungsschatz im KI-Bereich reicht von Expertensystemen, Konfigurierung und Diagnose, Monitoring und Ereigniserkennung, sowie Kognitiven Systemen bis zu Deep Learning, Big Data, Knowledge Discovery und anderen aktuellen Themen der KI. HITeC bietet neben konkreten KI-Projekten die Anfertigung von Studien an, sowie Prototypentwicklungen in direkter Kooperation mit Firmen. HITeCs Portfolio umfasst auch den Wissens- und Technologietransfer in weiteren IT-Technologien.

www.hitec-hamburg.de/

Da Daten die essenzielle Grundlage für KI-Lösungen bilden, sei im Sinne des erweiterten KI-Ökosystems auch der Urban Data Hub und dessen Projekt, die Urban Data Platform Hamburg, erwähnt.

Der **Urban Data Hub** ist eine Kooperation zwischen dem Landesbetrieb Geo-information und Vermessung als Federführer und dem CityScienceLab (CSL) der HafenCity Universität Hamburg. Der Urban Data Hub arbeitet an einem leicht zugänglichen Angebot urbaner Daten, auf das Unternehmen, öffentliche Verwaltung, Wissenschaft und Forschung sowie Stadtgesellschaft zugreifen können, um auf dieser Grundlage urbane Anwendungen zu entwickeln. Die Daten sind über die Urban Data Platform individuell konfigurierbar, auswertbar und in Echtzeit abrufbar, je nach den Bedürfnissen der Nutzer.

www.urbandataplattform.hamburg/



Sascha Tegtmeier

Leiter Urban Data Hub

Bei den dargestellten KI-Initiativen handelt es sich keineswegs um eine abschließende Liste. Tatsächlich gibt es noch weitere, zum Teil branchenspezifische Initiativen sowie weitere Initiativen aus der Metropolregion. Die ex-

emplarische Auswahl verdeutlicht jedoch, dass es bereits viel Expertise und engagierte Akteure in Hamburg gibt, an die sich KI-interessierte Unternehmen mit den verschiedensten Bedarfen wenden können.

Tatsächlich geht aus unserer Umfrage hervor, dass die bestehenden und neuen Initiativen für außenstehende Unternehmen jedoch schwer einzusortieren sind und daher eine Ungewissheit besteht, wohin man sich als KI-interessiertes Unternehmen wenden sollte. Die obige Darstellung von KI-Initiativen soll dazu beitragen, hier eine erste Übersicht und Orientierung zu bieten. Nicht zuletzt wurde das ARIC mit den Partnern aus dem KI-Ökosystem und unter Einbezug von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gegründet, um ein zentrales Einfallstor in Sachen KI zu schaffen und als Ansprechpartner bei der Navigation des KI-Ökosystems zu unterstützen. Diese Bündelungsfunktion sollte weiter gestärkt und auch kommunikativ weiter in die Hamburger Wirtschaft getragen werden.

4 Stärken und Schwächen des Hamburger KI-Ökosystems

4.1 Wettbewerbssituation

4.1.1 National

Die Beispiele für Hamburger KI-Lösungen in Anlage 1 zeigen nur einen Ausschnitt aus den KI-Anwendungen, die KI-Anbieter für verschiedene Branchen und Wertschöpfungsaktivitäten entwickeln. Tatsächlich gibt es noch deutlich mehr Unternehmen im Hamburger KI-Ökosystem. Doch wie steht Hamburg damit im Vergleich zum Rest der Bundesrepublik da?

► Vergleich anhand von Patenten

Patentanmeldungen bzw. -veröffentlichungen werden gemeinhin als Indikator für Innovationskraft verwendet. Außerdem können Patente die Wettbewerbsfähigkeit der anmeldenden Unternehmen und des Standortes stärken, da das alleinige Vermarktungsrecht eines innovativen Produktes, Designs oder technischen Verfahrens bei erfolgreicher Vermarktung mit entsprechenden Umsätzen assoziiert werden kann. Der nachfolgende Vergleich anhand von Patentanmeldungen bzw. -publikationen basiert auf einer Analyse des IPC, dem Innovation- und Patent-Centrum unserer Handelskammer:

Das IPC hat die in der 2019 erschienenen Studie der World Intellectual Property Organization „WIPO Technology Trends – Artificial Intelligence“ (https://www.wipo.int/tech_trends/en/artificial_intelligence) angewendete Suchstrategie für eine eigene Patentrecherche und Analyse nachvollzogen, wobei sich das IPC auf Patentanmeldungen mit internationaler Wirkung fokussiert.

Bis einschließlich 2019 wurden bei dieser weltweiten Recherche ca. 581 500 publizierte Patentfamilien mit Bezug zu KI-Techniken identifiziert. Von dieser Gesamtzahl an Patentfamilien wurden ca. 201 200 Stück, also etwa ein Drittel, in zwei oder mehr Ländern oder als Europäische oder Internationale Patentanmeldung veröffentlicht, sind also für einen Schutz bzw. Wettbewerb im internationalen Umfeld vorgesehen. Die Beschränkung auf rein nationale Patentanmeldungen ist besonders auffällig für China, wo zwar mit ca. 298 800 Stück bis 2019 die mit Abstand meisten Patentanmeldungen publiziert wurden, jedoch von diesen ca. 226 900, also ca. 76% keine internationale Wirkung entfalten, da sie allein für China angemeldet wurden.

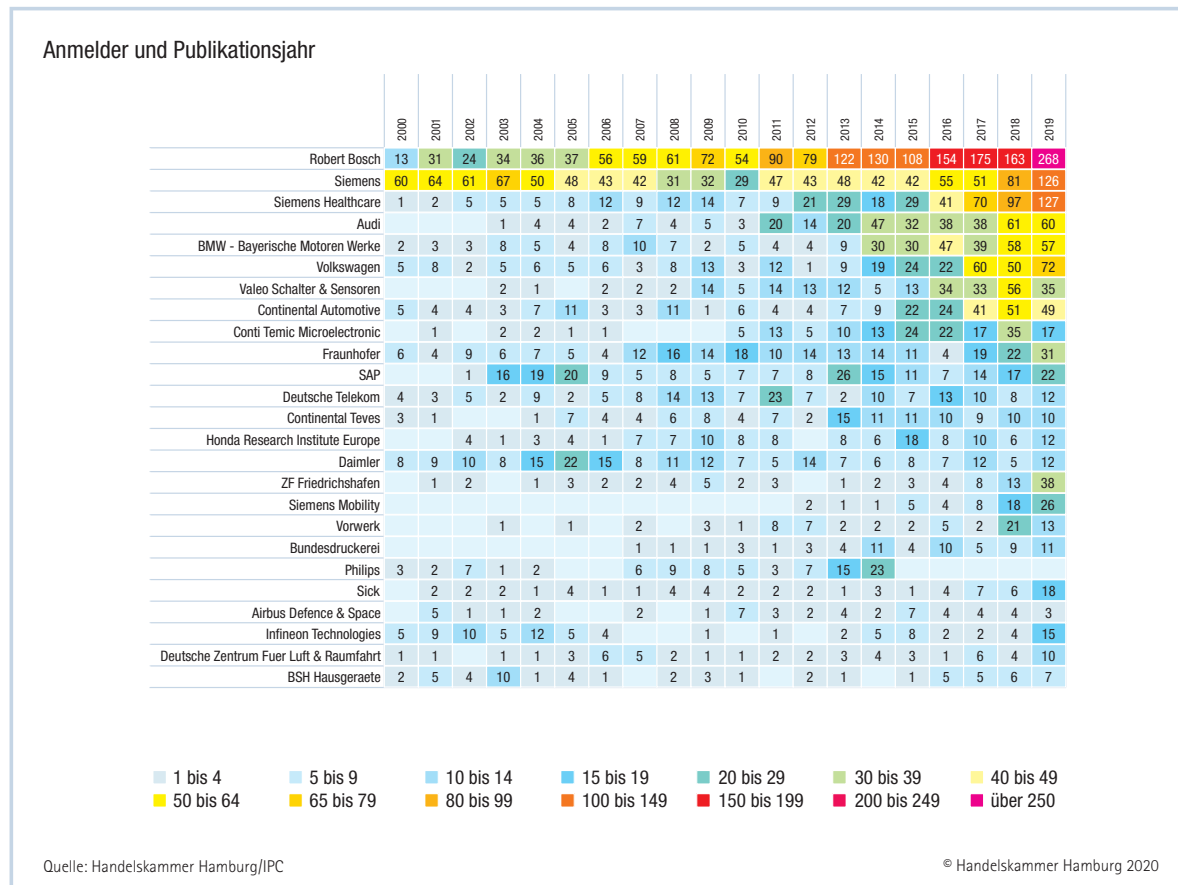
Für deutsche Patentanmeldungen ist dieses Verhältnis umgekehrt: Fast 80% der beim DPMA bis 2019 publizierten ca. 36 550 KI-Patentanmeldungen (inkl. teilweise aus dem Ausland stammende Patentanmeldungen) wurden auch in anderen Ländern angemeldet. Ähnliches gilt für US-Patentanmeldungen: Ungefähr 72% der beim USPTO publizierten ca. 224 500 Patentanmeldungen sind international ausgerichtet.

In einem sich auf den globalen Markt beziehenden Technikfeld, wie der Digitalisierung insgesamt und der KI im Besonderen, erscheint eine Beschränkung der Analyse auf die international ausgerichteten Patentanmeldungen sinnvoll. Die Betrachtungen im Folgenden beziehen sich daher auf in mindestens zwei Ländern oder als Europäische oder PCT-Patentanmeldung publizierte Patentfamilien.

Die Analyse zeigt bei den Top 25 der deutschen Unternehmen mit den meisten KI-Patentanmeldungen eine sehr starke Betonung auf Automobilhersteller und -zulieferer sowie Medizintechnik- und IT-Unternehmen,

wobei die Unternehmen Bosch und Siemens mit Abstand herausragen. Bei der geografischen Verteilung dieser Top 25 fällt ein deutliches Süd-Nordgefälle auf.

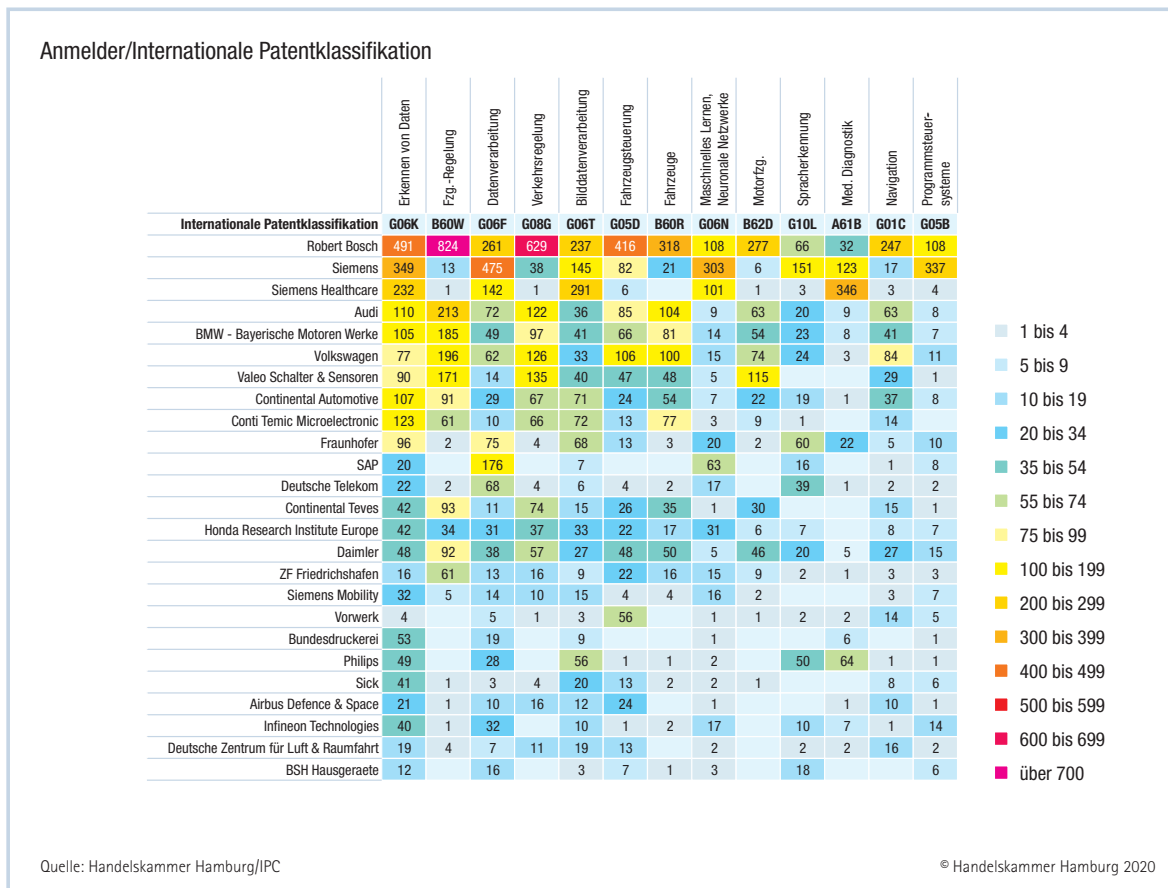
Abbildung 14: KI-Technologie – Deutsche Patentanmelder Top 25 (Anzahl Patentfamilien mit Anmeldungen in mehr als einem Land bzw. EP- oder PCT-Anmeldungen; Publikationsjahr; Analyse: IPC Innovations- und Patent-Centrum, Handelskammer Hamburg)



Betrachtet man außerdem die technischen Gebiete nach der internationalen Patentklassifikation (IPC), welche am häufigsten bei den Patentpublikationen der deutschen Top 25 Patentanmelder genannt werden, so zeichnet sich folgendes Bild ab: Die Anwendung von KI-Techniken

in der Automobiltechnik (Autonomes Fahren) wird als wichtigstes KI-Entwicklungsgebiet in Deutschland bestätigt. Neuronale Netzwerke, Daten-, Bild-, Spracherkennung sowie -verarbeitung und medizinische Diagnostik ergänzen die automobilen Technikgebiete.

Abbildung 15: KI-Technologie – Technikgebiete der deutschen Patentanmelder Top 25 (Anzahl Patentfamilien mit Anmeldungen in mehr als einem Land bzw. EP- oder PCT-Anmeldungen; IPC-Unterklasse; Analyse: IPC Innovations- und Patent-Centrum, Handelskammer Hamburg)



Vergleicht man die Patentanmeldungen für KI-Anwendungen, so zeigt sich ein deutliches Süd-Nordgefälle. Bei diesem innerdeutschen Vergleich muss man jedoch relativierend anführen, dass viele Großunternehmen ihren Hauptsitz in Süddeutschland haben und dass es häufig gerade große Unternehmen sind, die viele Patente anmelden. Großunternehmen wie Siemens oder Bosch melden so viele Patente an, dass sie selbst in internationalen Statistiken auftauchen. Dies lässt vermuten, dass

das Süd-Nordgefälle durch einige wenige große Player getrieben wird. Zwar ist es richtig, dass der Standort Hamburg weniger KI-Patentanmeldungen hervorbringt als beispielsweise München. Hierbei gilt es allerdings zu bedenken, dass ein KI-Ökosystem nicht nur durch innovative Spitzentechnologien, sondern auch von einer Nutzung in der Breite der Unternehmerschaft charakterisiert ist, was sich durch die Anzahl von Patentanmeldungen nicht darstellen lässt.

► Vergleich der KI-Gründerszenen

Die Initiative appliedAI ist Teil des UnternehmerTUM, dem Zentrum für Innovation und Gründung an der TU München, und veröffentlicht seit 2018 jährlich die „Startup Landscape“, welche die „vielversprechendsten“ KI-Startups in Deutschland auflistet. Im Städtevergleich der Startup-Landkarte 2020 landet Hamburg auf Platz 3 mit 14 Startups, deutlich hinter Berlin (95) und München (61). 2019 schafft es Hamburg mit gerade mal 8 Startups nur auf Platz 4 hinter Berlin (86), München (57) und Karlsruhe (9). Das bedeutet indes nicht, dass es nur insgesamt 14 KI-Startups in Hamburg gibt. So macht eine Analyse des ARIC für die Metropolregion 80 KI-Startups aus. Wenn man ein Ranking wie die Startup Landscape zum Städtevergleich heranzieht, muss man sich also der dahinterstehenden Methodologie bewusst sein. Nach Angaben von appliedAI werden aus einer Liste von über 1000 Startups anhand der Kriterien Daten, Talent, KI-Methoden, Skalierbarkeit und insgesamt Qualität die „vielversprechendsten“ KI-Startups in Deutschland ausgewählt. Dies bedeutet zum einen, dass weitere KI-Startups über die ca. 1000 betrachteten hinaus gar nicht analysiert wurden. Zum anderen ist fraglich, wie objektiv Bewertungskriterien wie Talent oder insgesamt Qualität sind. Insofern sollte man die Startup-Landkarte zwar nicht als abschließendes Bild der KI-Gründungsaktivität in Deutschland sehen. Ähnlich wie in Hamburg wird aber auch unter den Berliner und Münchner Startups selektiert, sodass sich vermuten lässt, dass das Ergebnis in den Relationen zumindest annähernd die Gründungsaktivität in den drei Städten widerspiegelt. Insgesamt zeigt sich also, dass Berlin und München Hotspots in der deutschen KI-Startupszene sind.

„Aus meiner Zeit als Wirtschaftsförderer weiß ich, dass es in Deutschland ein klares Süd-Nord Gefälle gibt. Wenn man sich bei Hamburger Unis die Summe der Drittmittel anschaut, also die Gelder, die aus der Wirtschaft kommen, ist das im Verhältnis sehr gering. Ich kenne Fälle an der TU München von Lehrstühlen mit 60+ Wissenschaftlern, von denen der überwiegende Teil durch die Privatwirtschaft finanziert wird. Das Hamburger Start-up Dock ist eine tolle Einrichtung, aber viel kleiner als vergleichbare Initiativen in anderen Städten. Ich möchte die Hamburger Unis ermuntern, das Thema stärker zu verfolgen und sich etwas mehr vom Süden inspirieren zu lassen.“

*Uwe Jens Neumann, Vorsitzender
Hamburg@work | DigitalCluster.Hamburg*

„Ein vergleichender Blick in den Süden zeigt, dass Initiativen wie AppliedAI in München und Cyber Valley in der Region Stuttgart-Tübingen, die Unternehmen unterschiedlicher Branchen, renommierte Hochschulen und Forschungsinstitute, sowie innovative Startups zusammenbringen und mit staatlichen Fördermitteln unterstützen, eine vielversprechende Formel für ein erfolgreiches KI-Ökosystem sind. Diese kollaborativen Modelle gilt es, in Hamburg zu replizieren.“

Kathrin Haug, Vorsitz Ausschuss für Innovation und Forschung & GF MediaConsult Gesellschaft für Medienberatung und Beteiligungen mbH

► Vergleich anhand der KI-Landkarte

Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierte Plattform Lernende Systeme hat in Kooperation mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die sogenannte KI-Landkarte erarbeitet. Diese sammelt KI-Anwendungen und -Entwicklungsprojekte in Deutschland, aufgeschlüsselt nach Bundesländern. Demnach gibt es derzeit 35 solcher Projekte in Hamburg im Gegensatz zu 64 in Berlin, 91 in NRW, 98 in BaWü und 151 in Bayern. Diese Übersicht basiert allerdings auf freiwilliger Eintragung, sodass die Anzahl der eingetragenen Projekte nicht tatsächlich die KI-Aktivität der Standorte widerspiegelt. Gleichwohl tragen diese und ähnliche freiwillige Ansammlungen von KI-Projekten dazu bei, dass Hamburg weniger als KI-Standort wahrgenommen wird als andere Städte, in denen die KI-Aktivität sichtbar ist. Es gilt also wortwörtlich, Hamburg als KI-Standort auf die Landkarte zu setzen.

„Es kommt immer darauf an, wie innovativ Standorte sind. Da ist Berlin stark. München ist auch stark, u. a. wegen der TUM und der dort vorhandenen Forschungsstärke. Dort ist aber auch die Vernetzung noch etwas besser als in Hamburg und sie wissen, wie man Highlights setzt, die die Aktivität vor Ort sichtbar machen. Da muss Hamburg noch dran arbeiten. Hamburg kann aber in Deutschland noch gut aufholen – und: es geht nicht nur darum, Hamburg voranzubringen, sondern auch um das Vernetzen und Kooperieren mit anderen Standorten wie Berlin, München und Co.“

*Maximilian Pecha, Head of Techstaff,
ARIC e.V.*

Um die KI-Aktivität am Standort darzustellen, kann dieses Papier einen ersten Einblick und Überblick bieten. Darüber hinaus möchten wir in Kooperation mit anderen KI-Akteuren im Hamburger Ökosystem (Vorstellung in 3.3) die KI-Aktivität vor Ort näher erfassen und zur Sichtbarkeit des KI-Standortes Hamburg beitragen. Ein vergleichender Blick nach Nordrhein-Westfalen zeigt beispielsweise, dass es hier eine landeseigene KI-Landkarte gibt, aufgeteilt nach Transferzentren und Beispielanwendungen. Eine ähnliche zentrale, mit der Zeit wachsende Übersicht wäre für das KI-Ökosystem der Metropolregion Hamburg wünschenswert.

Anhand von Patentanmeldungen, Rankings und der KI-Landkarte zeichnet sich das Bild ab, dass Hamburg anderen Städten in Deutschland hinterherhinkt. Während Städte wie z.B. Berlin oder München bereits als KI-Standorte in Deutschland sichtbar sind, gibt es auch in Hamburg jede Menge Expertise, aktive Akteure und gute Voraussetzungen für einen erfolgreichen

KI-Standort (mehr dazu unter 3.3). Diese Stärken müssen weiter ausgebaut und auch die Sichtbarkeit Hamburgs als KI-Standort innerhalb Deutschlands erhöht werden.

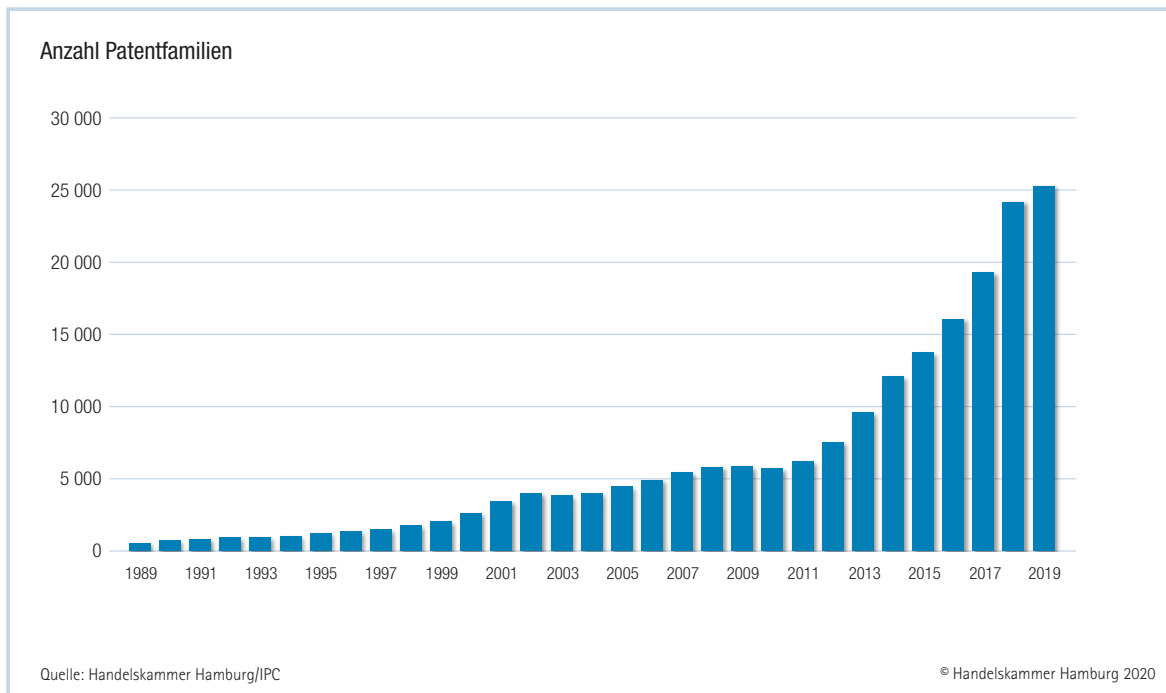
4.1.2 International

Auch im internationalen Vergleich ist der KI-Markt stark umkämpft. Allen voran die USA und China nehmen eine Vorreiterrolle in der Erforschung und Entwicklung von KI-Anwendungen ein. Auf europäischer Ebene sind Frankreich, das Vereinigte Königreich und die skandinavischen Länder wesentliche Wettbewerber für Deutschland.

► Vergleich anhand von Patenten

Wenn man die Veröffentlichung von KI-Patenten im Zeitverlauf weltweit betrachtet, so zeigt sich insgesamt ein starker Anstieg der Publikationszahlen seit 2012 nach einer, wahrscheinlich durch die Weltwirtschaftskrise im Jahre 2008 ausgelösten Stagnation.

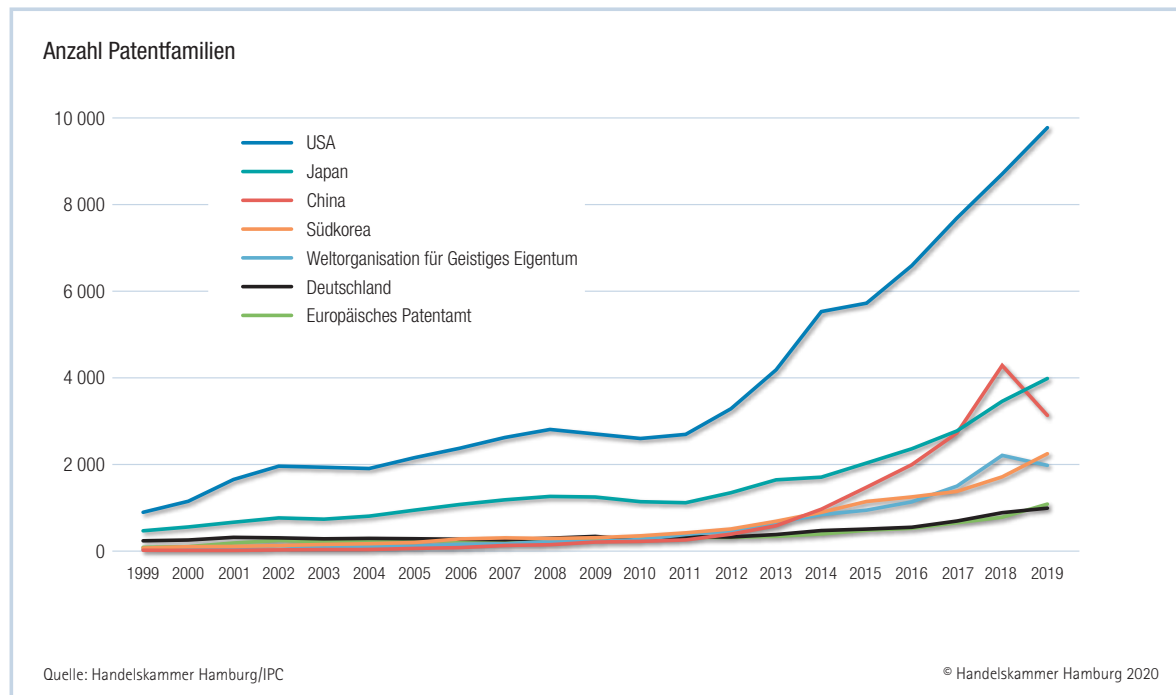
Abbildung 16: KI-Technologie – Patentanmeldungen weltweit mit internationaler Wirkung (Anzahl Patentfamilien mit Publikationen in mehr als einem Land bzw. EP- oder PCT-Publikationen; Publikationsjahr; Analyse: IPC Innovations- und Patent-Centrum, Handelskammer Hamburg)



Betrachtet man nun die Patentveröffentlichungen der Prioritätsländer (=Land der ersten Patentanmeldung) mit den höchsten Anmeldezahlen im Vergleich, so sieht man, dass die USA mit großem Abstand und gewaltigem Anstieg der Publikationszahlen die Entwicklung der KI-Technologie dominieren, gefolgt von Japan und China. Deutschland

steht an Rang sechs der Herkunftsländer: von den ca. 201200 KI-Patentanmeldungen mit internationaler Wirkung konnten ca. 13080 Patentfamilien Patentanmeldern aus Deutschland zugeordnet werden. Aus Hamburg stammen etwa 20 KI-Patentanmeldungen, hauptsächlich von verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen.

Abbildung 17: KI-Technologie – Ausgewählte Ursprungsländer der Patentanmeldungen
(Anzahl Patentfamilien mit Anmeldungen in mehr als einem Land bzw. EP- oder PCT-Anmeldungen;
WO= PCT-Anmeldung; Publikationsjahr; Prioritätsländer; Analyse: IPC Innovations- und Patent-Centrum,
Handelskammer Hamburg)



Dies geht auch aus der Analyse weltweiter KI-Patentanmeldungen und wissenschaftlicher Publikationen der WIPO hervor: Demnach führen die USA und China die KI-Forschung sowohl in der angewandten als auch der Grundlagenforschung. Auch bei den Patentanmeldungen bilden die USA und China bei den meisten KI-Technologien und -Anwendungsfeldern die Spitze. Hiervon gibt es der Analyse zufolge nur wenige Ausnahmen, sodass bei vereinzelt Technologien und Anwendungsfeldern die meisten Patente in anderen Ländern angemeldet werden (2019: 82).

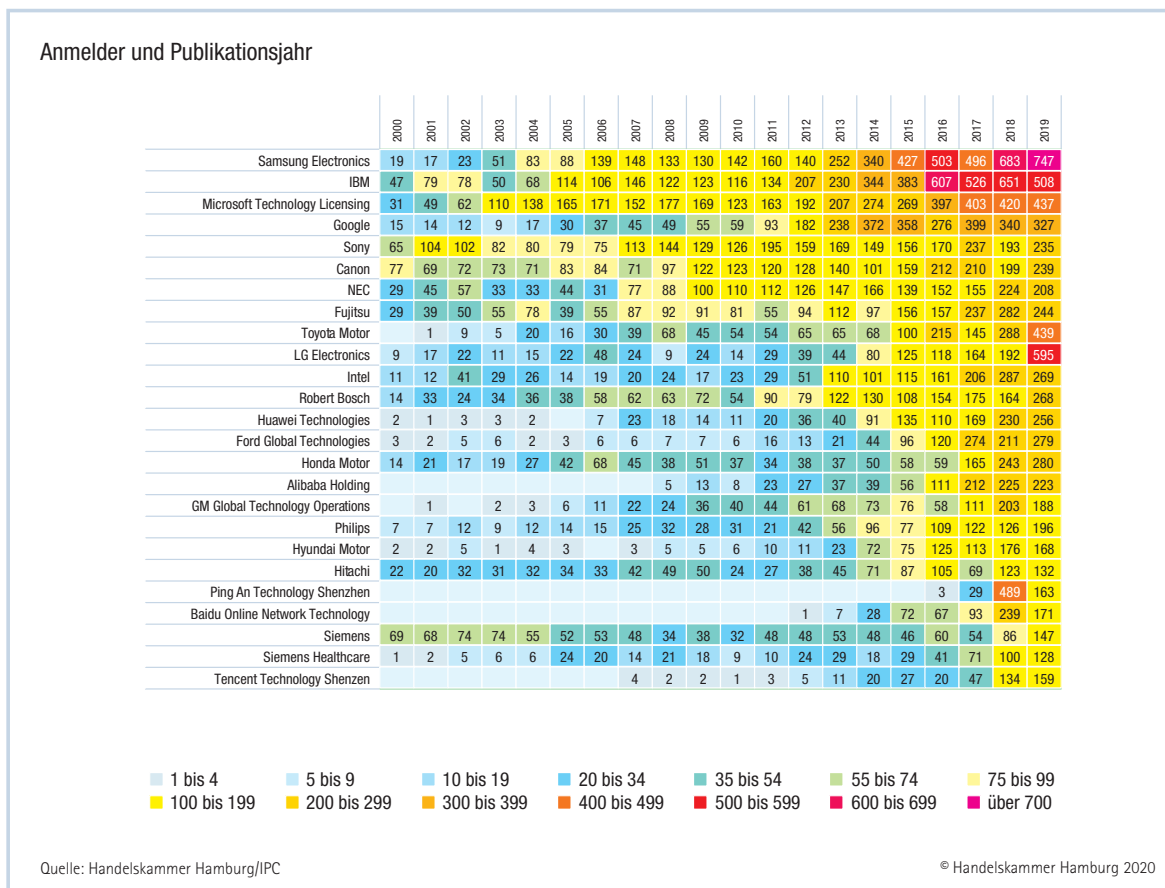
Auf Unternehmensebene zeigt sich ein ähnliches Bild, nach dem v.a. amerikanische und chinesische Unterneh-

men und Forschungseinrichtungen zu den stärksten Patentanmeldern gehören. Geht man von der Gesamtbetrachtung zu einer Branchenbetrachtung über, so können sich auch vereinzelt deutsche Unternehmen in den Statistiken behaupten: Während Unternehmen wie IBM und Microsoft insgesamt die meisten KI-Patente angemeldet haben (respektive 8290 und 5930), können sich deutsche Firmen wie Bosch und Siemens durch ihre Spezialisierung in bestimmten Branchen als Global Player positionieren. So zeigen die Ergebnisse der WIPO-Analyse, dass sich Bosch neben Toyota mit den meisten Patentanmeldungen im Anwendungsfeld Transport hervortut und Siemens, gefolgt von Philips und Samsung, im Bereich Bio- und Medizinwissenschaften (2019: 15).

Die Patentanalyse des IPC, die auf aktuelleren Zahlen beruht, zeigt, dass 2019 Samsung und LG die größten KI-Patentanmelder sind und auch im Jahr 2018 meldete Samsung bereits mehr KI-Patente an als IBM. Betrachtet man die Top 25 (bzgl. Anzahl Publikationen in den letzten 10 Jahren) der globalen Unternehmen mit den meis-

ten KI-Patentanmeldungen, so ist die Häufung von Unternehmen der IT- und Automobilbranche aus den USA und Fernost auffällig. Einige chinesische Unternehmen haben sich in nur wenigen Jahren in die Top 25 hochgearbeitet. Deutschland ist in dieser Gruppe mit Bosch und Siemens vertreten.

Abbildung 18: KI-Technologie – Patentanmelder weltweit Top 25 (Anzahl Patentfamilien mit Anmeldungen in mehr als einem Land bzw. EP- oder PCT-Anmeldungen; Publikationsjahr; Analyse: IPC Innovations- und Patent-Centrum, Handelskammer Hamburg)



► **Vergleich anhand der „AI readiness“**

Eine Studie des McKinsey Global Institute (MGI) bewertet die Chancen Europas, zu den Vorreiternationen USA und China in Sachen KI aufzuschließen. Hierfür entwickelt das MGI ein Maß der KI-Einsatzfähigkeit, welches u.a. Faktoren wie Innovationskraft, Verfügbarkeit von Fachkräften und die Präsenz eines dynamischen KI-Ökosystems in einem Index zusammenfasst. Eine höhere KI-Einsatzfähigkeit impliziert dabei eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine weite Verbreitung von KI in der jeweiligen Volkswirtschaft und somit höhere Wachstumsperspektiven durch KI. Die Studie kommt zwar zu dem Ergebnis, dass Europa der Aufschluss zu den führenden KI-Nationen USA und China grundsätzlich möglich ist. Hierbei gibt es allerdings deutliche Unterschiede zwischen den EU-Mit-

gliedern und verschiedenen Branchen. Demnach liege Deutschland mit seiner KI-Einsatzfähigkeit lediglich im globalen Mittelfeld. Besser aufgestellt seien einige skandinavische Länder wie Finnland und Schweden sowie das Vereinigte Königreich und Irland. Ein differenzierterer Blick auf Deutschlands Ausgangsposition für eine mögliche Aufholjagd verrät, dass Deutschland in den Index-Komponenten Automation, Innovation, digitale Einsatzbereitschaft und menschliche Kompetenzen gut aufgestellt sei. Unterdurchschnittlich performe Deutschland hingegen bei den Startups (2019: 40).

► **Vergleich anhand politischer Rahmenbedingungen**

Eine Studienreihe zum Vergleich nationaler Strategien zur Förderung von KI kommt zu dem Schluss, dass Deutsch-

land trotz großer Potentiale im internationalen Vergleich nur im Mittelfeld liegt (KAS 2018). Zu den Vorteilen Deutschlands zählen die starke Forschung im MINT-Bereich, der hiesige Mittelstand und die Industrie sowie die europäisch und international gut eingebettete Politik. Schlechter aufgestellt ist Deutschland hingegen, wenn es um die Kommerzialisierung von KI, die Datenverfügbarkeit, die Fachkräftebindung und die Rechenleistung geht. Die KI-Strategie der Bundesregierung ist in ihren Maßnahmen „vielschichtig“, bedarf aber weiterer Konkretisierung. Der in der KI-Strategie eingeplante finanzielle Aufwand ist im europäischen Vergleich hoch, liegt aber deutlich hinter den immensen Ausgaben der USA und Chinas.

Betrachtet man die Erfolgsfaktoren in den USA, so sind hier u. a. die Fülle an Startups, weltweit führende Technologiekonzerne, die Anzahl an Masterstudenten und Doktoranden im Themenfeld und die finanziellen Aufwendungen für F&E sowohl aus staatlichen als auch privaten Mitteln, auffallend (KAS 2018: 11ff.). Außerdem sind die über Jahrzehnte gewachsene Kooperationsstruktur zwischen Privatsektor, Staat und Hochschulen und eine hohe Durchlässigkeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hervorzuheben.

„Durchlässigkeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist extrem wichtig. Wir haben im Bereich KI viele gute Ideen und exzellente Forscher, aber davon kommt zu wenig in die Anwendung. In den USA ist der Wechsel zwischen Wissenschaft und Wirtschaft vollkommen normal, hier ist das oft verpönt. Wenn man in Deutschland zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wechselt, kann man sich in der Forscher-Community fast nicht mehr blicken lassen. Ein weiteres Problem in diesem Zusammenhang ist, dass staatliche Förderung von Forschungsprojekten häufig eine direkte Überführung der Ergebnisse in die kommerzielle Nutzung erschwert. Mit der Übersetzung der Erkenntnisse aus der Forschung in die Unternehmenspraxis können wir aber nicht warten, denn bei KI geht es auch um Geschwindigkeit: wenn wir es heute nicht machen, macht es morgen jemand Anderes.“

Ingo Hoffmann, Geschäftsführer AI.Hamburg

Neben den USA gehört China zu den weltweit führenden KI-Nationen. Entscheidende Erfolgsfaktoren sind dort die schiere Anzahl an Internetnutzern (ca. 730 Mio.) und große Technologiekonzerne (z. B. WeChat, Baidu, Alibaba), die in einem geschützten Markt und unter geringeren datenschutzrechtlichen Anforderungen entsprechende Datenmengen sammeln können. Immense finanzielle Aufwendungen der Regierung und des Privatsektors sowie eine durch die Regierung geförderte Annäherung von wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen sind außerdem zu nennen und führen im Ergebnis zur einer stärkeren Ausrichtung hin zu anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung. In der wissenschaftlichen Innovationskraft, welche sich auch nur bedingt durch finanzielle Förderung erhöhen lässt, kann China mit den USA jedoch nicht mithalten: Quantitativ hat China die Vereinigten Staaten im Bereich der Patentanmeldungen und wissenschaftlichen Publikationen zwar fast eingeholt bzw. sogar überholt. Qualitativ scheint es allerdings noch eine wesentliche Diskrepanz zu geben, wie u. a. die fehlende internationale Durchsetzungsfähigkeit der Patente suggeriert (KAS, 2018: 20f.; Vgl. IPC, 2020). Um den nach den USA weltweit zweitgrößten Fachkräftepool weiter zu vergrößern, sollen außerdem neue Studiengänge und Doktorandenprogramme geschaffen sowie im Rahmen des Thousand Talents-Programms von 2008 im Ausland lebende Chinesen sowie internationale Talente nach China geholt werden.

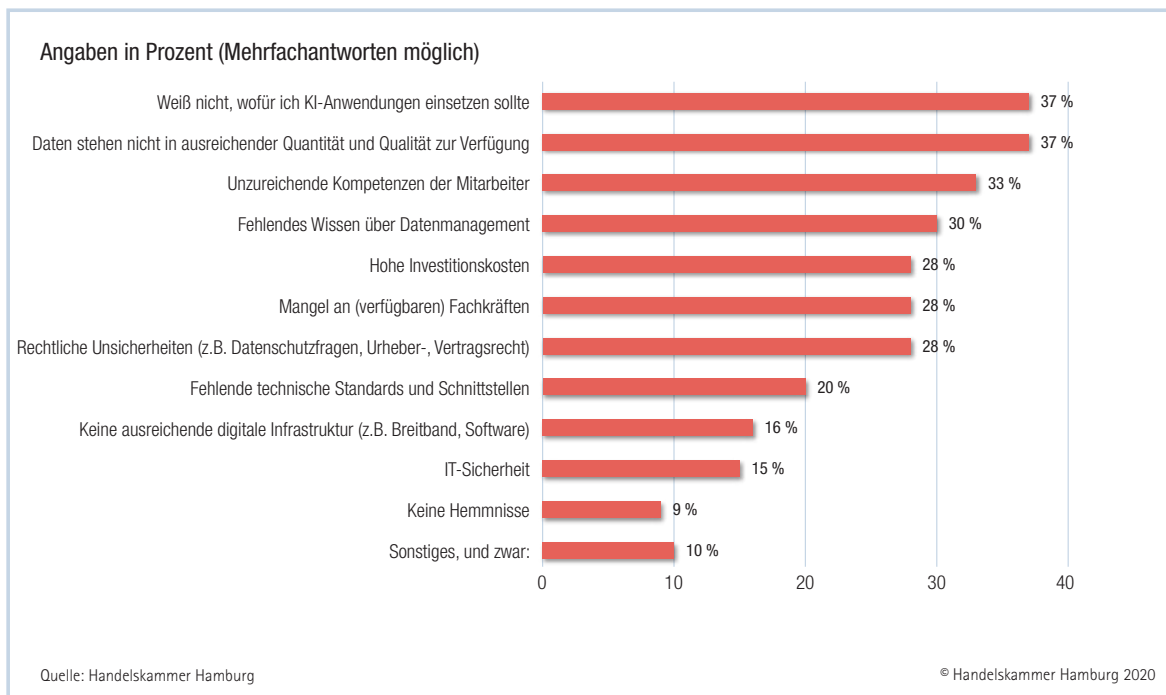
Insgesamt zeigt sich also auch im internationalen Vergleich ein deutlicher Aufholbedarf. Die derzeitige Diskrepanz könnte sich indes auch auf die zukünftigen Chancen des Standortes auswirken. Die Politik sieht beispielsweise die Gefahr, dass Länder mit weiter fortgeschrittenen KI-Ökosystemen Fachkräfte aus Deutschland abgewinnen könnten, was das Aufholen zu diesen Vorreitern zusätzlich erschweren würde. So stellt die Europäische Kommission in Ihrem Koordinierten Plan für Künstliche Intelligenz fest: „Europa liegt derzeit bei den privaten KI-Investitionen zurück. Wird jetzt nicht entschlossen gehandelt, läuft die EU Gefahr, mit KI verbundene Chancen ungenutzt zu lassen, hoch qualifizierte Fachkräfte zu verlieren und von andernorts entwickelten Lösungen abhängig zu werden“ (2018: 3). Auch die Bundesregierung sieht dieses Risiko und merkt in ihrer KI-Strategie an: „Zugleich wächst der internationale Wettbewerb um Talente, Kreativität, Technologien, Daten und Investitionen stark an“ (2018: 10).

4.2 Hemmnisse für die Entwicklung des KI-Ökosystems

In unserer branchenübergreifenden Umfrage geben Hamburger Unternehmen als Top-3 Hemmnisse fehlendes Wissen über KI-Einsatzmöglichkeiten (37%), keine Verfügbarkeit von Daten in ausreichender Qualität und Quantität (37%) und unzureichende Kompetenzen der Mitarbeiter (33%) an. Der Engpass an Know-how zeigt sich zudem auch an unzureichendem Wissen über Datenmanagement (30%) und einem

Mangel an verfügbaren Fachkräften (28%). Der Mangel an betriebsinternen wie -externen Fachkräften ist indes nicht nur ein Hamburger Problem: In einer VDI-Mitgliederbefragung 2018 gaben knapp zwei Drittel der befragten Unternehmen an, dass Kompetenzen im Unternehmen fehlten, um KI-Technologien effizient nutzen zu können, und über ein Drittel gab an, Fachkräfte, die KI-Methoden versiert beherrschen, nicht bekommen zu können (22). Die Werte aus der bundesweiten Umfrage des VDI liegen also sogar über den für Hamburg ermittelten Werten.

Abbildung 19: Wo sehen Sie Hemmnisse für den Einsatz von KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen?



Auch die (fehlende) Verfügbarkeit an Daten ist nicht nur in Hamburg, sondern in ganz Deutschland ein Engpass. Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass ein versiertes Datenmanagement in vielen deutschen Unternehmen noch nicht gang und gäbe ist. Ein weiterer Faktor mag u. a. auch mit der Einstellung zum Datenschutz zu tun haben und somit eine kulturelle Komponente aufweisen. Zwar gibt es gute Gründe dafür, das Thema Datenschutz ernst zu nehmen und zu regulieren. Gleichzeitig wird Datennutzung in anderen Ländern der Welt weniger hinterfragt, sodass es beispielsweise in den USA, China oder Japan, aber auch im Baltikum andere Möglichkeiten für Unternehmen gibt, Daten zu nutzen.

Von jeweils über einem Viertel der befragten Unternehmen werden außerdem hohe Investitionskosten (28%) und Unsicherheit bezüglich Datenschutzfragen und anderen rechtlichen Aspekten (z. B. Urheberrecht, Vertrags-

recht) als Hemmnis für den Einsatz von KI empfunden. Schließlich gaben 15% der befragten Hamburger Unternehmen IT-Sicherheit als Hemmnis für die KI-Nutzung an. Die häufige Angabe der IT-Sicherheit zeugt zumindest davon, dass es unter Hamburger Unternehmen ein Bewusstsein dafür gibt, dass IT-Sicherheit in der Nutzung von KI ein Faktor ist. Dass dies der Fall ist und dass es hier auch regulatorische Erfordernisse zu bedenken gibt, geht u. a. aus dem Koordinierten Plan für KI der Europäischen Kommission hervor: demnach „ist es äußerst wichtig, Anforderungen an die Cybersicherheit der KI aufzustellen“ (2018: 10).

Wie kritisch der Faktor ist, hängt indes von der jeweiligen Anwendung ab und den ihr zugrunde liegenden Daten. Beispielsweise findet KI zunehmend Einzug in CRM-Systeme, da KI hier das Potential hat, die Beantwortung sich häufig wiederholender Fragen zu erleichtern oder gar zu übernehmen, indem Textbausteine oder

komplette Antworten von der KI generiert werden. Wenn man hier nicht nur komplett generische Anschreiben, sondern z.B. Antworten mit persönlichen Anschriften verwendet, arbeitet die KI schnell mit personenbezogenen Daten und das Unternehmen befindet sich im DSGVO-relevanten Bereich. Hier gilt es also Regeln zur Länge der Aufbewahrung, zur Verwendung und eventuell notwendigen Anonymisierung der Daten zu befolgen. Diese Daten müssen darüber hinaus – und hier kommt die IT-Sicherheit ins Spiel – entsprechend abgesichert (z.B. verschlüsselt) werden. Außerdem kann es in diesem Zusammenhang branchenspezifische Regulierungen geben, die besondere und mitunter strengere Datenschutz- und IT-Sicherheitsanforderungen setzen, wie es z.B. im Finanz- oder Versicherungsbereich der Fall ist, wo es sich um besonders sensible Daten handelt. Ein weiteres Problem, das sich im Zusammenhang von KI und IT-Sicherheit ergibt, ist die Nutzung von KI zu cyberkriminellen Zwecken. KI muss allerdings nicht nur eine Sorge für IT-Sicherheit sein, sondern kann auch zu erhöhter Sicherheit beitragen, beispielsweise in Form von KI-basierten Spamfiltern und Anomalieerkennung.

Nicht zuletzt gilt es, die Frage der Akzeptanz von KI (z.B. durch Mitarbeitende) zu adressieren, sodass fehlende Akzeptanz nicht zum Hemmnis für einen erfolgreichen KI-Einsatz wird.

„Häufig verbinden Menschen mit KI etwas Negatives. Wer möchte, dass KI gesellschaftlich akzeptiert wird und in der Hansestadt einen positiven Beitrag leistet, muss viel Aufklärungsarbeit leisten. Dieses kann allerdings nicht allein von den Unternehmen geschultert werden, hier ist auch die lokale Politik gefragt.“

Mirko Schuh, Head of Data bei collectAI

4.3 Potentiale für den Wirtschaftsstandort Hamburg

Die bisherige Analyse zeigt, dass der Standort Hamburg in Sachen KI anderen Standorten in Deutschland (z.B. München, Stuttgart, Berlin) und der Welt (z.B. USA, China) hinterherhinkt und dass Hamburger Unternehmen wesentliche Hemmnisse für eine weitere Verbreitung von KI sehen. Eine bessere Positionierung ist aber dennoch möglich und es gibt Faktoren, mit denen der Standort punkten kann. In diesem Kapitel möchten wir einige Stärken Hamburgs identifizieren, auf die sich der Standort in seinen weiteren Bemühungen konzentrieren sollte.

Eine zentrale Voraussetzung für einen erfolgreichen KI-Standort ist Hamburg mit seiner Hochschuldichte und langen Forschungsgeschichte im Bereich der KI gegeben. In diesem Zusammenhang gilt es außerdem, als Stärke für den Standort zu betonen, dass die hiesige Forschung nicht nur versiert im Bereich der datenbasierten KI ist, wie es in vielen Standorten der Fall ist, wo die KI-Forschung noch keine lange Tradition hat. Die Hamburger KI-Forschung zeichnet sich vielmehr dadurch aus, dass es hier Forschung in beiden Feldern, also der daten- und wissensbasierten KI gibt.

Darüber hinaus zeichnet sich Hamburg durch eine interessante Wirtschaftsstruktur aus: ein breiter Branchenmix und durchaus auch große Unternehmen. Durch die Zusammensetzung der Branchen und Unternehmensgrößen hat Hamburg einen Standortvorteil.

Nicht zuletzt kommt Hamburg auch zugute, dass es eine weltoffene Stadt ist, die für internationale Fachkräfte und Unternehmen interessant ist, oder sein kann.

„Die Ansiedlung von Firmen wird hier sehr einfach gemacht; das ist schon einmalig.“

Petra Vorsteher, Mitbegründerin von AI.Hamburg

► Fokus auf B2B und Industrie

Eine Untersuchung des McKinsey Global Institutes zu Europas Chancen, zu den KI-Vorreitern aufzuschließen, kommt zu dem Schluss, Europa solle nicht etwa in direkte Konkurrenz zu den KI-Spitzennationen treten, sondern sich mit KI in Bereichen profilieren, in denen Europas Stärken liegen: etwa im B2B oder in der Robotik (MGI, 2019: 2). Diese Auffassung scheint auch die Politik zu teilen: Europas „Position in den Bereichen digitalisierte Anwendungen für die Industrie und B2B-Anwendungen [ist] stark, im Bereich Verbraucherplattformen hingegen relativ schwach“ (Europäische Kommission 2020: 3).

Die größten, bisher ungenutzten Potentiale des KIEinsatzes liegen außerhalb der IT-Branche, nämlich etwa in der Landwirtschaft, im Gesundheitsbereich und im produzierenden Gewerbe, so KI-Koryphäe Andrew Ng (WIPO, 2019: 9). Und dass sich deutsche Firmen auch im internationalen Wettbewerb in bestimmten Anwendungsfeldern mit ihrer Branchenexpertise beweisen können, zeigen Siemens und Bosch, die zu den KI-Patentvorreitern in den Bereichen Bio- und Medizinwissenschaft bzw. im Transport gehören (ibid. 68).

„Die Forschung hier gehört mit zur Weltspitze. Nachholbedarf besteht v. a. in der Anwendung. KI muss unbedingt in die Wirtschaft gebracht werden; darin haben die USA und China einen Riesenvorsprung. Das heißt aber nicht, dass wir jetzt versuchen sollten, im Big Tech Bereich aufzuholen – können wir vermutlich auch nicht. Stattdessen sollten wir uns (große) Nischen suchen und unsere vorhandenen Stärken ausnutzen.“

Jan Schnedler, Geschäftsführung ARIC e. V.

„Ich habe sowieso den Eindruck, dass sich der Hamburger KI-Standort stark im B2B-Bereich bewegt und Startups in diesem Feld gründen. Es macht auch Sinn, auf den vorhandenen Stärken hier aufzubauen, und es ist sicherlich vielversprechender, im B2B-Bereich seine Ecke zu finden, als im B2C oder im E-Commerce immer Angst haben zu müssen, dass am nächsten Tag Amazon kommt und die Sache übernimmt. B2B ist in diesem Sinne etwas windgeschützter.“

Prof. Dr. Nick Gehrke, NORDAKADEMIE & GF zapliance GmbH

*„Gerade in der Industrie wird das Potential noch nicht ausgenutzt– und teilweise noch nicht gesehen. Für eine breitere KI-Nutzung in der Industrie braucht es auch ein Umdenken. Im Moment besteht da ein Kulturschock, wenn der/die klassische Ingenieur*in und der/die klassische Manager*in auf den/die Informatiker*in oder Data Scientist treffen. Die haben andere Arbeitsweisen. Man braucht da einen Kulturwandel hin zu agileren Arbeitsstrukturen und mehr Offenheit. Hamburg hat gute Voraussetzungen (Lage, sehr gut ausgebildete Leute aus den Unis, ...), aber es fehlt uns noch an mehr mutigen Pionier*innen.“*

Dr. Carola Lilienthal, Mitglied Ausschuss für IT & GF WPS – Workplace Solutions GmbH

► Ethisch vertretbare, datenschutzfreundliche KI

Ein weiteres Feld, in dem Europa, Deutschland bzw. Hamburg sich erfolgsversprechend positionieren könnten, ist im Bereich der ethischen KI. Alle politischen Ebenen sind sich einig, einen KI-Ansatz verfolgen zu wollen, bei dem der Mensch im Mittelpunkt steht. So heißt es in der europäischen KI-Strategie: „Europa kann bei der Entwicklung der KI und ihrer Nutzung zum Gemeinwohl, bei der Verfolgung eines auf den Menschen ausgerichteten (menschzentrierten) Ansatzes und bei der Förderung der Grundsätze einer integrierten Ethik weltweit führend werden“ (Europäische Kommission 2018: 10). Gemäß der Digitalstrategie für Hamburg „strebt auch Hamburg hohe Standards bei der Vermeidung jedweder Diskriminierung durch KI, bei der Gewährleistung der Reife und

Transparenz der jeweils eingesetzten Algorithmen sowie Rechtssicherheit im Umgang mit KI an“ (Hamburger Senat 2020: 57).

Während es in anderen Ländern der Welt weniger strenge Vorschriften für die Datennutzung gibt und Unternehmen dort entsprechend andere Rahmenbedingungen für die Entwicklung oder Nutzung von KI-Lösungen vorfinden, muss die europäische Datenschutzregulierung nicht zwangsläufig eine Schwäche sein. Vielmehr kann sie zu einer Stärke werden, indem KI-Lösungen aus Hamburg, Deutschland und Europa gezielt als datenschutzfreundliche KI vermarktet werden. Hier könnte also ein Alleinstellungsmerkmal liegen.

► Kooperation und Datenpools

Ein weiterer häufig genannter Ansatzpunkt für die weitere Entwicklung von KI-Standorten in Europa liegt in der Kooperation und gemeinsamen Sammlung von Datenpools. Gerade für KMU, die betriebsintern nicht auf die erforderliche Datenmenge kommen, könnte dies ein Lösungsweg sein. Da KI-Anwendungen häufig auch branchenungebunden einsetzbar sind, wären außerdem branchenübergreifende Pools denkbar. Um diesen Lösungsweg allerdings gangbar zu machen, müssen zwei Komponenten bedacht werden: Vertrauen und datenschutzrechtliche Aspekte. Während im gemeinsamen, branchenübergreifenden Daten-Pooling langfristig ein wichtiger Ansatz liegt, muss aber auch eingeräumt werden, dass das Teilen von Daten über Unternehmensgren-

*„Wenn wir von ‚ethisch vertretbarer KI‘ sprechen und davon, den Menschen in unseren KI-Ansätzen in den Mittelpunkt zu stellen, dann gehört für mich auch die Frage der Diversität dazu. Zu oft sind Entwickler*innen-Teams zu homogen in Bezug auf Geschlecht und Herkunft, was sich maßgeblich auf Ergebnisse und Nutzungserlebnis der verschiedenen Nutzer*innen auswirkt. Dieser Aspekt darf beim Thema KI nicht hinten runterfallen.“*

Anke Nehrenberg, Vorsitz Ausschuss für IT & GF commitment GmbH & Co. KG

zen hinweg bislang nicht üblich ist. Unternehmen suchen üblicherweise zunächst den Austausch zu ihrer eigenen Branche, um über mögliche Use Cases zu sprechen. Aus regelmäßigem Austausch können sich Kontakte und Vertrauen für mögliche gemeinsame Projekte zu einem späteren Zeitpunkt entwickeln. Grundlage hierfür ist es, Bedingungen zu schaffen, unter denen Unternehmen auch zur Beisteuerung ihrer Daten bereit sind. In diesem Kontext gilt es zu erwähnen, dass Daten nicht immer so sensibel sind, wie es Unternehmen teilweise scheint, und dass Daten durch Bearbeitung beispielsweise anonymisiert werden können.

Hamburgs Stärken liegen also in der Hochschuldichte sowie in der Wirtschaftsstruktur, die sich durch einen breiten Mix aus Branchen und Unternehmensgrößen auszeichnet. Für eine Weiterentwicklung des KI-Standortes Hamburg ist es wichtig, diese Stärken präsenter und sichtbarer zu machen – außerhalb Hamburgs, aber auch in der Stadt. Hamburg sollte sich auf diese Stärken konzentrieren und Chancen in den Bereichen B2B und Industrie und in der ethisch vertretbaren KI nutzen. Eine verstärkte Kooperationskultur und unternehmens- und branchenübergreifende Datenpools könnten ein Ansatzpunkt sein.

5 Fazit und Forderungen

KI bietet als branchenübergreifend einsetzbare Schlüssel- und Querschnittstechnologie enormes ökonomisches Potential für den Wirtschaftsstandort Hamburg, der sich durch ein breites Branchenspektrum auszeichnet. Die Bestandaufnahme zeigt, dass die Stadt mit ihrer aktiven und dichten Hochschullandschaft, mit vielen engagierten Unternehmen, Akteuren, und Initiativen, die Wirtschaft und Wissenschaft verbinden, außerdem zentrale Voraussetzungen mitbringt, um zu anderen führenden KI-Standorten in Deutschland und der Welt aufzuschließen. Gleichzeitig zeigt die Analyse einige Schwächen und Lücken, die es zu adressieren gilt, um das Hamburger KI-Ökosystem weiter zu stärken. Die folgenden Maßnahmen sollen dazu beitragen, eine bessere Positionierung Hamburgs als KI-Standort zu begünstigen. Dieses Kapitel richtet sich dabei an Politik, Verwaltung und Akteure des KI-Ökosystems, aber nicht zuletzt auch an Hamburger Unternehmen, die sich mit KI auseinandersetzen möchten und sollen und zentrale Faktoren für einen erfolgreichen KI-Einsatz bedenken müssen.

Aus unserer branchenübergreifenden Umfrage und Gesprächen mit Hamburger KI-Experten geht hervor, dass die Top-3 Hemmnisse für eine breitere Nutzung von KI in Hamburger Unternehmen in fehlendem Wissen über

KI-Einsatzmöglichkeiten, fehlenden Daten in ausreichender Quantität und Qualität sowie unzureichenden Kompetenzen der Mitarbeiter liegen. Zentrale Maßnahmen zur besseren Positionierung Hamburgs als KI-Standort liegen also in der Aufklärung über KI-Einsatzmöglichkeiten, in der Verbesserung der Datengrundlage als Voraussetzung für den sinnvollen KI-Einsatz und in der Förderung des Hamburger KI-Fachkräftepools.

5.1 Aufklärung über KI-Einsatzmöglichkeiten in Unternehmen erhöhen

Das Wissen um konkrete Einsatzmöglichkeiten von KI ist – so zeigt die Analyse – einer der zentralen Schlüssel, um KI in der Hamburger Wirtschaft verstärkt zum Einsatz zu bringen. Um die KI-Nutzung bei Hamburger Unternehmen zu erhöhen, ist das Teilen bestehender Use Cases daher außerordentlich wichtig. Ohne konkrete Einbettung in den Unternehmenskontext bleiben Darstellungen über KI-Potentiale häufig zu schwammig, abstrakt und nicht adaptierbar. Für eine breitere Nutzung von KI in Hamburger Unternehmen müssen Unternehmen zudem darin unterstützt und dazu befähigt werden, sinnvolle KI-Einsatzmöglichkeiten im eigenen Betrieb identifizieren zu können. Nicht zuletzt müssen sie auch die Grenzen von KI kennen, um eine realistische Erwartungshaltung bilden zu können. Unternehmen sollten also dafür sensibilisiert werden, was KI kann und welche Art von Problemen sie gut lösen kann.

Bestehende Programme wie der kostenfreie Onlinekurs „Elements of AI“ sowie das vom Bundeswirtschaftsministerium finanziell getragene KI-Trainer- und KI-Lotsenprogramm sind erste gute Ansatzpunkte hierfür, die in der Breite aber nicht ausreichen und ein gewisses KI-Vorverständnis der Unternehmen erfordern.

► **Die Handelskammer sollte daher gemeinsam mit dem Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Hamburg aufsuchende Erstberatungen bei Unternehmen anbieten, die – nach einem KI-Selbstcheck der Unternehmen – KI-Potentiale ergründen. Zur Finanzierung des Angebots sollten Corona-Konjunkturmittel der Bundesregierung und/oder der Stadt Hamburg genutzt werden.**

► **Darüber hinaus sollten die Handelskammer und weitere Akteure aus dem KI-Ökosystem eigene Informationsangebote und -formate weiter ausbauen. Um die Aufklärung über KI-Einsatzmöglichkeiten und die Entmystifizierung von KI weiter zu unterstützen, veranstaltet die Handelskammer in Kooperation mit dem Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Hamburg und ARIC nun**

jährlich einen „KI-Summit.Hamburg“ (www.ki-summit.hamburg), um konkrete Anwendungen sichtbar zu machen und die Vernetzung mit den Akteuren zu ermöglichen.

- ▶ Erste Beispiele für Hamburger KI-Anwendungen aus verschiedenen Branchen sind in Anhang 1 sowie unter www.hk24.de/ki-beispiele zu finden. In Kooperation mit den Akteuren aus dem KI-Ökosystem wird die Handelskammer daran arbeiten, diese Sammlung kontinuierlich zu erweitern.

5.2 Datenzugang als Grundlage für KI erleichtern

Für die Realisierung von KI-Projekten sind Daten in einer gewissen Menge und Qualität Grundvoraussetzung. Die Ansätze der KI-Strategie des Bundes greifen einzelne Maßnahmen auf, den Zugang zu Daten zu verbessern. Es fehlt jedoch eine ganzheitliche Strategie zur Datennutzung. Dieses grundlegende Verständnis sowie Datenmanagement-Wissen müssen in die Breite der Hamburger Wirtschaft getragen werden.

a) Öffentliche Daten und Smart City

Der Hamburger Senat hat sich in seiner Digitalstrategie für Hamburg auf die Fahne geschrieben, die Urban Data Platform (UDP) fortlaufend weiterzuentwickeln sowie dem Einsatz von KI und anderen digitalen Technologien verstärkt nachzugehen: „Auch bei der Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben wird KI zur Unterstützung von datenbasiertem und service-orientiertem Verwaltungshandeln in geeigneten Bereichen erprobt und eingesetzt“ (2020: 57). Diesen Zielen sollte die Stadt möglichst ambitioniert nachgehen und insgesamt einen Smart-City-Ansatz stärker und gesamtheitlich verfolgen. Als Nutzer von KI kann die Hamburger Verwaltung neben Effizienzgewinnen und neuen Services auch eine Vorbildfunktion wahrnehmen.

Aufgrund von Compliance-Regeln ist der KI-Einsatz in der öffentlichen Verwaltung sicherlich nicht trivial. Eine mögliche Aktualisierung der derzeit geltenden Regeln sollte erwogen werden.

In vielen deutschen Städten scheitern Smart City Ansätze an fehlenden Data Governance Modellen. In Hamburg gibt es zwar schon erste Schritte, es gibt jedoch nicht das eine Data Governance Konzept und den einen Ansprechpartner, der diese Schritte und Überlegungen für die gesamte Verwaltung bündelt. Große Berge an Verwaltungsdaten ohne einheitliche Standards zur Annotation, Schnittstellen u. v. m. sind in der Regel nicht für einen erfolgreichen Smart City Ansatz geeignet.

- ▶ **Es gilt also, die ersten Datenmanagementansätze in der FHH in einem übergeordneten Konzept zusammenzufassen und die UDP zusammen mit den Nutzern im Einklang mit deren Bedarfen gezielt weiterzuentwickeln (z.B. Fragen der Qualität und dem Format der gesammelten Daten).**

b) Politische Rahmenbedingungen für Daten-Pooling schaffen

Um den Umstand zu adressieren, dass einzelne KMU Schwierigkeiten haben, die für eine erfolgreiche KI-Nutzung notwendige Menge an Daten zu erreichen, sind unternehmensübergreifende Datenpools eine mögliche Lösung. Beispielsweise könnten mehrere KMUs, die denselben Maschinentyp benutzen, ihre Maschinendaten teilen, um gemeinsam einen Trainingsdatensatz für eine ML-Lösung zu schaffen. Es gibt jedoch auch KI-Anwendungen, denen Daten mit Personenbezug zu Grunde liegen, sodass eine solche Datensammlung über Unternehmensgrenzen hinweg nicht ohne weiteres möglich ist, da der Kunde zunächst eine datenschutzrechtliche Vereinbarung mit einem bestimmten Unternehmen trifft, und diesem Unternehmen erlaubt, die Daten für bestimmte Zwecke zu nutzen und für eine bestimmte Zeit aufzubewahren etc. Damit neben öffentlichen Daten auch im Unternehmen anfallende Daten möglichst effizient und unternehmensübergreifend genutzt werden können, muss der Datenschutzrahmen so gestaltet werden, dass er unternehmensübergreifende Datenpools ermöglicht. Während die Vorsicht im Umgang mit personenbezogenen Daten durchaus begründet ist, gilt es auch zu bedenken, dass die Rückverfolgung zu bestimmten Personen technisch umgangen werden kann, beispielsweise über Anonymisierung. Unter Ausnutzung der technischen Möglichkeiten zum Bearbeiten von Daten sollte also eine Balance zwischen Datenschutzzielen und der Notwendigkeit, eine kritische Masse an Daten zu erlangen, gefunden werden.

In diesem Zusammenhang seien beispielhaft Gesundheitsdaten erwähnt. Unternehmen, die KI-Anwendungen für den medizinischen Bereich entwickeln, z.B. zur Diagnose verschiedener Krankheiten, sind auf eine große Menge echter Patientendaten angewiesen. In Hamburg wird in Zusammenarbeit mit dem UKE der größte Pool solcher Testdaten in Europa gesammelt. Allerdings ist der Zugang zu dieser Sammlung auf wenige Akteure, zu meist aus der Forschung, begrenzt.

- ▶ **Eine Öffnung dieses Datenpools für Hamburger Health-Startups und Unternehmen könnte Hamburger Unternehmen einen enormen Vorteil einräumen oder sogar ein Alleinstellungsmerkmal für den Standort werden, um weitere Health Startups nach Hamburg zu ziehen.**

► Um den Weg des Datenpoolings gangbar zu machen, muss es verstärkt thematisiert werden, sodass das notwendige Umdenken und die Bereitschaft hierzu motiviert werden können. Da Vertrauen und eine ausgeprägte Kooperationskultur die Basis für einen Datenpooling-Ansatz sind, muss neben den datenschutzrechtlichen Voraussetzungen also auch das Community-Building weiter gestärkt und gefördert werden. Hier macht es Sinn, auf bestehenden Strukturen aufzubauen.

5.3 Hamburg zum Wissenschafts-Hotspot für KI entwickeln und Anzahl an KI-Fachkräften in Hamburg steigern

Die Analyse hat deutlich gemacht, dass es für die Anwendung von KI in der Breite der Hamburger Unternehmenschaft an qualifizierten Fachkräften in Hamburg mangelt. Neben der Ausbildung neuer Fachkräfte an Hamburger Hochschulen muss dabei auch die Weiterbildung von bereits am Arbeitsmarkt aktiven Fachkräften betrachtet werden.

► Hochschulen

a) IT-Fachkräfte im Allgemeinen und KI-Fachkräfte im Speziellen werden stark nachgefragt. Zwar gibt es KI-Lösungen, die als Drittleistung eingekauft werden können und keine dezidierten KI- bzw. Data Science Kenntnisse voraussetzen. Für unternehmensindividuelle Lösungen erfordert sinnvolle KI-Nutzung jedoch Fachpersonal, das die Entwicklung oder Nutzung der KI-Lösungen begleiten kann. Während Absolventen der Informatik und Wirtschaftsinformatik wesentliche Kenntnisse und Kompetenzen für eine Tätigkeit im KI-Umfeld erlernen, ist das notwendige Kompetenzprofil eines KI-lers i.d.R. auch durch weitere interdisziplinäre Kenntnisse und eine starke datenwissenschaftliche Basis ausgezeichnet. Um also einen starken KI-Nachwuchspool in Hamburg zu schaffen, sollten spezielle, vertiefende KI-Inhalte in bestehenden Informatik-Studiengängen, auch bereits im Bachelor, integriert werden. Ebenso wäre die Konzeption eines dezidierten Studiengangs zur KI denkbar. Zwar gibt es beispielsweise den internationalen Masterstudiengang Adaptive Systems an der Uni Hamburg, der einen KI-Fokus hat. Ein Studiengang, der KI im Titel trägt, könnte hingegen eine stärkere Signalwirkung entfalten und die starke KI-Ausrichtung und -Geschichte am Hochschulstandort Hamburg offensichtlicher machen. Ein solcher Studiengang könnte Einblicke in die verschiedenen KI-Felder geben und Absolventen hervorbringen, die zum einen KI-Verfahren sinnvoll einsetzen können und zum anderen neue Verfahren entwickeln können.

► Um zeitnah die Anzahl an KI-Absolventen aus Hamburg heraus signifikant zu erhöhen, sollte mindestens die Hälfte der im Rahmen von „Ahoi digital“ finanzierten und noch nicht besetzten IT-Professoren-Stellen einen KI-Schwerpunkt mitbringen.

b) Neben technischen Kompetenzen wird sich ein Unternehmen, das KI nutzen möchte, auch viele rechtliche Fragen stellen müssen. Eine Auseinandersetzung hiermit ist nicht zuletzt notwendig, weil der derzeitige Rechtsrahmen nicht mehr unbedingt der heutigen Wirtschaft, insbesondere im Bereich Internet- und Datenökonomie, entspricht. Im Kartellrecht sind Absprachen zwischen Menschen verboten, und so stellt sich beispielsweise die Frage, wie mit Absprachen zwischen Maschinen umzugehen ist. Weitere Fragen im Arbeits- und Urheberrecht sowie Haftungs- und Zurechnungsfragen müssen adressiert werden. Der derzeitige Rechtsrahmen sowie künftige Änderungen müssen also bei KI-Projekten ebenso von Unternehmen berücksichtigt werden, wie Fragen nach der Datenverfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Auch diese Art von KI-spezifischer Expertise ist jedoch rar. Daher brauchen Hamburger Unternehmen für erfolgreiche KI-Nutzung und -Entwicklung nicht nur mehr Absolventen der Informatik, sondern auch mehr Juristen mit einer Spezialisierung auf IT-Recht. Solche Curricula sollten an Hamburger Universitäten gefördert werden. An der Bucerius Law School können sich Studenten beispielsweise ECTS-Punkte für Programmierkurse anrechnen lassen, was sicherlich hilfreich ist, um die Kompetenz an der Schnittstelle Recht und Informatik zu fördern. Solche Angebote sollten ausgeweitet werden. Ein vergleichender Blick nach Niedersachsen zeigt außerdem, dass diese Schnittstellenkompetenz hier mit einer Professur Technologie- und Datenschutzrecht an der Juristischen Fakultät durch das Land gefördert wird ebenso wie zwei dezidierte KI-Professuren.

► Hamburg sollte das Thema Künstliche Intelligenz auch im Wissenschaftskontext ganzheitlich bespielen und auch in der juristischen Ausbildung KI-Kompetenzen vermitteln.

c) Hamburg sollte den Standortvorteil, den es durch seine lange und thematisch breitaufgestellte KI-Forschungstradition hat, dringend ausnutzen und forcieren, um sich über die Wissenschaft und Lehre als sichtbarer KI-Standort zu positionieren.

Ein vergleichender Blick in andere Bundesländer zeigt, dass dort teils enorme Fördervolumen zur Verfügung gestellt werden, welche die Weiterentwicklung der dortigen KI-Ökosysteme maßgeblich begünstigen. Die För-

derung des Hamburger KI-Ökosystems sollte also auch diesem Aspekt Rechnung tragen, sodass Hamburg nicht riskiert, den Anschluss zu verlieren. So möchte beispielsweise Bayern in der aktuellen Legislaturperiode 600 Millionen Euro in KI investieren und 100 KI-Lehrstühle einrichten, davon 22 allein in München – zum Vergleich: die nationale KI-Strategie sieht (mindestens) 100 neue KI-Professuren für ganz Deutschland vor (Bayerische Staatsregierung, 2019). Möchte Hamburg sich ernsthaft beim Thema KI positionieren, muss es hierzu in die Wissenschaft investieren.

-
- ▶ **Der Hamburger Senat sollte in Summe auf eine gezielte Förderung der KI-Forschung und -Lehre setzen, mit dem Ziel, Hamburg zum Wissenschafts-Hotspot für KI zu entwickeln. Zudem sollten Hochschul-Ausgründungen in diesem Bereich dezidiert unterstützt werden.**
-

▶ Weiterbildung

Vor dem Hintergrund, dass in unserer Umfrage beinahe drei Viertel der derzeitigen KI-Anwender angab, das Know-how zur KI selbst erlernt oder durch Ausprobieren erworben zu haben, sollten dringend verstärkt Formate angeboten werden, die das für eine erfolgreiche und solide KI-Nutzung notwendige statistische Wissen vermitteln. Denkbar wären vor diesem Hintergrund Workshops mit Experten aus dem KI-Ökosystem, die solchen Unternehmen die Gelegenheit geben, ihre KI-Nutzung mit Sparringpartnern mit entsprechendem statistischem Hintergrund zu besprechen.

Erfolgreiche KI-Projekte bringen das Wissen von vielen Fachleuten zusammen: u.a. Informatiker, Datenwissenschaftler, Domänenexperten und Juristen. Diese Zusammenarbeit kann erleichtert werden, wenn alle Beteiligten eine gewisse Schnittmenge an Wissen und ein grundlegendes Verständnis von KI, aber auch der anderen Fachgebiete haben. Weiterbildungsangebote könnten sich also zum einen an Domänenexperten richten, sodass sie in mehreren Wochen und in aufeinander aufbauenden Kursen z.B. lernen, Codebestandteile und Konzepte von Datenbanken nachzuvollziehen sowie mit einigen KI-Tools in Berührung kommen können. Gerade die Vermittlung der ersten Grundlagen und eines Grundverständnisses der Informatik und Statistik sind für eine erfolgreiche Zusammenarbeit an einem KI-Projekt wichtig. **Entsprechende Weiterbildungsformate sollten entwickelt werden, die gezielt die oben beschriebene Schnittmenge an Wissen vermitteln.**

Unternehmen, die ein Interesse an einer KI-spezifischen Weiterbildung ihrer Domänenexperten oder IT-Fachkräf-

te haben, sollten eine Förderung über das neue Förderprogramm „Digital Jetzt“ erwägen. Dieses bezuschusst Qualifizierungsmaßnahmen von Mitarbeitenden zum Erlangen digitalisierungsrelevanter Kompetenzen. Die Handelskammer Hamburg Bildungs-Service gGmbH baut derzeit ihr Angebot zum Thema KI aus.

-
- ▶ **Um die Weiterbildung im Kontext von KI auszubauen, wäre es zu begrüßen, wenn Hamburg den Zuschlag für eines der regionalen Zukunftszentren im Rahmen des Bundesförderprogramms „Zukunftszentren (KI)“ erhielte. Der Hamburger Senat sollte dies politisch unterstützen.**
-

▶ KI-Talente von außerhalb nach Hamburg ziehen

Deutschland hat einen sehr guten Ruf in der Welt und somit gute Voraussetzungen, um Fachkräfte aus dem Ausland anzuziehen. Um die Ansiedlung solcher Fachkräfte möglichst einfach zu gestalten, ist beispielsweise ein Visum für digitale Nomaden wie in Estland denkbar. Ein erster Schritt, um KI-Talente gezielt nach Hamburg zu bringen, wäre, die Sichtbarkeit Hamburgs als KI-Standort zu erhöhen. Eine Möglichkeit hierzu liegt darin, durch englischsprachige Großevents oder Leuchtturmprojekte Aufmerksamkeit auf den Standort zu lenken. Eine Ansiedlung von größeren Tech-Unternehmen als attraktive Arbeitgeber wäre außerdem wünschenswert. **Mit der aktiven Positionierung und Vermarktung Hamburgs als Zentrum für nachhaltige KI könnte die Attraktivität für junge KI-Talente befördert werden.**

▶ Nachwuchsförderung

-
- ▶ **Idealerweise sollte eine Auseinandersetzung mit dem Thema KI nicht erst im Studium oder im Berufsleben erfolgen, sondern bereits in der Schulzeit stattfinden. Um Schüler für das Thema KI und eine mögliche Karriere in dem Bereich zu interessieren, wäre beispielsweise ein Schulprogramm in Anlehnung an Programme für die MINT-Fächer denkbar. In Kooperation mit den Partnern aus dem KI-Ökosystem könnte ein Angebot für alle interessierten Schulen erarbeitet werden, bei dem KI-Experten in die Schulen entsandt werden, um einen interaktiven und anschaulichen Zugang zum Thema KI zu ermöglichen und eine Tätigkeit in diesem Feld zu motivieren. Demonstratoren, wie etwa Fußball spielende Roboter, könnten das Thema greifbar machen. Ein Informationsangebot zu möglichen Bildungswegen an Hamburger Unis bzw. in Hamburger Unternehmen mit dualen Studienangeboten könnte das Programm komplementieren.**
-

5.4 Hamburg als „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ aufbauen und positionieren

Die Hansestadt Hamburg erfüllt in der Metropolregion in ihrer Funktion eine wichtige wirtschaftliche, aber auch geografische Bündelfunktion, in der der intermodale Verkehr, die Logistik, die Industrie, sowie die (öffentlichen und privaten) Infrastrukturanbieter auf engem Raum konzentriert sind und miteinander interagieren. Gleichzeitig hat sich die Stadt ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt, die in den kommenden Jahren technologischer Antworten bedürfen. In dieser Eigenschaft ist die Metropolregion modellhaft auf andere Wirtschaftsmetropolen Europas zu übertragen, die mit ähnlichen Chancen aber auch Herausforderungen in den kommenden Jahrzehnten umzugehen lernen müssen.

Neue Verkehrs- und Logistikkonzepte, die u. a. durch autonome Fahrzeuge oder auch Drohnentechnologien, sowie 5G, in den kommenden Jahren ergänzt werden, Sharing-Anbieter (der sogenannten Sharing- und Plattform-Ökonomie), aber auch innovative Logistik-Knoten-Konzepte und neue Verkehrsteilnehmer, wie bspw. E-Roller, Last-Mile Delivery Anbieter etc. werden zur Zeit in Piloten eingesetzt und erprobt bzw. kommen auf die Metropolen Europas in absehbarer Zukunft zu. Die Bedürfnisse und Anforderungen der „Nutzer“ (Bürger, Wirtschaftsakteure, öffentliche Hand, Logistik, Transit, etc.) urbaner Räume verändern sich und wachsen, einerseits durch das geänderte Verhalten der Nutzer, andererseits durch die sich weiterentwickelnden technischen Möglichkeiten und sich wandelnden Rahmenbedingungen, wie bspw. Verstädterung, Smog/Umweltauswirkungen, Staus, Sicherheit/Bedrohungslagen durch z. B. Hochwasser, aber auch Epidemien wie unlängst COVID. All diese Faktoren wirken in Metropolregionen wie Hamburg auf engstem Raum zusammen und stellen Ballungsräume immer mehr unter Druck; dennoch müssen Städte funktionsfähig bleiben, d. h. die Infrastruktur für ihre Bürger, die diversen Industrien, das Handwerk, die Logistik, aber auch für die Gesundheits- und Dienstleistungswirtschaft etc. sicherstellen – und versuchen nachhaltige, umweltfreundliche sowie wirtschaftsfreundliche Lösungen zu erproben und weiterzuentwickeln. Das ist die besondere Herausforderung urbaner Wirtschafts- und Ballungsräume der nächsten Jahrzehnte. Künstliche Intelligenz wird in diesen Fragestellungen eine zentrale Funktion übernehmen, die nur im gegenseitigen Vertrauen zwischen Stadt, Unternehmen sowie Bürgern funktionieren kann.

- ▶ Hamburg sollte sich national und international als „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ positionieren und als Testfeld für entsprechende KI-Anwendungen dienen. Nachhaltige KI sind dabei Algorithmen, die vertrauenswürdig und datenschutzkonform, nutzbringende Mehrwerte für die Stadt, die Unternehmen und die Bevölkerung mit sich bringen und zentrale Herausforderungen im Kontext von Gesundheitsschutz, Klimawandel, Logistik, etc. beantworten. Hierbei ist auf Konsistenz mit den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen zu achten.
- ▶ Ein solches „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ sollte einen Kristallisationspunkt in Hamburg erhalten, der als Anlaufstelle dient und einen Ort schafft, an dem neue Ideen hierzu entwickelt und umgesetzt werden. Als Innovations- und Wertschöpfungszentrum für nachhaltige KI-Lösungen sollte das „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ auch einen substanziellen Beitrag zur Kommerzialisierung von KI aus Hamburg leisten. Außerdem soll es darauf hinwirken, dass das Land künftig zum einen Nutzer, zum anderen vor allem aber auch global bedeutender Lieferant von KI-basierten Produkten und Dienstleistungen sein wird.
- ▶ Gleichzeitig sollte das Label „Zentrum für angewandte nachhaltige KI“ auf Seiten der Politik und Verwaltung dazu führen, dass die Rahmenbedingungen und Genehmigungspraktiken für entsprechende Testfelder geschaffen und ermöglicht werden und andererseits die Kräfte und Kompetenzen auf Seiten von Wirtschaft, Wissenschaft und weiteren Institutionen in diesen Feldern zu bündeln und sich auf ein gemeinsames, konkretes Zielbild zu verständigen.
- ▶ Darüber hinaus könnte Hamburg mit seiner über 500-jährigen Tradition des „Ehrbaren Kaufmanns“ beispielgebend sein für ethisch vertretbare, datenschutzkonforme KI. Um so einen Schwerpunkt sichtbar zu machen und die Auseinandersetzung mit dieser Thematik zu fördern, könnte ein entsprechendes Diskussions-Forum entstehen und/oder entsprechende Studiengänge entwickelt werden. Da Hamburg für seine Diversität, Offenheit und als Handelsstadt als Tor zur Welt bekannt ist und diese Attribute auch im eigenen Selbstverständnis sieht, wäre hier der ideale Nährboden für Debatten über bspw. Fragen der Diskriminierung in KI-Lösungen.

5.5 Zentrale Anlaufstelle für KI stärken und KI begreifbar machen

Vor dem Hintergrund, dass interdisziplinärer und domänenübergreifender Austausch und Kooperation, wie zuvor beschrieben, aus mehreren Gründen besonders wichtig für KI sind, sollten diese weiter gefördert werden. Der Hamburger Senat hat die Wichtigkeit dieser Funktion in der Förderung des ARIC und der Schirmherrschaft von Senator Westhagemann erkannt. Im ARIC arbeiten KI-ler, Technologieberater und Data Scientists an konkreten KI-Projekten mit Unternehmen und Hochschulen, um die Einstiegshürden bei der Anwendung der Technologie zu senken und mit konkretem Umsetzungs-Know-how zu begleiten. Das ARIC bietet praxisnahe und zielgruppengerechte Weiterbildungsmaßnahmen, die sich an den konkreten Bedarfen der unterschiedlichen Zielgruppen orientieren.

Um die Adaption von KI in Firmen zu beschleunigen, müssen sowohl die richtigen Köpfe aktiviert werden als auch vielversprechende konkrete Ansätze (Use Cases) im Unternehmen identifiziert werden. Dafür bedarf es anschaulicher Beispiele, die leicht verständlich erläutern, wo und wie die unterschiedlichen Technologiebausteine der KI in der Unternehmenspraxis eingesetzt werden können. Im ARIC entsteht zurzeit ein Showroom mit anschaulichen Demonstratoren, der die Technologie in all ihren Facetten begreifbar machen soll. Unternehmen können z.B. eigene Bilder und Daten mitbringen, um dann in ersten prototypischen Auswertungen und Anwendungen, den Einsatz der KI zu sehen. Das veranschaulicht im eigenen Unternehmens-Kontext die Stärke von KI.

► **Um die Rolle und Kapazität des ARIC weiterzuentwickeln, sollte die Unterstützung der FHH ausgebaut werden.**

► **Neben der Förderung durch die Stadt ist auch verstärktes Engagement von Hamburger Unternehmen für eine bessere Positionierung des Standortes wichtig. Ein vergleichender Blick zur Münchner Initiative Applied AI zeigt beispielsweise, dass sich hier 100 Unternehmen als Industriepartner einbringen.**

5.6 KI-Akzeptanz in der Bevölkerung steigern

KI stößt in der Gesellschaft auf spürbare Skepsis. Die Angst um Arbeitsplätze oder, von einer Maschine ungerne bewertet zu werden, sind Beispiele, die die öffentliche Meinung bewegen. Dabei fehlt es am Verständnis: 45 % der Bevölkerung in Deutschland (Bertelsmann Stif-

tung, 2018) können mit dem Begriff Algorithmus spontan nichts verbinden und nur wenige kennen die Funktionsweise und die Anwendungsgebiete.

Neue Technologien wie KI brauchen eine informierte, aufgeschlossene Gesellschaft – Menschen, die über ausreichend Digitalkompetenz verfügen, um neue Entwicklungen besser einschätzen, diskutieren und anwenden zu können. Um die Wahrnehmung von KI positiv zu besetzen, muss zudem aufgezeigt werden, inwiefern KI genutzt werden kann, um aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen.

Eine Informationsoffensive zu KI sollte aber letztlich nicht nur darauf abzielen, Unternehmen über die Einsatzmöglichkeiten von KI aufzuklären. Ebenso ist es wichtig, in der Bevölkerung und bei den Mitarbeitern, die nachher mit der KI zusammenarbeiten, ein Verständnis für die Vor- und Nachteile der Technologie und eine grundsätzliche Akzeptanz und Offenheit herbeizuführen. So bedeutet der Einsatz von KI nicht zwangsläufig den Ersatz des Mitarbeiters, der zuvor die Aufgabe erfüllte, die nun eine KI-Lösung übernimmt. Häufig führt der KI-Einsatz eher dazu, dass sich Aufgabenprofile von Mitarbeitenden verschieben, sodass z.B. sich häufig wiederholende Aufgaben von der KI erfüllt werden und Mitarbeitende Zeit für andere Aufgaben haben.

Betrachtet man beispielsweise das Eurobarometer vom November 2019, so zeigt sich, dass die europäische Bevölkerung mit Blick auf KI besorgt ist aufgrund fehlender Verantwortungszuweisung (43 %), möglicher Diskriminierung (36 %) und fehlender Beschwerdemöglichkeiten (33 %). Acht von zehn Europäern möchten außerdem darüber informiert werden, wenn eine IT-Lösung KI enthält. In der VDI-Mitgliederbefragung von 2018 gab außerdem über ein Drittel der Unternehmen an, dass der Einsatz von KI-Technologien in ihrem Unternehmen auf Widerstand stoße (22). In unserer Umfrage unter Hamburger Unternehmen wurden folgende Akzeptanzprobleme als sonstige Hemmnisse genannt:

- „mentale Barrieren bei Führungskräften“
- „Bias, Nachvollziehbarkeit“
- „Menschen sollten nicht ersetzt werden, Gefahren die von sich selbstständigender KI ausgehen können, unberechenbar“
- „penetrante Ignoranz auf Seiten von Kunden, Lieferanten + Gov.“
- „intransparente Geschäftsmodelle bzgl. Datennutzung“

- ▶ Um die Akzeptanz der Gesellschaft für KI zu erhöhen, ist neben der Vermittlung von Grundwissen die Führung öffentlicher Debatten wichtig. Gesellschaft wie Unternehmen sollten die Möglichkeit haben, Entwicklungsprozesse zu verfolgen und in den Dialog zu treten, z. B. in Form von Informationsveranstaltungen und Fragestunden.
- ▶ Positive Beispiele wurden bereits angestoßen und sollten weiter verstärkt werden. Hierzu zählen die öffentlich geführten Expertenanhörungen im Bundestag ebenso wie partizipative Elemente der Europäischen Union bei der Entwicklung ethischer KI-Leitlinien. Um die Reichweite solcher Maßnahmen noch zu erhöhen, sollten diese umfassend kommuniziert werden sowie die auf EU-Ebene zur Debatte stehenden Dokumente in allen EU-Sprachen zur Verfügung stehen.
- ▶ Ebenso sollte die Bedeutung von KI für wirtschaftlichen Fortschritt, der zum Wohlergehen heutiger und zukünftiger Generationen beiträgt, deutlicher kommuniziert werden. Hierzu kann die öffentlichkeitswirksame Präsentation von regionalen und nutzernahen Praxisbeispielen für Bürger und Unternehmen dienen.

5.7 Regionales KI-Zentrum im europäischen Ökosystem einrichten und fördern

Hamburg muss nicht nur innerhalb Deutschlands stärkere Sichtbarkeit zum Thema Künstliche Intelligenz erhalten, sondern sich perspektivisch auch auf der Landkarte der europäischen KI-Zentren wiederfinden. Denn für den Erfolg regionaler Standorte ist es entscheidend, Teil eines starken nationalen und europäischen KI-Ökosystems zu sein. Insbesondere mit Blick auf den starken internationalen Wettbewerb ist es deshalb zielführend, mit konkurrenzfähigen Alleinstellungsmerkmalen zu den wahrnehmbaren KI-Hubs Europas zu gehören und diese zu fördern.

- ▶ Vor diesem Hintergrund sollten die Hamburger KI-Akteure gemeinsam mit der Freien- und Hansestadt darauf hinarbeiten, Teil der „European Digital Innovation Hub“-Initiative zu werden, die für die Jahre 2021 – 2027 darauf abzielt, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen sowie den öffentlichen Sektor bei ihrer digitalen Transformation – mit Schwerpunkt KI – zu unterstützen. Die Freie und Hansestadt Hamburg sollte die erforderlichen Mittel bereitstellen, um die erforderliche hälftige Ko-Finanzierung der EU-Mittel über die gesamte Laufzeit zu ermöglichen.

5.8 Digitale Infrastruktur für KI-Anwendungen in Hamburg zügig ausbauen

Ein wichtiger Aspekt im Bereich der Infrastruktur ist die Breitbandabdeckung. Cloudservices, SaaS-Lösungen sowie KI-Anwendungen an der Schnittstelle zur Smart Factory brauchen eine entsprechende Gigabit-Infrastruktur. Ein flächendeckender Ausbau von Glasfaser und 5G schaffen überhaupt erst die Grundlage für eine verbreitete KI-Nutzung und -Entwicklung. Während die Freie und Hansestadt Hamburg sich den Breitbandausbau grundsätzlich vornimmt, sind die Ziele nicht konkret genug gesteckt. So heißt es im Koalitionsvertrag: „Eine gute Versorgung mit Breitband und Mobilfunk gehört heute faktisch zur Daseinsvorsorge. Im laufenden Jahrzehnt soll in Hamburg ein flächendeckendes Glasfasernetz aufgebaut werden“. Ob sich diese Flächendeckung bis zum Kunden (FTTH bzw. FTTB) und nicht nur im Backbone bis zum nächsten Verteilerkasten erstreckt, ist nicht konkretisiert. Weiterhin ist vereinbart, Hamburg „in den kommenden Jahren [...] zur ‚5G-Mobilfunk-Stadt‘ zu entwickeln.“ Der zeitliche Horizont ebenso wie das Ausmaß der Abdeckung bleiben hinreichend ungenau. Eine Verpflichtung zu konkreteren Ausbauzielen wäre somit wünschenswert.

- ▶ Ziel muss es sein, dass möglichst alle Hamburger Gewerbestandorte bis 2025 mit einem Gigabit pro Sekunde im Down- und Uploadbereich versorgt werden. Sobald eine Einigung zwischen BMWI und Europäischer Kommission über den geförderten Ausbau in grauen Flecken getroffen ist, sollte dieses Ziel mit Nachdruck verfolgt werden. Neben einer Angebotsförderung bietet sich eine gezielte Nachfrageförderung an: Gigabit-Voucher wie in Großbritannien oder Gigabitprämien wie im Saarland können die Anschlusskosten für Endverbraucher reduzieren. Wichtig wäre hier ein einfacher, digitaler Antragsprozess für die Nutzer, der eine Übersicht möglicher Glasfaseranbieter umfasst.

Anlage 1 – KI-Anwendungsbeispiele aus der Hamburger Wirtschaft

PANDA GmbH

- ▶ Produzierendes Gewerbe
- ▶ Sensorik + Maschinelles Lernen
- ▶ Datenverarbeitung



Ingo Kaiser
Geschäftsführer

Was macht die KI-Lösung? Welches Problem löst sie für ein Unternehmen?

Es gehört zum Alltag in den Fabriken dieser Welt: Maschinen werden an ihrer Belastungsgrenze betrieben und ihre Komplexität steigt mit dem Automatisierungsgrad. Folge: Teure Produktionsstopps und Ausschuss verbunden mit schwierig nachvollziehbaren Störungsursachen.

Mit PANDA | DRIFT bietet PANDA ein Toolkit zur Verhinderung dieser Fertigungsprobleme an.

Der Nutzen für Unternehmen ist:

1. Null Ausschuss
(Probleme durch automatische Anomalieerkennung und Fehlerursachenanalyse präventiv begegnen)
2. Maximale Verfügbarkeit
(Ungeplante Wartung durch ein selbstlernendes und adaptives Condition Monitoring vorhersagen)
3. Autonome Produktion
(Mit musterbasierten Algorithmen die Fertigung sich selbst optimieren lassen)

Wie funktioniert die KI-Lösung?

Die Basis bildet ein selbstentwickeltes Machine Learning Framework, das durch eine Kombination aus Hard- und Software für den industriellen Einsatz optimiert wurde. So können Fehlerursachen in Produktionsprozessen automatisch identifiziert und optimale Produktionsparameter eingestellt werden. Das datengetriebene Vorgehen mithilfe von KI ermöglicht eine automatisierte Prozessoptimierung und Überwachung für die Industrie. PANDAs All-In-One Lösung übernimmt alle Schritte von der Datenerfassung über die KI-basierte Auswertung bis hin zur Visualisierung für den Nutzer.

Welche Datengrundlage ist dafür notwendig? Wo kommen die Daten her?

Die Analysen der KI basieren hauptsächlich auf Sensordaten. Aufgrund der professionell eingebauten Messtechnik können jegliche Sensordaten (analog und digital) eingelesen und verarbeitet werden. Um den Produktionsprozess möglichst repräsentativ abbilden zu können, werden auch Maschinendaten und Bilder von Kameras in die Analyse miteinbezogen. So können jegliche Zusammenhänge für den Nutzer transparent gemacht werden.

Für wen ist die Anwendung geeignet?

Das KI-System ist für alle Unternehmen aus dem fertigen Gewerbe mit einem hohen Automatisierungsgrad (insb. Automotive, Lebensmittel & Getränke, Kunststoffe & Verpackung) geeignet. Aufgrund des komplett statistischen Ansatzes funktioniert es für jeden Anlagen- und Maschinentyp.

Wie viel Expertise setzt sie voraus?

Dank der einfachen und interaktiven Bedienbarkeit ist kein Expertenwissen in Data Science oder Messtechnik notwendig. Auch der Service ist in PANDAs All-In-One Lösung mitinbegriffen (keine Investitionskosten – AI as a Service).

MindPeak GmbH

- ▶ Gesundheit
- ▶ Maschinelles Lernen + Mustererkennung
- ▶ Bilderkennung



Felix Faber
Geschäftsführer

Was macht die KI-Lösung? Welches Problem löst sie?

Krebs gehört in Deutschland zu den Haupttodesursachen und die Zahl der Krebserkrankungen steigt von Jahr zu Jahr, weil Menschen immer älter werden. Die Diagnosekapazitäten wachsen aber nicht mit, da die Zahl der Spezialisten, die Krebs erkennen – meist Pathologen – kaum zunimmt. Vor gut zwei Jahren hat sich daher ein früherer Spieleentwickler und Informatiker aus Hamburg auf den Weg gemacht, mit dem Startup MindPeak die Krebsdiagnostik weltweit zu revolutionieren: Felix Faber und sein Co-Gründer Dr. Tobias Lang wollen mit Hilfe von KI eine hochwertige, zuverlässige und schnelle Früherkennung und Diagnose von Krebs für jeden Menschen zugänglich machen. „Patienten außerhalb Deutschlands müssen manchmal Wochen auf die Auswertung ihrer Gewebeproben warten. Mit unserem Algorithmus können wir diese für Patienten quälende Wartezeit drastisch reduzieren“, erklärt Felix Faber.

Wie funktioniert die KI-Lösung?

Bislang müssen versierte Spezialisten jede Gewebeprobe von Hand – quasi wie vor 100 Jahren – auswerten. Das ist sehr zeitaufwendig und teuer. MindPeak hat deshalb eine digitalisierte Methode entwickelt, die den Arzt künftig bei seiner Auswertung unterstützt und zugleich entlasten kann. MindPeaks Innovation beruht auf dem Einsatz von KI und Deep Learning: Gewebeproben werden von einem Slide-Scanner abgescannt und automatisch in Computerdaten – genauer gesagt hochauflösende Bilder – übersetzt. Der Algorithmus ist in der Lage, mit Hilfe dieser Bilddaten zu lernen und das Erkennen – insbesondere Auszählen – von Krebszellen für den Arzt schneller und sicherer zu machen.

Welche Datengrundlage ist dafür notwendig? Wo kommen die Daten her?

Die Daten für die „Fütterung“ des Algorithmus stammen aus der Kooperation mit diversen Laboren und Kliniken wie z. B. dem Institut für Hämatopathologie Hamburg oder der Charité Berlin.

Für wen ist die Anwendung geeignet?

Unsere KI unterstützt Ärzte und ist in einzelnen von uns untersuchten Aufgabenstellungen jetzt schon auf dem Niveau sehr guter Pathologen. In dieser Verbindung können wir die Fehlerrate in der Erkennung von Krebszellen deutlich senken und gleichzeitig die Befundungsgeschwindigkeit erhöhen. In einem Vergleichstest mit sehr guten Ärzten hat unser Algorithmus 96% Übereinstimmung erzielt.

MindPeak hat bereits sieben Lizenzen insbesondere für die Erkennung von Brustkrebszellen im Einsatz. In Kürze folgen Lösungen für weitere Krebsarten. MindPeak beschäftigt inzwischen 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

aiconix GmbH

- ▶ Medienwirtschaft/ branchenübergreifend zur Arbeit mit Medieninhalten
- ▶ Maschinelles Lernen
- ▶ Bild- und Spracherkennung



Eugen Gross
Geschäftsführer

Was macht die KI-Lösung? Welches Problem löst sie für ein Unternehmen?

aiconix bietet mit seiner Plattform einen One-Stop-KI-Shop für Contentinhaber: Content zu produzieren, war lange Zeit ein sehr arbeitsaufwändiger Prozess, da viele Schritte manuell ausgeführt werden mussten – wie beispielsweise Audioinhalte zu transkribieren oder bestimmte Personen im vorhandenen Bild- und Videoarchiv ausfindig zu machen. Dank KI werden diese zeitintensiven Prozesse mittlerweile automatisiert. Bisher mussten Content-Erzeuger dafür jedoch – je nach Anwendungsfall – auf mehrere KI-Marktanbieter zurückgreifen. Kompliziertes Schnittstellenmanagement und komplexe Rechnungslegungsprozesse waren die Folge. aiconix hat es sich zur Aufgabe gemacht, Lösungen für diese Probleme zu entwickeln.

Wie funktioniert die KI-Lösung?

Unsere Plattform bietet eine Reihe von KI-Features und Kunden können den Zugang über eine Schnittstelle nutzen. Außerdem können Audio- und Video-Dateien in einen Slack-Kanal hochgeladen werden und Kunden erhalten automatisch vom Slackbot die Transkription (inkl. Untertiteldatei). Und das ohne schwierige technische Implementierungen. Zu den Anwendungen gehören z.B.:

- Speech to Text: wandelt Video- und Sprachdateien in Textdateien um und versieht sie mit Timecodes.
- Semantic Analysis: wertet Texte aller Art aus und strukturiert die Ergebnisse.
- Translation: übersetzt die Labels in die gewünschte Zielsprache.
- Subtitles: erstellt Untertitel-Dateien in unterschiedlichen Sprachen, die dann in Videos integriert werden können.
- Der aidvice Service kombiniert passende Inhalte aus unterschiedlichen Medien. So kann z.B. einem Redakteur, der einen Text schreibt, automatisch das passende Video aus dem Archiv empfohlen werden.

Welche Datengrundlage ist dafür notwendig? Wo kommen die Daten her?

Kunden nutzen ihren Content und die aingine von aiconix analysiert, beschlagwortet und indexiert Texte, Audio-Dateien, Bilder und Videos und wandelt diese in präzise Daten (Metadaten) um. Dieser Autokatalogisierungsprozess erleichtert die Suche im Medienarchiv nach bestimmten Parametern.

Für wen ist die Anwendung geeignet?

aiconix bietet die perfekte Lösung für Medienschaffende, Verlage und Medienhäuser. Aber letztlich können alle Content-produzierenden Unternehmen – jeglicher Branche – die Lösungen von aiconix nutzen, um ihre Inhalte effizienter zu gestalten.

Wie viel Expertise setzt sie voraus?

Kein Expertenwissen zu KI oder Data Science notwendig. aiconix unterstützt Content-Produzenten, damit die sich mehr auf den kreativen Teil ihrer Arbeit konzentrieren können.

Zaplance GmbH

- ▶ Branchenübergreifend in der Buchhaltung und internen Revision
- ▶ Maschinelles Lernen + Mustererkennung
- ▶ Datenverarbeitung



Nick Gehrke

Data Scientist & Co-Founder

Was macht die KI-Lösung? Welches Problem löst sie für ein Unternehmen?

zap Cash von zapliance findet Doppelzahlungen in SAP. Dabei profitiert die Finanzbuchhaltung von der langjährigen Erfahrung in der Datenanalyse und bekommt neben einer vorpriorisierten Liste an Doppelzahlungen auch Hinweise auf strukturelle Herausforderungen. Das sorgt für eine bessere Liquidität und optimiert auch nachhaltig die eigenen Prozesse.

Wie funktioniert die KI-Lösung?

Die KI funktioniert vollautomatisch und hilft dem zap Cash Nutzer ab der ersten Minute. Auf Basis der eigenen Doppelzahlungsergebnisse und bereits bekannter Muster aus anderen Projekten optimiert die KI kontinuierlich die Ergebnisse. zap Cash verwendet dafür moderne Prognosemethoden aus den Bereichen Machine Learning und Pattern Recognition.

Welche Datengrundlage ist dafür notwendig? Wo kommen die Daten her?

Die einzige Voraussetzung: eine lesende Nutzerberechtigung und das FI Modul von SAP. Genauso problemlos und unkompliziert wie die Installation ist der Umgang mit zap Cash. Die Software nutzt eine Standard-Schnittstelle des SAP-Systems und speichert die Daten lokal im Unternehmen. Die SAP-Daten verbleiben also im Unternehmen und werden durch KI analysiert. Dank konsequenter Auseinandersetzung mit Datenschutz und Datensicherheit stößt die Software auf eine hohe Akzeptanz.

Für wen ist die Anwendung geeignet?

Für jeden Verantwortlichen in der Buchhaltung oder der Internen Revision, die ihren Wertbeitrag ganz leicht aufzeigen und kommunizieren können wollen.

Wie viel Expertise setzt sie voraus?

Die Mitarbeiter in der Finanzbuchhaltung können mit minimalem Aufwand direkt loslegen und die Anwendung ist sehr benutzerfreundlich. So kommt der komplette Prozess ohne externe Beratungsleistung aus und ermöglicht es den Fachexperten im Unternehmen, selbstständig die Doppelzahlungen zu identifizieren.

Kaiserwetter Energy Asset Management GmbH

- ▶ Energie- und Finanzwirtschaft
- ▶ Maschinelles Lernen
- ▶ Datenanalyse



Hanno Schoklitsch
CEO & Founder

Was macht die KI-Lösung? Welches Problem löst sie für ein Unternehmen?

Europa hat den European Green Deal, um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. In den USA versucht Joe Biden mit dem Plan einer CO₂-freien Energieerzeugung bis 2035, das Weiße Haus zurückzuerobern. Und für China erwarten viele Beobachter, dass im 14. Fünf-Jahres-Plan ab 2021 ein starrer CO₂-Deckel gilt. Keine Frage, ein ambitionierter Klimaschutz ist weltweit zu einem der wichtigsten politischen Themen unserer Zeit geworden. Es geht um eine Runderneuerung der globalen Wirtschaft – und damit auch um erhebliche Investitionen. Hier kommen wir ins Spiel. Aus dem Herzen Hamburgs, vom Hopfenmarkt aus, beschleunigen wir mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz, in Verbindung mit dem Internet of Things (IoT), die dringend notwendigen Investitionen in Erneuerbare Energien – weltweit. Zum Beispiel stellen Windparks und Solaranlagen auch ohne Subventionen vielversprechende Investitionsmöglichkeiten dar, wenn von der Investitionsentscheidung in Assets bis zum Management der entsprechenden Portfolios die neuesten Data Intelligence- Ansätze eingesetzt werden.

Wie funktioniert die KI-Lösung?

IoT erfasst Tausende von Datenpunkten der energieproduzierenden Anlagen, deren technische Performance so in Relation zu finanzwirtschaftlichen, strommarktbezogenen und meteorologischen Daten gesetzt werden kann. Unsere auf KI basierenden Algorithmen erkennen technische Ausfälle frühzeitig und prognostizieren sie sogar (Early Failure Detection), so dass Probleme behoben werden können, bevor sie negative ökonomische Effekte auslösen.

Welche Datengrundlage ist dafür notwendig? Wo kommen die Daten her?

Unsere IoT-/KI-Plattform ARISTOTELES greift direkt auf die Datenquelle bei Windparks und Solaranlagen zu und ergänzt diese mit Daten aus externen Quellen.

Für wen ist die Anwendung geeignet?

Zu unseren Kunden gehören Investoren, Banken, Supranationale Organisationen und Energieunternehmen.

Wie viel Expertise setzt sie voraus?

Keine. ARISTOTELES übersetzt die Informationen in die Sprache von Investmentgesellschaften, finanzierenden Banken und supranationalen Organisationen, minimiert für sie Investitionsrisiken und maximiert Erträge. So schafft KI einen entscheidenden Vorteil, um Investitionen in Erneuerbare Energien weltweit zu beschleunigen, und leistet einen unverzichtbaren Beitrag im internationalen Kampf gegen den Klimawandel.

Anlage 2 Methodik

a. Umfragebogen: Künstliche Intelligenz (KI) in Hamburger Unternehmen

1. Wie viele Beschäftigte hat Ihr Unternehmen?

- 0–3 10–19 50–99
 4–9 20–49 100+

2. In welcher Branche ist Ihr Unternehmen schwerpunktmäßig tätig?

- Produzierendes Gewerbe, Landwirtschaft (Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Bau, Elektrotechnik, Medizintechnik, Pharmazeutik, sonstige Industrie)
 Groß- und Außenhandel, Handelsvermittlung
 Einzelhandel, Kfz-Reparatur
 Verkehr und Lagerei
 Gastgewerbe
 Information und Kommunikation
 Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
 Grundstücks- und Wohnungswesen/Immobilien
 Sonstige Dienstleistungswirtschaft (Gesundheitswirtschaft, Personaldienstleistungen etc.)

3. Unter KI verstehen wir IT-Lösungen/Algorithmen, die eine bestimmte Problemstellung autonom und anpassungsfähig lösen können. Insbesondere heißt das, dass sie keine permanente und detaillierte Anleitung durch einen Menschen brauchen, sich an ihre Umgebung anpassen können und zur Selbstoptimierung fähig sind.

Basierend auf diesem Verständnis, werden KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen eingesetzt?

Ja, KI-Lösungen werden

- genutzt
 entwickelt und für Kunden angeboten → weiter zu Frage 13 (Seite 49)

Nein,

- aber Nutzung in den nächsten 1–2 Jahren geplant → weiter mit 4b) + 5b)
 und keine Nutzung geplant → weiter mit Fragen 6, 10, 11 und 12
 Weiß nicht

4. Wo nutzen Sie KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen...

(Mehrfachantworten möglich)

a) ...aktuell?

- Interne Verwaltung (z. B. Personal, Finanzen)
 Forschung und Entwicklung
 Einkauf
 Produktion
 Marketing
 Vertrieb
 Warenwirtschaft und Logistik
 Kundenservice (z. B. Chatbots)
 E-Government (Verwaltungsverfahren mit Behörden)
 Sonstiges: _____

b) ...zukünftig?

- Interne Verwaltung (z. B. Personal, Finanzen)
 Forschung und Entwicklung
 Einkauf
 Produktion
 Marketing
 Vertrieb
 Warenwirtschaft und Logistik
 Kundenservice (z. B. Chatbots)
 E-Government (Verwaltungsverfahren mit Behörden)
 Sonstiges: _____

5. Wofür nutzen Sie KI-Anwendungen in Ihrem Unternehmen ...

(Mehrfachantworten möglich)

a) ...aktuell?

- Datenanalyse für Entscheidungsprozesse
- Prozessautomatisierung bestehender Geschäftsprozesse
- Kundenkontakt, z. B. Chatbots
- Wesentlicher Bestandteil neuer digitaler Geschäftsmodelle
- Speech Processing
- Bestandteil von Produkten und Dienstleistungen
- Sonstiges: _____

b) ...zukünftig?

- Datenanalyse für Entscheidungsprozesse
- Prozessautomatisierung bestehender Geschäftsprozesse
- Kundenkontakt, z. B. Chatbots
- Wesentlicher Bestandteil neuer digitaler Geschäftsmodelle
- Speech Processing
- Bestandteil von Produkten und Dienstleistungen
- Sonstiges: _____

6. Wo sehen Sie Hemmnisse für den Einsatz von KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen?

(Mehrfachantworten möglich)

- Weiß nicht, wofür ich KI-Anwendungen einsetzen sollte
- Daten stehen nicht in ausreichender Quantität und Qualität zur Verfügung
- Fehlendes Wissen über Datenmanagement
- Hohe Investitionskosten
- Unzureichende Kompetenzen der Mitarbeiter
- Mangel an (verfügbaren) Fachkräften
- Keine ausreichende digitale Infrastruktur (z. B. Breitband, Software)
- Fehlende technische Standards und Schnittstellen
- IT-Sicherheit
- Rechtliche Unsicherheiten (z. B. Datenschutzfragen, Urheberrecht, Vertragsrecht)
- Sonstiges: _____
- Keine Hemmnisse

7. Wie wurde das Know-how zur KI in Ihrem Unternehmen aufgebaut? (Mehrfachantworten möglich)

- Selbst erlernt/selbst ausprobiert
- Schulungen, Weiterbildungen, ...
- Einstellung entsprechend qualifizierter Mitarbeiter
- Sonstiges: _____

8. Nutzen Sie externe Dienstleister für Ihre KI-Lösungen?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

9. Hat sich der Einsatz von KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen bereits positiv ausgewirkt und wenn ja, wie?

(Mehrfachantworten möglich)

- Nein
- Ja, und zwar durch ...
- Steigerung des Umsatzes
- Einsparung von Kosten
- Verbesserung interner Prozesse
- Optimierung des Betriebsmittelverbrauchs
- Verbesserung der Kommunikation mit Kunden
- Verbesserung des Marketings
- Verbesserung der IT-Sicherheit (z. B. Spam-Filter)
- Erschließung neuer Geschäftsmöglichkeiten
- Sonstiges: _____

10. Haben Sie beim Thema KI bereits Kontakt zur Wissenschaft (Hochschulen, wissenschaftliche Einrichtungen) in der Metropolregion Hamburg?

- Ja
- Nein
- Geplant
- Außerhalb der Metropolregion Hamburg

Wenn nein, warum nicht? (Mehrfachantworten möglich)

- Ansprechpartner in der Wissenschaft sind nicht bekannt
- Forschungsfelder der Wissenschaft sind nicht bekannt
- Keine eigenen Ressourcen
- Kein Bedarf
- Sonstiges: _____

Wenn ja, in welcher Form? (Mehrfachantworten möglich)

- Besuch von Veranstaltungen
- Praktika
- Abschlussarbeiten
- Austausch von Personal
- Forschungskooperation
- Auftragsforschung
- Ausgründung
- Sonstiges: _____

Wenn ja, mit welchen Einrichtungen?

Wenn ja, in welchen Themenfeldern von KI besteht der Kontakt? (Mehrfachantworten möglich)

- Datengenerierung und -verarbeitung
- Neuronale Netze, Machine Learning, Deep Learning
- Virtuelle Realitäten
- Robotik
- Automatisierung (Industrie 4.0; Internet of Things etc.)
- Mensch-Computer-Interaktion
- Collaborative Systeme (autonome Systeme)
- Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, Akzeptanz
- Bio-inspirierte Ansätze
- Sonstiges: _____

11. Welche Forschungsfelder sind aus Ihrer Sicht zukünftig für den Einsatz von KI besonders wichtig?

(Mehrfachantworten möglich)

- Datengenerierung und -verarbeitung
- Neuronale Netze, Machine Learning, Deep Learning
- Virtuelle Realitäten
- Robotik
- Automatisierung (Industrie 4.0; Internet of Things etc.)
- Mensch-Computer-Interaktion
- Collaborative Systeme (autonome Systeme)
- Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, Akzeptanz
- Bio-inspirierte Ansätze
- Sonstiges: _____

12. Welche Angebote wünschen Sie sich von der Handelskammer Hamburg und dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg, um die Umsetzung von KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen zu unterstützen?

Sie haben das Ende der Umfrage erreicht. Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

13. Für welche Branchen entwickeln Sie KI-Lösungen? (Mehrfachantworten möglich)

- Produzierendes Gewerbe, Landwirtschaft (Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Bau, Elektrotechnik, Medizintechnik, Pharmazeutik, sonstige Industrie)
- Groß- und Außenhandel, Handelsvermittlung
- Einzelhandel, Kfz-Reparatur
- Verkehr und Lagerei
- Gastgewerbe
- Information und Kommunikation
- Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
- Grundstücks- und Wohnungswesen / Immobilien
- Sonstige Dienstleistungswirtschaft (Gesundheitswirtschaft, Personaldienstleistungen etc.)

14. Welche Art von KI-Lösungen bieten Sie an? (Mehrfachantworten möglich)

- Datengenerierung und -verarbeitung
- Neuronale Netze, Machine Learning, Deep Learning
- Virtuelle Realitäten
- Robotik
- Automatisierung (Industrie 4.0; Internet of Things etc.)
- Mensch-Computer-Interaktion
- Sonstiges: _____

15. Für welche Kunden entwickeln Sie KI-Lösungen? Größtenteils ...

- Regionale Kunden (Metropolregion Hamburg)
- Nationale Kunden
- Internationale Kunden

16. Wo sehen Sie Hemmnisse für den Einsatz von KI-Lösungen in Unternehmen?

(Mehrfachantworten möglich)

- Fehlendes Wissen über Einsatzmöglichkeiten von KI-Anwendungen
- Daten stehen nicht in ausreichender Quantität und Qualität zur Verfügung
- Fehlendes Wissen über Datenmanagement
- Hohe Investitionskosten
- Unzureichende Kompetenzen der Mitarbeiter
- Mangel an (verfügbaren) Fachkräften
- Keine ausreichende digitale Infrastruktur (z. B. Breitband, Software)
- Fehlende technische Standards und Schnittstellen
- IT-Sicherheit
- Rechtliche Unsicherheiten (z. B. Datenschutzfragen, Urheberrecht, Vertragsrecht)
- Sonstiges: _____
- Keine Hemmnisse

17. Haben Sie beim Thema KI bereits Kontakt zur Wissenschaft**(Hochschulen, wissenschaftliche Einrichtungen) in der Metropolregion Hamburg?**

- Ja
- Nein
- Geplant
- Außerhalb der Metropolregion Hamburg

Wenn nein, warum nicht? (Mehrfachantworten möglich)

- Ansprechpartner in der Wissenschaft sind nicht bekannt
- Forschungsfelder der Wissenschaft sind nicht bekannt
- Keine eigenen Ressourcen
- Kein Bedarf
- Sonstiges: _____

Wenn ja, in welcher Form? (Mehrfachantworten möglich)

- Besuch von Veranstaltungen
- Praktika
- Abschlussarbeiten
- Austausch von Personal
- Forschungskooperation
- Auftragsforschung
- Ausgründung
- Sonstiges: _____

Wenn ja, mit welchen Einrichtungen?

Wenn ja, in welchen Themenfeldern von KI besteht der Kontakt? (Mehrfachantworten möglich)

- Datengenerierung und -verarbeitung
- Neuronale Netze, Machine Learning, Deep Learning
- Virtuelle Realitäten
- Robotik
- Automatisierung (Industrie 4.0; Internet of Things etc.)
- Mensch-Computer-Interaktion
- Collaborative Systeme (autonome Systeme)
- Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, Akzeptanz
- Bio-inspirierte Ansätze
- Sonstiges: _____

18. Welche Forschungsfelder sind aus Ihrer Sicht zukünftig für den Einsatz von KI besonders wichtig?

(Mehrfachantworten möglich)

- Datengenerierung und -verarbeitung
- Neuronale Netze, Machine Learning, Deep Learning
- Virtuelle Realitäten
- Robotik
- Automatisierung (Industrie 4.0; Internet of Things etc.)
- Mensch-Computer-Interaktion
- Collaborative Systeme (autonome Systeme)
- Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, Akzeptanz
- Bio-inspirierte Ansätze
- Sonstiges: _____

19. Welche Angebote wünschen Sie sich von der Handelskammer Hamburg und dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg, um die Umsetzung von KI-Lösungen in Ihrem Unternehmen zu unterstützen?

Sie haben das Ende der Umfrage erreicht. Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Anlage 2 Methodik

b. Bibliographie

Bayerische Staatsregierung (2019): Hightech Agenda Bayern. Regierungserklärung des Bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Markus Söder, MdL, vor dem Bayerischen Landtag am 10. Oktober 2019. Abrufbar unter: <https://www.bayern.de/hightech-agenda-bayern/>

Bertelsmann Stiftung (2018): Was Deutschland über Algorithmen weiß und denkt. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage.

Bundesregierung (2018): Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung.

Europäische Kommission (2018): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Koordinierten Plan für Künstliche Intelligenz.

Europäische Kommission (2019): Standard-Eurobarometer 92. Die Europäer und die künstliche Intelligenz.

Europäische Kommission (2020): Weissbuch zur Künstlichen Intelligenz – ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen.

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO (2019): Was ist Künstliche Intelligenz? Eine Definition jenseits von Mythen und Moden. Abrufbar unter: <https://blog.iao.fraunhofer.de/was-ist-kuenstliche-intelligenz-eine-definition-jenseits-von-mythen-und-moden/>

Freie und Hansestadt Hamburg (2020): Digitalstrategie für Hamburg (Drucksache Nr. 21/19800).

iit Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (2018): Potenziale der Künstlichen Intelligenz im Produzierenden Gewerbe in Deutschland.

KAS Konrad-Adenauer-Stiftung (2018): Vergleich nationaler Strategien zur Förderung von Künstlicher Intelligenz. Teil 1.

KI-Landkarte Deutschland. Anrufbar unter: <https://www.plattform-lernende-systeme.de/ki-in-deutschland.html>

KI-Landkarte Nordrhein-Westfalen. Abrufbar unter: <https://www.ki.nrw/ki-landkarte/#/wirtschaft/transferezentren/>

MGI McKinsey Global Institute (2019): Notes from the AI Frontier: Tackling Europe's Gap in Digital and Artificial Intelligence.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2018): VDI-Statusreport Künstliche Intelligenz.

WIPO World Intellectual Property Organization (2019): WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence.

Herausgeber:

Handelskammer Hamburg | Adolphsplatz 1 | 20457 Hamburg
Postfach 11 14 49 | 20414 Hamburg | Telefon 040 36138-138
Fax 040 36138-270 | service@hk24.de | www.hk24.de

Redaktion:

Geschäftsbereich Innovation und Umwelt
Elisabeth Weißbecker, Adrian Ulrich

Autoren:

Elisabeth Weißbecker, Adrian Ulrich, Anna Heidenreich, Jochen Halfmann, Alois Krttil, Visar Ramadani,
Geschäftsbereich Innovation und Umwelt
Anke Nehrenberg, Olaf Erichsen, Ingo Kaiser, Kathrin Haug, Dr. Carola Lilienthal, Sallar Faridi, Matthias Henze,
Mitglieder Ausschuss für Informationstechnologie

Handelskammer Hamburg
Geschäftsbereich Innovation und Umwelt

September 2020