

WAS BIETET DER SCHNELLSTART?

Künstlicher Intelligenz

1. KI-KURZBRIEF – ZAHLEN & FAKTEN 8 Chancen und Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz einschätzen 2. POTENZIALE VON KÜNSTLICHER 10 INTELLIGENZ IDENTIFIZIEREN KI-Anwendungsfälle anhand der eigenen Wertschöpfungskette erkennen und bewerten 3. KI-VORHABEN IM EIGENEN UNTER-14 **NEHMEN STARTEN** Einzelanwendung versus strategische KI-Unternehmensausrichtung 4. MESSUNG DES EIGENEN KI-STATUS 16 KI-Status anhand von Dimensionen erfassen 5. DER MENSCH IM MITTELPUNKT VON 24 **KI-VORHABEN** Selbstbestimmt und vertrauensvoll im Umgang mit KI und Daten 6. NÄCHSTE SCHRITTE 26 Ansprechpartner*innen für den Anwendungspfad von



VORWORT VON DR. CHRISTIAN TEMATH

Geschäftsführer Kompetenzplattform KI.NRW

Liebe Unternehmerinnen, liebe Unternehmer,

Nordrhein-Westfalen ist die leistungsfähigste Industrieregion Europas und geprägt von einem starken Mittelstand. Aktuell sehen sich die Unternehmen diversen Herausforderungen ausgesetzt. Die steigenden Energiepreise, die Unsicherheiten in den Lieferketten und der geplante Umbau zur ersten klimaneutralen Industrieregion Europas werden zum großen Kraftakt. Gleichzeitig wird es bei einem zunehmenden Fachkräftemangel immer schwieriger, als Unternehmer regional, national wie auch international wettbewerbsfähig zu sein, sich agil an

neue Bedarfe und Anforderungen anzupassen und Innovationen voranzutreiben.

Um in diesem herausfordernden Umfeld erfolgreich zu sein, sehen wir Chancen in Form von neuen Technologien und insbesondere beim Einsatz von Lösungen der Künstlichen Intelligenz. KI-Technologien bieten das Potenzial, Innovationen zu erzeugen, aber auch Prozesse zu automatisieren bzw. zu optimieren und damit nicht nur die Effizienz, sondern auch die Qualität sowohl von Dienstleistungen als auch von Produkten zu steigern.

Vor dem produktiven Einsatz von Künstlicher Intelligenz steht jedoch der Einsatz menschlicher Intelligenz. Nur als Teamsport im Zusammenspiel zwischen allen Mitarbeiter*innen in den vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen kann die Anwendung von KI erfolgreich werden.

Um Sie bei Ihren Umsetzungsvorhaben im Bereich der Künstlichen Intelligenz zu unterstützen, haben wir bei der Kompetenzplattform KI.NRW vielfältige Angebote entwickelt, um insbesondere KMUs bei ihrer KI-Reise zu begleiten. Gemeinsam mit Ihnen wollen wir KI zu einem echten Volkssport machen und die Potenziale für Sie als Unternehmen nutzbar machen.

Der Weg zur Anwendung beginnt mit bestimmten Fragestellungen, die sich für Sie als Entscheidungsträger*innen in kleinen und mittleren Unternehmen ergeben. Solche könnten sein:

- Welche Produkte und Prozesse können wir im eigenen Unternehmen mithilfe von Künstlicher Intelligenz verbessern?
- · Wie initiiere ich als Unternehmerin oder Unternehmer ein Projekt, um Künstliche Intelligenz erfolgreich für mein Unternehmen zu nutzen?
- Wie eigne ich mir die notwendige Expertise an?
- Wo finde ich professionelle Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung meines KI-Vorhabens?
- Wie stelle ich den Menschen in den Mittelpunkt einer vertrauenswürdigen KI?

KI.NRW gibt Ihnen mit dem vorliegenden Leitfaden erste Antworten auf diese und weitere Fragestellungen.

Ich möchte Sie ermuntern: Nutzen Sie die Angebote und das Netzwerk von KI.NRW. Ergreifen Sie die Chancen, die im Einsatz von KI-Anwendungen für Ihr Unternehmen liegen, und werden Sie zum Pionier / zur Pionierin in diesem zentralen Zukunftsfeld.

Ich freue mich, Sie in der Zukunft mit meinem Team zu unterstützen und wünsche eine angenehme Lektüre.



Dr. Christian Temath Geschäftsführer Kompetenzplattform KI.NRW



WIE NUTZE ICH DEN SCHNELLSTART KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

In diesem Schnellstart werden die wichtigsten Einstiegsfragen zu Künstlicher Intelligenz (KI) beantwortet:

- Wo fange ich an?
- Was muss ich beachten?
- Wo finde ich Unterstützung?

Nutzen Sie den Schnellstart, indem Sie sich Einsatzmöglichkeiten von KI – auch in Ihrem Unternehmensumfeld – vergegenwärtigen, mit dem Status in Ihrem eigenen Unternehmen auf Tuchfühlung gehen und anhand der aufgeworfenen Fragen konkrete Aufgaben im Vorfeld der Kl-Einführung ableiten. Der Schnellstart ist bewusst auf die Bedarfe von kleinen und mittelständischen Unternehmen ausgerichtet. Er hilft Ihnen dabei, den Einstieg in die KI vorzustrukturieren und passende Unterstützung für die weiteren Schritte zu finden.



ÜBER DIE KOMPETENZPLATTFORM KI.NRW

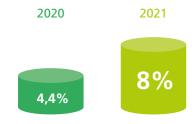
Die Kompetenzplattform KI.NRW baut Nordrhein-Westfalen zu einem bundesweit führenden Standort für angewandte Künstliche Intelligenz (KI) aus und etabliert das Land in internationalen Netzwerken. Als zentrale Landes-Dachorganisation für Künstliche Intelligenz vereint KI.NRW den Dreiklang aus Spitzenforschung, Innovation und Unternehmertum. Ziel ist es, den Transfer von KI aus der Spitzenforschung in die Wirtschaft zu beschleunigen, eine Leitregion für berufliche Qualifizierung in KI aufzubauen und Impulse im gesellschaftlichen Dialog zu setzen. Dabei stellt KI.NRW die Menschen und ihre ethischen Grundsätze in den Mittelpunkt der Gestaltung von Künstlicher Intelligenz. KI.NRW wird gefördert durch die Landesministerien MWIKE und MKW und geleitet von einem der europaweit führenden Forschungsinstitute auf den Gebieten der angewandten Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens, dem Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS in Sankt Augustin.

Mehr erfahren Sie unter: www.ki.nrw

1. KI-KURZBRIEF – ZAHLEN & FAKTEN

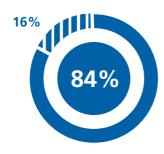
CHANCEN UND EINSATZMÖGLICHKEITEN VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ EINSCHÄTZEN

Studien zu KI im Mittelstand gibt es zahlreiche. Allen gemein ist, dass insbesondere kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland mit Handlungsempfehlungen dazu aufgefordert werden, den weltweiten Digitalisierungstrend nicht zu verpassen. Es sollen auch möglichst zeitnah Chancen, aber auch Herausforderungen der Künstlichen Intelligenz geprüft werden, um langfristig zukunftssicher und konkurrenzfähig zu bleiben.



aller deutschen Unternehmen nutzen KI aktiv^{1,6}

Bezogen auf die Anwendung von KI-Verfahren in der eigenen Wertschöpfung oder in eigenen Produkten bzw. Dienstleistungen, ist der KI-Reifegrad in der deutschen Wirtschaft mit 8 % noch vergleichsweise niedrig. Ein Entwicklungspotenzial ist klar ersichtlich. So gaben 30 % der befragten Unternehmen an, der Einsatz von KI im Unternehmen sei geplant oder diskutiert.

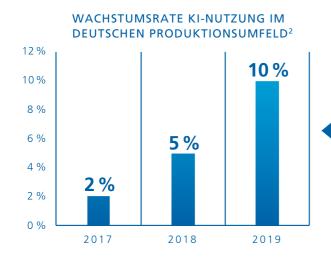


setzen auf KI-Einsatz in Kooperation mit Dritten

84 % der KI einsetzenden Unternehmen vertrauen auf externe Partner in der KI-Anwendungsentwicklung. 60 % setzen vollständig auf Dritte und 24 % erarbeiten die KI-Anwendungen in Kooperation. Lediglich 16 % entwickeln die KI-Anwendung komplett selbst (Stand 2019).

»25 % der Unternehmen in Deutschland diskutieren oder planen den Einsatz von KI«

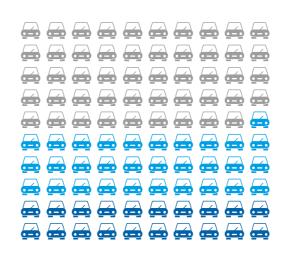
Bitkom e. V., 2022



Starkes Wachstum in der KI-Nutzung zu verzeichnen

Im Jahr 2017 nutzten nur 2 % der heimischen Industrie- und der industrienahen Dienstleistungsunternehmen Techniken der Informationsverarbeitung, bei denen Computer eigenständig Probleme lösen. Nach einer Befragung im Rahmen der Studie Wirtschaft DIGITAL des Bundeswirtschaftsministeriums stieg die Zahl im Jahr 2018 auf 5 %. Im Jahr 2019 waren es bereits 10 %.²

Automobilbranche ist *noch* Digitalisierungs- und KI-Vorreiter³





51 % der Automobilbranche nutzt **Big Data und Analytics** im eigenen Unternehmen.

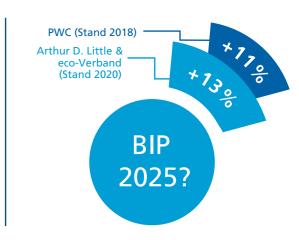


78%

22 % der Automobilbranche nutzt bereits **Künstliche Intelligenz** im eigenen Unternehmen.

BIP-Wachstumspotenzial durch flächendeckenden KI-Einsatz^{4,5}

Laut Arthur D. Little und dem eco-Verband hat Künstliche Intelligenz das Potenzial, das BIP von 2019 bis 2025 um 13 % zu steigern. Die Beratungs- und Wirtschaftsprüfungsgesellschaft PWC geht von 11,3 % bis 2030 aus. Wobei die tatsächlichen konjunkturellen Entwicklungen bis 2025 noch mit einem Fragezeichen zu versehen sind (Stand 05/2020).



KI-Fachkräftebedarf verdeutlicht zunehmende KI-Aktivitäten der Unternehmen

22 500 offene KI-Stellen im Jahr 2019

Potenziale der Künstlichen Intelligenz nutzen

Potenziale der Künstlichen Intelligenz nutzen

Potenziale der Künstlichen Intelligenz nutzen

2. POTENZIALE VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IDENTIFIZIEREN

KI-ANWENDUNGSFÄLLE ANHAND DER EIGENEN WERTSCHÖPFUNGSKETTE ERKENNEN UND BEWERTEN

Künstliche Intelligenz hat das Potenzial, die Produktion von Unternehmen effizienter zu gestalten, die Qualität der Produkte zu verbessern und Kund*innen zielgerechter zu informieren. Eine KI-basierte Datenanalyse kann außerdem dabei helfen, bessere unternehmerische Entscheidungen zu treffen. Für viele Unternehmen ist jedoch unklar, welche konkreten Möglichkeiten sich mit dem Einsatz von KI eröffnen und wo die notwendige Expertise zu finden ist.

KI ist nicht nur ein branchenübergreifendes und interdisziplinäres Thema, sondern auch innerhalb eines Unternehmens in den unterschiedlichsten Funktionsbereichen der eigenen Wertschöpfungskette einsetzbar. KI kann in einzelnen Bereichen prototypisch getestet und genutzt werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt, an welchen Stellen KI entlang der Wertschöpfungskette (nach Michael E. Porter)⁷ integriert werden kann.



Die Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz sind vielfältig und erstrecken sich über die gesamte Wertschöpfungskette. Die grundsätzliche Frage zur Erkennung von Potenzialen für einen möglichen KI-Einsatz ist dabei: In welchen Bereichen des Unternehmens kann der Einsatz von KI ein verlässliches Maß an mittelfristiger Zukunftssicherheit durch Kostenverbesserung, Skalierung oder Qualitätssteigerung bieten oder ggf. sogar einen Wettbewerbsvorteil bedeuten? Im Folgenden sollen vier mögliche Anwendungsfälle innerhalb der Wertschöpfungsprozesse erste Antworten auf diese Frage geben.

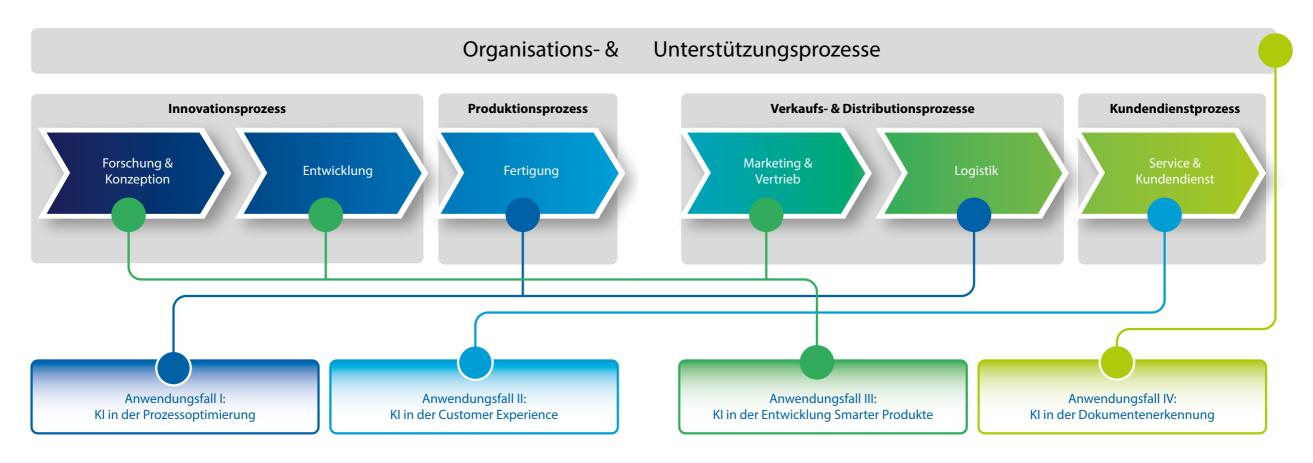


Abbildung 1: KI-Use-Cases anhand der betrieblichen Wertschöpfungskette⁷

I KI in der Prozessoptimierung

Anwendungsfall I: KI ermöglicht eine deutlich effizientere Produktion

Prozesse gibt es in jedem Unternehmen. Immer mehr dieser Prozesse, z.B. in der industriellen Produktion, werden durch Sensoren erfasst und überwacht. Mit der Auswertung der dabei entstehenden enormen Datenmengen können die Abläufe im Unternehmen optimiert, Ausfallzeiten vermieden und somit die Produktionskosten erheblich gesenkt werden.

KI ermöglicht eine objektive, hochverfügbare und ermüdungsfreie Qualitätsüberwachung durch die intelligente Auswertung von Bildaufnahmen im Produktionsumfeld. Sie trägt auf diese Weise zur Effizienzerhöhung, Fehlererkennung und der Reduktion von Ausschuss bei.

Prognosen können aus Qualitätsüberwachungsdaten mittels Maschinellem Lernen abgeleitet und weiterverwendet werden. Zum Beispiel, um die eigene Auftragsplanung bedarfsorientiert durchzuführen und um Lagerkosten zu reduzieren.

KI-getriebene Predictive Maintenance kann Maschinenausfälle vorhersagen, bevor sie passieren. Dies gelingt, indem KI-Systeme bei Produktionsprozessen zuschauen oder zuhören und so lernen, Wartungsintervalle und Störungen zu erkennen und zu prognostizieren.

Kognitive Assistenten können in der Montage eingesetzt werden, um den Produktionsprozess zu unterstützen, Qualitätssicherung zu gewährleisten oder um Monteur*innen bei der Arbeit zu entlasten. In der Fertigung und in der Logistik können darüber hinaus auch teilweise oder sogar vollständig autonom agierende Transportmittel einfache Inventur-, Kommissionierungs- oder Verteilungsaufgaben übernehmen.

II KI in der Customer Experience

Anwendungsfall II: KI verbessert das Kundenverständnis erheblich

KI in der Customer Experience (CX) hat das Potenzial, Kund*innenanfragen gezielt und in natürlicher Sprache entgegenzunehmen und zu beantworten. Assistenzsysteme können im Kundenservice, in der Konfliktlösung, zur Bestellung oder auch zur einfacheren Nutzung der Firmenwebseite eingesetzt werden, um so auf die Bedürfnisse von Kundinnen und Kunden besser eingehen zu können und bspw. die Kund*innenzufriedenheit zu steigern. Dafür werden unter anderem lernende Chatbots eingesetzt.

Chatbots gibt es in unterschiedlichen Entwicklungsstufen. Für einfache Anwendungen reichen statische Chatbots mit geringem Vokabular aus, wirken dafür aber unnatürlich. Der KI-Chatbot hingegen besitzt ein vorgegebenes Grundkontingent an Wörtern und lernt aus Quellen wie dem Internet bzw. aus Kund*innengesprächen (Natural Language Understanding – NLU). Neben Chatbots kann NLU auch in Sprachassistenzsystemen eingesetzt werden, wodurch eine noch höhere Interaktionsstufe erreicht werden kann. Es wird dann nicht nur das geschriebene, sondern auch das gesprochene Wort verarbeitet.

III KI in der Entwicklung Smarter Produkte

Anwendungsfall III: KI beflügelt iterative Innovationen

KI kann in Innovationsprozessen zur Identifizierung von Produktinnovationen beitragen oder auch zu einem Element der eigenen Produkte werden. Datenanalyse und KI-Verfahren können u. a. zur Entwicklung neuer Materialverbundstoffe führen, die in gewissen Eigenschaften zu besseren Produktergebnissen führen, beispielsweise bei Metalllegierungen, Gummistoffen oder auch Bremsbelägen. Um KI als Element in den eigenen Produkten einzusetzen, bietet sich der Ansatz des »Internet of Things« (IoT) beziehungsweise der Smart-Home-Produktbereich an. Beispiele dafür finden sich bei Anbietern von smarten Lautsprechern oder Smart-Home-Systemen, in deren Mittelpunkt eine Erhöhung von Wohn- und Lebensqualität, Sicherheit und effizienter Energienutzung auf Basis vernetzter und fernsteuerbarer Geräte und Installationen sowie automatisierbarer Abläufe steht. Dabei fokussieren sich die Anwendungsmöglichkeiten der smarten Geräte und Produkte nicht nur auf Privathaushalte, sondern können auch zunehmend stärker auf B2B-Kund*innen zugeschnitten werden. In der Gesundheitsbranche können smarte Geräte dafür eingesetzt werden, um als empathische Assistenten in der eigenen Wohnung (B2C) oder in Pflegeheimen, Seniorenzentren oder Betreuungseinrichtungen (B2B) zu fungieren. Alternativ können Hilfssysteme für Pflegebedürftige zur Erkennung von Warnsignalen sowie zur zeitnahen Information der Angehörigen entwickelt werden.

IV KI in der Dokumentenerkennung

Anwendungsfall IV: Assistenzsysteme übernehmen kognitive Aufgaben und unterstützen Fachkräfte

Im Rahmen der KI-getriebenen Dokumentenerkennung in Organisations- und Unterstützungsprozessen können Eingangsdokumente, E-Mails oder Formulare automatisch erfasst, analysiert und weiterverarbeitet werden. So lassen sich Antwortzeiten verkürzen und Fehler reduzieren. Es ist sogar möglich, handschriftliche Dokumente immer besser automatisiert zu erkennen und zu verarbeiten.

Übergeordnet können diese KI-Assistenzsysteme beispielsweise in der Buchhaltung oder im Rechnungswesen Kaufbelege oder Rechnungen erkennen und selbstständig Prozesse anleiten, Kontobewegungen überwachen oder Fehler identifizieren. Ebenfalls ist die Dokumentenerkennung für Steuerberatungen und Prüfungstätigkeiten, für Rechtsabteilungen oder im Marketing relevant und einsetzbar.

Einen Schritt weiter gehen Assistenzsysteme, die aus dem Stil und aus dem Wortschatz von Dokumenten auf gewisse Eigenschaften schließen, um so beispielsweise Ärger, Wut oder auch Zufriedenheit auszulesen und entsprechend zu reagieren (z. B. Sentiment Analysis bei Text-Mining).

Neben den vier vorgestellten Beispielen gibt es zahlreiche weitere KI-Anwendungsmöglichkeiten, die auch Potenziale entlang der Wertschöpfung und innerhalb von Prozessen ermöglichen. Die Identifizierung eigener Use Cases ist auf Basis der eigenen,

individuellen Unternehmenssicht vorzunehmen. Möglicherweise sehen Sie auch schon erste Ansätze, wo Effizienzsteigerungspotenziale umzusetzen sind oder Optimierungen möglich sein könnten?

3. KI-VORHABEN IM EIGENEN UNTERNEHMEN STARTEN

EINZELANWENDUNG VERSUS STRATEGISCHE KI-UNTERNEHMENSAUSRICHTUNG

Für die Initiierung von KI-Vorhaben gibt es unterschiedliche Herangehensweisen. Welche für das jeweilige Unternehmen geeignet ist, wird durch eine Vielzahl von internen und externen Faktoren bestimmt. Für einen vereinfachten Blick auf die möglichen Dimensionen, in denen KI-Vorhaben angestoßen werden können, werden nachfolgend zwei grundlegende Ansätze skizziert.

- Der Top-Down-Ansatz zur Entwicklung einer unternehmensweiten KI-Strategie empfiehlt sich, wenn bereits eine gewisse Grundkompetenz im Umgang mit Daten und ein entsprechendes KI-Budget vorhanden sind.
- Der Bottom-Up-Ansatz eignet sich für die Durchführung eines ersten KI-Projekts, wenn eher wenig Erfahrung im Umgang mit Daten und KI vorhanden ist.

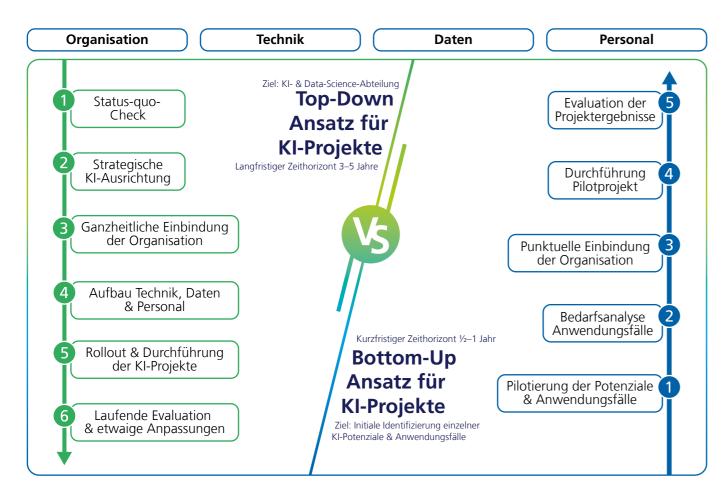


Abbildung 2: Vorgehensweisen für die Durchführung von KI-Projekten

Die zwei Ansätze zur Initiierung von KI-Projekten im eigenen Unternehmen beinhalten jeweils fünf Schritte, die wiederum eigene Arbeitsphasen umfassen. Die Handlungsfelder »Technik«, »Daten«, »Organisation« und »Personal« sind Querschnittsthemen und sollten grundsätzlich in jedem Vorhaben berücksichtigt werden.

Der »Top-Down-Ansatz« für KI-Vorhaben beginnt bei der strategischen KI-Ausrichtung. Hierbei gilt es zu identifizieren, wie KI helfen kann, die gesetzten strategischen Ziele zu erreichen oder aber auch, wie eine gänzlich neue KI-Strategie entwickelt werden kann.

Im Rahmen der strategischen Überlegungen sollte bedacht werden, ob die Zielsetzung und der geplante Einsatz der Technologie eine eigene Entwicklung erfordern oder durch »KI as a Service«-Angebote erfüllt werden können (siehe Infobox KI as a Service). Entsprechend dieser Entscheidung variieren die Handlungsfelder für den jeweiligen Initiierungsansatz.

Im Status-quo-Check werden Handlungsfelder (Technik, Daten, Personal) im Zusammenhang mit der entwickelten Strategie geprüft, um die Organisation im nächsten Schritt ganzheitlich und strukturiert auf die Veränderungsmaßnahmen vorzubereiten. Somit kann die Transformation beziehungsweise Eingliederung der KI-Strategie ermöglicht werden. Aspekte wie ein dezidiertes Change-Management sind zu berücksichtigen, wie auch rechtliche oder etwaige Bedenken der Belegschaft, was eine frühe und umfassende Kommunikation inkludiert.

Im Kick-off startet der Ausbau der Handlungsfelder, die zuvor identifiziert wurden. Zum Beispiel die Schulung von internen Mitarbeitenden, die Zuhilfenahme von externen Partnern oder der Ausbau der vorhandenen IT-Infrastruktur für eigene Machine-Learning- oder Deep-Learning-Vorgänge, daneben auch die Erweiterung der vorhandenen Technik und Sensorik zur ausreichenden Datenerfassung.



Nachdem die Organisation einbezogen, die Technik vorhanden, die Daten in der richtigen Art und Weise vorliegen, das Personal geschult und externe Partner einbezogen worden sind, kann mit dem Rollout der KI-Projektvorhaben begonnen werden.

Die Pilotierung eines KI-Vorhabens im Rahmen des »Bottom-Up-Ansatzes« beginnt bei der initialen Identifizierung einzelner KI-Potenziale und Anwendungsfälle, die individuell für das jeweilige Unternehmen zu entwickeln sind. Hier empfiehlt es sich, Use Cases auszuwählen, die einfach nachvollziehbar sind und direkt messbare Erfolge liefern können.

In der folgenden Bedarfsanalyse ist zu evaluieren, wie die Handlungsfelder Technik, Daten und Personal zu entwickeln sind. Beispielsweise ist zu prüfen, welche Daten in welcher Form für die Anwendungsfälle benötigt werden. Häufig empfiehlt es sich, diesen Schritt mit erfahrenen Berater*innen oder Expert*innen durchzuführen und auch an

dieser Stelle zu bewerten, ob der Einsatz von »KI as a Service«-Angeboten möglich ist.

Die punktuelle Einbindung der Organisation betrifft u. a. die Entscheidung, ob und in welchem Ausmaß KI-Know-how im Unternehmen vorhanden und entwickelbar ist. Fragestellungen in der Art von »Welche Mitarbeitenden sollen für das KI-Projekt weitergebildet werden?« und »Welche Partner werden für die Durchführung benötigt?« stehen im Fokus. Weil es sich bei KI um einen Teamsport handelt, ist es vor allem wichtig, dass alle relevanten Stakeholder mitgenommen und einbezogen werden, wie die Auswirkungen auf die Prozesse aussehen werden.

Während der Durchführung des Piloten sollten Zwischenergebnisse bereits einen ersten Einblick und Informationen liefern. Währenddessen ist auch zu prüfen, an welcher Stelle das Vorgehen nachzujustieren ist, bis die abschließende Evaluation einen Überblick über Kosten und Nutzen liefert und eventuell nachfolgend in einem Ausbau der KI-Implementierung mündet.

4. MESSUNG DES EIGENEN KI-STATUS

HANDLUNGSFELDER UND CHECKBOXEN, DIE ZUR ERSTEN ERFASSUNG DES EIGENEN AKTUELLEN KI-STATUS BEITRAGEN

Zur ersten Prüfung des unternehmensbezogenen KI-Status werden die im vorangegangenen Kapitel vorgestellten Handlungsfelder Technik, Daten und Personal als Messdimensionen herangezogen. Die in Kapitel 3 gegenübergestellten strategischen Ansatzarten für KI-Vorhaben sind in der äußersten Schale als Handlungsfeld Strategie ebenso zu betrachten wie auch das Handlungsfeld Organisation. Die Handlungsfelder dienen als Hilfestellung, um einen ersten

Überblick über wichtige Arbeitspakete im Umsetzungsprozess des eigenen KI-Vorhabens zu erhalten und den eigenen KI-Status erstmalig zu messen.

In diesem Kapitel haben Sie nicht nur die Möglichkeit, unsere Dimensionen des KI-StatusChecks kennenzulernen, sondern auch Fragen direkt auszugsweise beantworten zu können. Den vollständigen Check können Sie bei KI.NRW kostenlos anfordern.

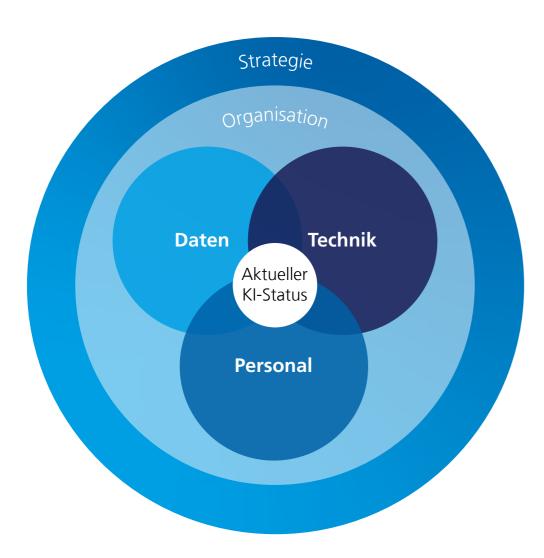


Abbildung 3: Check-Dimensionen des ersten KI-Status

STRATEGIE

ERSTE DIMENSION DES KI-STATUSCHECKS

Die erste Dimension Strategie wurde im vorangegangenen Kapitel skizziert. Es wurde aufgezeigt, dass es zwei grundsätzliche Ansätze zum Umgang mit KI-Vorhaben gibt. Die KI-Strategie kann somit einen Teil der eigenen Unternehmensstrategie einnehmen oder im Rahmen eines Pilotprojekts als erste, punktuelle Einbindung aus einem einzelnen Anwendungsfall (Use Case) sukzessive aufgebaut werden. Zur initialen Messung des eigenen KI-Status

in der Dimension Strategie gibt es mehrere Bereiche, die darauf abzielen, die Tragweite der geplanten KI-Implementierung abzuschätzen. Es ist durchaus möglich, die Fragen nicht direkt mit einem finalen »Ja« oder »Nein« zu beantworten. Viele der aufgeführten Fragen können auch dazu führen, dass Themen erst diskutiert werden müssen – was ebenfalls Aufschluss darüber geben kann, welcher Bedarf zur Unterstützung besteht.



Checkbox Strategie

- Spielt das Thema KI in Ihrem Unternehmen eine Rolle und wird diskutiert?
- Wurden in Ihrem Unternehmen Bereiche, Abteilungen oder Prozesse definiert, in denen KI angewendet werden kann?
- Möchten Sie mit KI:

bestehende Prozesse verbessern?

die Qualität der Dienstleistungen/ Produkte erhöhen?

Innovationen erzeugen?

neue Märkte erschließen?

Sonstiges?

KI AS A SERVICE

Mit der voranschreitenden Digitalisierung in allen Bereichen der Wirtschaft steigt in Unternehmen in den letzten Jahren auch der Bedarf an Lösungen im Bereich Künstliche Intelligenz, die mit möglichst wenig individuellem Aufwand und eingeschränkten unternehmerischen Ressourcen implementiert werden können. Während KI-Modelle bis dato eher individualisiert auf Basis unternehmenseigener Daten entwickelt werden, wächst das Angebot im Bereich »KI as a Service« zunehmend.

»KI as a Service« bezeichnet standardisierte Modelle, die für einen allgemeingültigen Kontext vortrainiert und mit wenig eigenem Aufwand im spezifischen Kontext eingesetzt werden können. So kann beispielsweise eine KI-Komponente zur Steuerung von Maschinen durch Spracheingabe auf Basis von Datensätzen der deutschen Sprache trainiert werden. Im einfachsten Fall muss die vortrainierte KI-Anwendung nur noch durch einige Einstellungen mit der jeweiligen Hardware verbunden werden. Diese Angebote werden von Drittanbietern entwickelt und lizensiert.

Trotz der Vorteile von »KI as a Service«, wie z.B. dem geringeren Bedarf an unternehmenseigenen KI-Expert*innen und einer kürzeren Implementierungsphase, sollte beim Einsatz dieser Lösungen unbedingt beachtet werden, dass standardisierte Angebote nur zu einem gewissen Grad unternehmensspezifische Anforderungen erfüllen können. Außerdem beruhen diese Angebote bis dato oftmals auf Cloud-Architekturen, die außerhalb der unternehmenseigenen IT-Strukturen liegen.

ORGANISATION & ENTWICKLUNG

ZWEITE DIMENSION DES KI-STATUSCHECKS

Wie bereits erwähnt, lassen sich KI-Vorhaben auf unterschiedliche Weise durchführen. Dabei ist es wichtig, die Organisation je nach strategischem Fahrplan in Auszügen oder insgesamt in die KI-Vorhaben miteinzubeziehen, zu informieren und für mögliche Veränderungen, Chancen und Herausforderungen zu sensibilisieren (siehe auch Kapitel 5 »Mensch im Mittelpunkt«). Das schließt auch die Unternehmenskultur mit ein.

Fällt die Entscheidung, dass das KI-Vorhaben in seiner Durchführung von der Unternehmensleitung gänzlich an externe Auftragnehmer*innen und Expert*innen übertragen wird, wird auch ein Großteil der Verantwortung ausgelagert. Somit wäre auch der Know-how-Gewinn nicht vollständig in das eigene Unternehmen transferierbar. Deshalb sollte rechtzeitig darüber nachgedacht werden, in welchem Umfang Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter langfristig qualifiziert und in KI-Verfahren und -Methoden geschult werden, um eigenes Know-how und Verantwortung aufzubauen. Dies ist abhängig von der Größe des Unternehmens, der bisherigen Qualifikation des eigenen Personals und dem Umfang des geplanten KI-Einsatzes (vgl. Unterkapitel »Personal«).



Kontaktieren Sie uns gern für weitere Informationen zu »KI as a Service«-Angeboten oder finden Sie KI-Anbieter und Dienstleister auf unserer KI.Landkarte.

Mit der KI.Sprechstunde bieten wir Unternehmen aus NRW ein Gesprächsformat an, um zentrale Fragen zum KI-Einstieg zu klären. Wir helfen Ihnen, den eigenen KI-Status zu prüfen und zeigen Möglichkeiten und Wege auf, damit Sie Ihrem Ziel näher kommen. Jetzt Termin vereinbaren.

KI.Landkarte

KI.Sprechstunde



Checkbox Organisation

- Existiert eine Person, die mit der Umsetzung der KI-Vorhaben/-Strategie beauftragt ist?
- Verfolgt Ihr Unternehmen eine Change-Management-Strategie zur Einführung von Digitalisierungsprozessen und KI-Technologien?
- Haben Sie in Ihrem Unternehmen eigene Digitalisierungs- und KI-Expert*innen?
- Lebt Ihre Organisation eine Kultur, in der Innovationen und technische Neuerungen aktiv entwickelt und angenommen werden?

TECHNIK

DRITTE DIMENSION DES KI-STATUSCHECKS

Die Bestimmung der Technik beinhaltet nicht nur die IT-Ausstattung wie Computer und Server, Maschinen, Geräte und Anlagen, sondern auch Datenbanken und Plattformen, die zur Erfassung von Daten benötigt werden. Die eigene IT-Systemarchitektur kann dabei zu Rate gezogen werden. Wenn ein erster KI-Anwendungsfall entwickelt wurde, kann abgebildet werden, welche Systeme genutzt werden müssen und wie diese in Verbindung miteinander stehen. Dies stellt eine Grundvoraussetzung dar, um zu erfassen, ob und wie Schnittstellen vorliegen, die für die KI-Implementierung genutzt und wie die entsprechenden Daten gesammelt werden können. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, welche

Rechenleistung und Datenspeicherungskapazitäten vorliegen. Eine Aufstockung von Rechenleistung und Datenspeicherkapazitäten ist für die algorithmische Verarbeitung relevant. Dabei ist die Entscheidung zu treffen, ob die Speicherung und Verarbeitung auf eigenen oder externen Servern von Cloud-Anbietern erfolgen soll. Diese Status-quo-Klärung ist auch für den Aufbau von Big-Data-Infrastrukturen relevant. In Unternehmen, die keine klassischen Fertigungsanlagen besitzen und beispielsweise digitale Güter produzieren, aber auch in Prozessen der Kundenservices, findet die Dimension der Technik ebenfalls Anwendung. Auch dort werden bereits Daten, wie z.B. Kund*innendaten, gesammelt und auch verarbeitet.

Checkbox Technik

- Sind abteilungsübergreifende System- und Dateninfrastrukturen zum Erfassen und Austauschen von Daten vorhanden?
- Sind technische Anlagen und Prozesse vernetzt?
- Welche der folgenden KI-Schwerpunkte verwenden Sie oder sind für Ihr Unternehmen relevant?

Dokumentenanalyse und Textverstehen

Spracherkennung und Dialogsysteme

Bildverarbeitung

Datenanalyse und Prognose (z. B. Zeitreihenanalyse)

Intelligente Software-Agenten (Steuerung und Automatisierung)

Wissensrepräsentation

Robotik

Erweiterte Realität (AR, VR)

Andere

DATEN

VIERTE DIMENSION DES KI-STATUSCHECKS

Das Vorhandensein von Daten, die nutzbar gemacht werden können, um mit Anwendungssoftware Machine-Learning-Verfahren durchführen zu können, ist essenziell. Generell unterscheiden sich Daten im Unternehmenskontext durch den Umfang, den Ort ihrer Entstehung, in der Art der Daten, ihrer Struktur und ihrer Verwendung. In Produktionsprozessen beinhaltet das beispielsweise die Erfassung von Daten mithilfe von Sensorik oder Aktorik, die mit entsprechenden Maschinen und Anlagen verknüpft sein müssen. Daten werden jedoch nicht zwangsläufig gespeichert und zu Informationen transformiert. Lediglich wenn Daten zu einem gewissen Zweck verarbeitet werden, können Informationen entstehen. Das

bedeutet aber gleichzeitig auch im Zusammenhang mit der Datenanalyse, dass aus dem Zweck auch nicht immer direkt ein Nutzen aus den gewonnenen Informationen abzuleiten ist. Deshalb ist eine Klärung der Datenerhebungs- und Nutzungszwecke ebenfalls zu berücksichtigen. Nicht zuletzt stehen Datenschutz und Datensicherung als Klärungsdimensionen. Datenschutz wird generell als große Hürde und Hindernis in der KI-Umsetzung in deutschen Unternehmen aufgeführt. Was nicht zuletzt auch zu einer schlechteren internationalen Wettbewerbsposition im Zusammenhang mit KI-Implementierung führte. Deshalb kommt beiden Themen eine sehr große Bedeutung in KI-Umsetzungsvorhaben zuteil.



Checkbox Daten

- Wie regelmäßig erfassen Sie Ihre Daten?
- Erfolgt die Erfassung von im Betrieb anfallenden Prozessdaten automatisiert?
- Liegen historische Daten in großem Umfang vor?
- Werden Daten bereits zur Verbesserung von Geschäftsprozessen genutzt?

PERSONAL

FÜNFTE DIMENSION DES KI-STATUSCHECKS

Das Handlungsfeld Personal steht als Bindeglied zwischen Daten, Technik, Organisation und Strategie. In dieser Dimension wird auf die Anforderungen und Fähigkeiten für die Aufstellung eines kompetenten Data-Science-Teams zur Durchführung von KI-Projekten eingegangen. Durch die Komplexität der sich entwickelten IT-Themen und Anwendungsbereiche von Datenverarbeitung gibt es nicht mehr den

einen IT-Spezialisten oder die Spezialistin, welche/r vollständig alle nötigen Kompetenzen in einer Person abdecken kann. Vielmehr bietet sich die Fokussierung auf gewisse Themenbereiche an. Das nachstehende Kreisdiagramm stellt eine vereinfachte Kenntnisübersicht dar, welche Fähigkeiten ein Kl-Team für die Arbeit idealerweise mitbringen sollte.

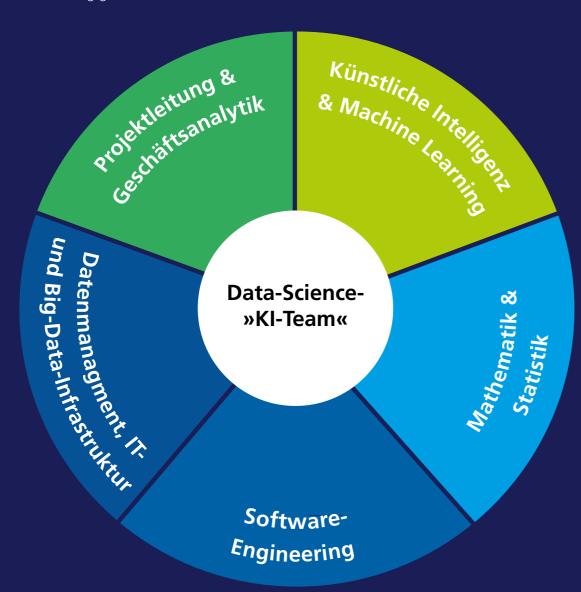


Abbildung 4: Kompetenzkreis für ein KI-Projektteam

Künstliche Intelligenz & Machine Learning

Viele aktuelle Verfahren der Künstlichen Intelligenz basieren auf Machine-Learning-Methoden. Die Methoden beinhalten u. a. eine Vielzahl von Lernarten und unterschiedlichen Algorithmen, die sich in ihren Eigenschaften unterscheiden und als Tools eingesetzt werden können. Für deren erfolgreichen Einsatz bedarf es eines umfangreichen KI-Wissens.

Mathematische und statistische Kenntnisse sind

für ein KI-Team unabdingbar, um die Komplexität der jeweiligen Machine-Learning- und Deep-Learning-Methoden zu durchdringen, entsprechende Tools für die jeweiligen Bedarfe auszuwählen und die Ergebnisse fachgerecht auswerten und interpretieren zu können.

Als **Software-Engineer** (SWE) werden gängige Programmiersprachen wie Python und R beherrscht. Relevant sind auch »Klassiker«, wie Java(Script), PHP, C# oder C++ Anwendung. Je nach Fall variieren verschiedene Quellcode-Basen, die Programmiersprachen und zugehörigen Softwarepakete. Die Aufgaben der SWE sind vielseitig: von der reinen Softwareentwicklung oder Prototypisierung bis hin zur Realisierung von Datenbanken oder Datenanalyse mit ML-Verfahren. Bei dem Software-Engineering im Bereich Machine Learning ist es sehr wichtig, angewandte Erfahrung im Umgang mit KI zu haben, um das theoretische

Wissen auch gezielt für die geforderten Zwecke nutzen zu können.

Datenmanagement, IT- & Big-Data-Infrastruktur

Voraussetzung ist ein Verständnis für den Aufbau von Datenbanken. Dazu zählt zum einen der vertraute Umgang mit komplexen Datenstrukturen, zum anderen werden Kenntnisse darüber benötigt, welche Anforderungen diese in der Initiierung erfordern. In der Regel wird hierbei SQL als Datenbanksprache verwendet. Das Datenmanagement beinhaltet die Definition, das Assessment, die Verbesserung der Datenqualität (TDQM) und die Datenpflege, auch im Zusammenhang mit Migrationsvorhaben. Die Datenanalyse als nachfolgende Aufgabe geht Hand in Hand mit KI-Kenntnissen, wenn ML- und DL-Methoden verwendet werden sollen.

Projektleitung und Geschäftsanalytik

Als koordinierende und partizipierende Instanz zwischen den technisch versierten Expertinnen und Experten steht die Projektleitung. Zu den Aufgaben zählen nicht nur Projektmanagementaufgaben, sondern auch das Stakeholdermanagement und die Fähigkeit, Ergebnisse anschaulich zu präsentieren, damit sie anderen Fachbereichen, Entscheidungsinstanzen oder Kund*innengruppen zugänglich gemacht werden können.



Checkbox Personal

- Besitzen die Mitarbeitenden in Ihrem Unternehmen Kenntnisse und Erfahrung, sodass ein »KI-Team« gebildet werden kann?
- Weisen die Mitarbeitenden Data-Science-Kompetenz auf?
- Werden Mitarbeitende regelmäßig zu Data-Science-/KI-Expert*innen geschult und weitergebildet?

5. DER MENSCH IM MITTELPUNKT VON KI-VORHABEN

SELBSTBESTIMMT UND VERTRAUENSVOLL IM UMGANG MIT KI UND DATEN

Bei der Initiierung eines KI-Vorhabens muss von Anfang an klar kommuniziert werden, dass die neue Technologie keine Mitarbeitenden ersetzen, sondern diese unterstützen soll. KI ist ein Teamsport und

kann Freiräume für Mitarbeitende schaffen, indem repetitive Arbeiten von der KI übernommen werden, komplexe Prozesse transparent und beherrschbar gemacht werden oder Entscheidungen durch Wissensaufbereitung vorbereitet werden. Künstliche Intelligenz muss aber immer vom Menschen selbst kontrolliert werden können. Wesentliche Entscheidungen müssen vom Menschen getroffen oder überwacht werden. Bei der Einführung eines KI-Vorhabens ist es daher essenziell, dass dieses transparent umgesetzt und an die Bedürfnisse der Nutzenden angepasst wird, um das Vertrauen in den KI-Einsatz zu stärken. Folgende Aspekte

sollten daher von Anfang an in das Design einer Kl-Anwendung einbezogen werden. An diesen Themen wird im KI.NRW-Flagship-Projekt ZERTIFIZIERTE KI gearbeitet. Informationen dazu, wie beispielsweise den KI-Prüfkatalog, ein »Leitfaden zur Gestaltung vertrauenswürdiger Künstlicher Intelligenz«, finden Sie auf der Projektwebsite: www.zertifizierte-ki.de

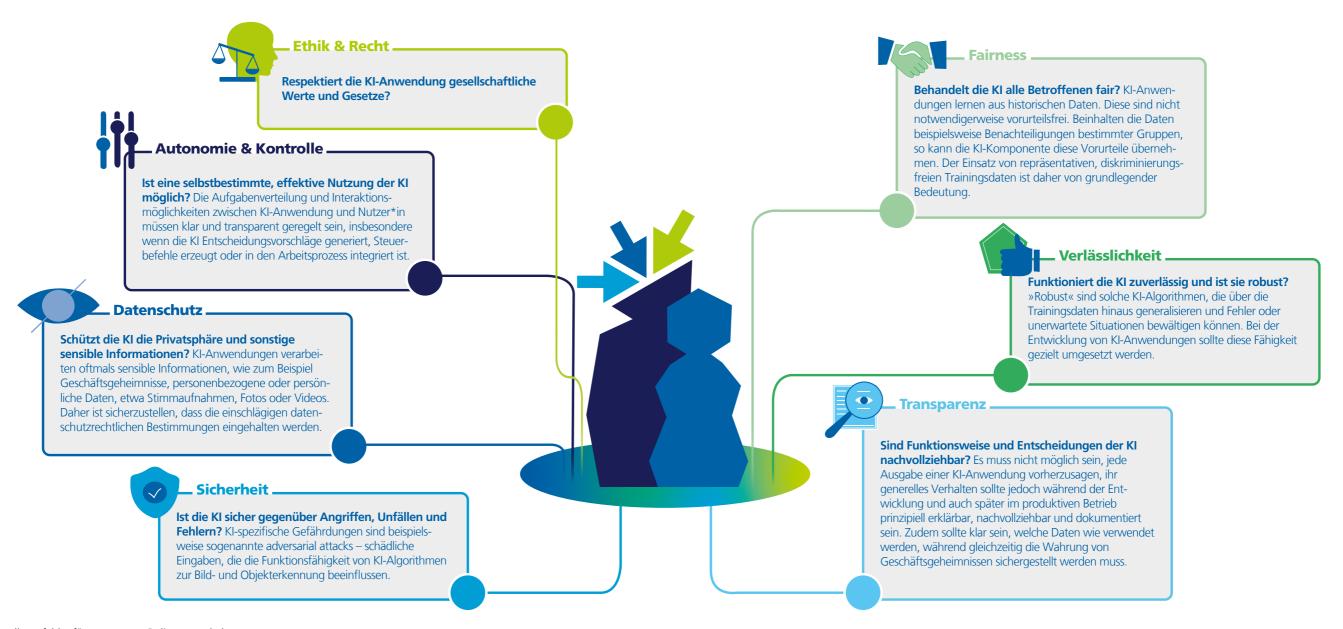


Abbildung 5: Handlungsfelder für vertrauenswürdige KI-Vorhaben

Potenziale der Künstlichen Intelligenz nutzen

Potenziale der Künstlichen Intelligenz nutzen

25

6. NÄCHSTE SCHRITTE

ANSPRECHPARTNER*INNEN FÜR DEN ANWENDUNGSPFAD VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Für die Umsetzung eines KI-Vorhabens gibt es mehrere Punkte, die zu beachten sind.

- Wo finde ich weitere Informationen, die auf mein Unternehmen oder meine Branche zugeschnitten sind?
- Wer hilft mir bei Fragen rund um die KI-Implementierung?
- Wie finde ich geeignete Partner für eine Projektbegleitung?

Als zentrale Anlaufstelle für Künstliche Intelligenz in NRW hat die Kompetenzplattform KI.NRW im März 2020 die erste interaktive KI-Landkarte für das Bundesland Nordrhein-Westfalen veröffentlicht. Die Intention der frei zugänglichen Landkarte ist es, als Online-Recherchetool einen umfassenden Überblick über den KI-Standort NRW zu geben und die Sichtbarkeit der KI-Expert*innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung zu erhöhen.

Mittels der umfangreichen Filterfunktionen der Karte ist es möglich, gezielt nach KI-Kompetenzen innerhalb der Themenfelder »Wirtschaft«, »Wissenschaft« und »Qualifizierung« zu recherchieren. Aktuell verfügt die KI-Landkarte über mehr als 700 Einträge und wird sukzessive um weitere Einrichtungen und Standorte erweitert.

Wir bieten Akteuren aus NRW die Möglichkeit, aktiv Einträge beizusteuern, um auf der Landkarte gefunden zu werden. Sie erreichen die Landkarte auf unserer Webseite unter folgendem Link: www.ki.nrw/ki-landkarte



Abbildung 6: Landkarte zu lokalen KI-Akteuren von KI.NRW

KI.NRW VERNETZT AKTEURE AUS WIRTSCHAFT, FORSCHUNG UND GESELLSCHAFT

Als zentrale Anlaufstelle erleichtern wir kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie Startups den Einstieg in die KI und informieren über Anwendungsbeispiele sowie neueste Trends aus dem Fachgebiet. Zudem vernetzen wir kompetente Partner, die bei der Entwicklung einer KI-Strategie, der Umsetzung von KI-Projekten und der Qualifizierung von Personal unterstützen.

8

Das Angebotsportfolio von KI.NRW

- KI.Kick-off
 Einführungsvortrag in die KI
- Al Design Sprint™ Workshops für Verbände und Unternehmen
- Al.Shadowing
 Inhouse-Beratung zur Identifikation von KI-Potenzialen
- KI.Sprechstunde
 Persönliches Gesprächsformat zum
 KI-Einstieg
- KI.Expertpool und KI.Hub
 Vermittlung von Expert*innen und Beantwortung von individuellen Anfragen
- AI2GO
 Kurze, digitale KI-Austauschformate für KI-Einsteiger*innen

KI Meetup NRW

Netzwerkevents für die KI-Community (auch international)

KI.Landkarte

Nordrhein-westfälisches KI-Ökosystem auf einen Blick

KI.Showroom

Testen von KI-Demonstratoren im Live-Einsatz

KI.Welten

Interaktive Explorationsplattform zum Kennenlernen von Kl

KI.NRW-Newsletter

KI-News aus NRW und darüber hinaus

KI.Publikationen

Wissensvermittlung in Studien, Whitepaper und Co.

Kontaktieren Sie uns. Wir unterstützen Sie bei Ihren Anliegen.

SCHLÜSSELBEGRIFFE DER KI KURZ ERKLÄRT

Künstliche Intelligenz (KI) bzw. Artificial Intelligence (AI)

KI ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich damit beschäftigt, Maschinen mit Fähigkeiten auszustatten, um intelligentem menschlichem Verhalten nahezukommen. Sie zeichnet sich aktuell dadurch aus, dass Maschinen lernfähig sind, ggf. natürliche Sprache verstehen und mit unstrukturierten, großen Datenmengen umgehen können. Es lässt sich zwischen schwacher und starker KI unterscheiden, wobei erstgenannte klar definierte Aufgaben löst, während starke KI logisches Denkvermögen, eigenständiges Planen, intelligente Entscheidungen und intelligentes Handeln von Maschinen voraussetzt. Aktuelle KI-Systeme sind schwache KIs. Eine starke KI ist mit dem aktuellen Forschungsstand nicht realisierbar.

Big Data

Mit Big Data werden Mengen von Daten bezeichnet, die zu groß, zu komplex, zu schnelllebig oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit herkömmlichen Methoden der Datenspeicherung und Datenverarbeitung abzuspeichern und auszuwerten. Big-Data-Systeme setzen auf eine verteilte Datenhaltung und Verarbeitung. Im Gegensatz zu klassischen Systemen sind Big-Data-Systeme mithilfe von Algorithmen in der Lage, neues Wissen aus den vorhandenen Daten zu extrahieren.

Data Science (DS)

Data Science (wörtlich übersetzt: Datenwissenschaft) ist ein interdisziplinäres Wissenschaftsfeld, das sich mit Methoden, Prozessen und Algorithmen zur Extraktion von Wissen aus (strukturierten und unstrukturierten) Daten beschäftigt. Für die Data Science werden gute Kenntnisse in Statistik benötigt. Darüber hinaus sind auch Grundkenntnisse in der Programmierung und im Umgang mit Datenbanken, deren Systematisierung, Strukturierung und Verarbeitung von Vorteil.

Deep Learning (DL)

Deep Learning ist ein Teilbereich des Maschinellen Lernens auf Basis von (tiefen) Künstlichen Neuronalen Netzen. Mittels DL trainierte tiefe Künstliche Neuronale Netze gehören mit zu den leistungsstärksten Modellen und befähigen so KI-Anwendungen, auch in hochkomplexen Situationen Entscheidungen und Handlungsfolgen abzuleiten. Allerdings benötigt es für DL sehr umfangreiche Big-Data-Trainingsdaten.

Maschinelles Lernen (ML) bzw. Machine Learning (ML)

Maschinelles Lernen ist eine, wenn nicht die derzeit wichtigste, Form des Lernens durch Maschinen. Gegenüber »klassischen« Systemen, die entlang vorgegebener Logik von Menschen programmiert werden, bezeichnet ML als Sammelbegriff jene Methoden, bei denen ein Computersystem anhand von Beispielen lernt und aus den Beispielen relevante Zusammenhänge findet und in Modellen abbildet. Die fertig trainierten Modelle lassen sich anschließend in autonom ausgeführte Tätigkeiten umsetzen.

Künstliche Neuronale Netze (KNN) bzw. Artificial Neural Networks (ANN)

Künstliche Neuronale Netze sind eine Technik des Maschinellen Lernens, die bei Deep Learning verwendet wird. Inspiration für Künstliche Neuronale Netze sind die natürlichen neuronalen Netze des menschlichen Gehirns. Dabei geht es der künstlichen Intelligenz um die Abstraktion der Verarbeitung von Information und nicht um die Nachbildung biologischer Phänomene. In praktisch relevanten Anwendungen kommen meist sogenannte tiefe Künstliche Neuronale Netze zum Einsatz, die eine sehr große Anzahl komplex verknüpfter Neuronen enthalten.

Predictive Maintenance (PM)

Unter Predictive Maintenance versteht man die vorausschauende Wartung von Maschinen via Produktionsdaten, um proaktiv zu warten und so Ausfallzeiten und ggf. Folgeschäden zu vermeiden.

Natural Language Understanding (NLU)

Durch Natural Language Understanding sind Computer in der Lage, Sprache zu verstehen, um Aufgaben und Befehle verarbeiten zu können (Natural Language Processing). So können z. B. Chatbots mit KI ausgestattet oder Text-Mining-Methoden bspw. zur Durchsuchbarmachung von Inhalten angewendet werden.

Text-Mining (TM)

Text-Mining bezeichnet Methoden zur Analyse von Texten. Ein Großteil des menschlichen Wissens steht in Büchern und Enzyklopädien, weswegen Verfahren des Text-Mining eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung von KI zuteil wird. Sie sollen Maschinen in die Lage versetzen, sich selbstständig weiteres Wissen aus Büchern anzueignen.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Kompetenzplattform KI.NRW Geschäftsführung Herr Dr. Christian Temath c/o Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS Schloss Birlinghoven 1 53757 Sankt Augustin www.iais.fraunhofer.de

AUTORINNEN & AUTOREN

Florian T. Jovy-Klein KI-Manager KI.NRW info-kinrw@iais.fraunhofer.de

Dr. Christian Temath Geschäftsführer KI.NRW christian.temath@iais.fraunhofer.de

Christine Enns Studentische Mitarbeiterin KI.NRW christine.enns@iais.fraunhofer.de

BILDQUELLEN

Coverbild: Maya Schwarzer © Feodora /Adobe Stock

LAYOUT UND SATZ

Achim Kapusta Anna Lia Eichen Maya Schwarzer

LEKTORAT

Claudia Könsgen

© Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, Sankt Augustin 2023

QUELLENANGABEN

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2020): Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft, Berlin, S. 4, verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/ Publikationen/Wirtschaft/einsatz-von-ki-deutsche-wirtschaft.html [zuletzt aufgerufen: 24.07.2020].
- Demary, Vera & Goecke, Henry (2019): IW-Trends Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V., 46. Jahrgang, Heft 4/2019, S. 6, verfügbar unter: https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2019/ IW-Trends_2019-04-01_Kuenstliche_Intelligenz.pdf [zuletzt aufgerufen: 24.07.2020].
- Tata Consultancy Services (Hrsg.) & Bitkom Research (Hrsg.) (2019): Gelassen zur Digitalisierung: Wie sich deutsche Unternehmen in der neuen Zeit orientieren, S. 54–55, verfügbar unter: https://downloads.studie-digitalisierung.de/2019/de/Trendstudie_TCS_2019_Bericht_DE.pdf [zuletzt aufgerufen: 24.07.2020].
- Arthur D. Little (Hrsg.) & eco Verband der Internetwirtschaft e. V. (Hrsg.) (2020): Künstliche Intelligenz – Potenzial und nachhaltige Veränderung der Wirtschaft in Deutschland, 1. Aufl., Köln, S. 7, verfügbar unter: https://www.eco.de/kuenstliche-intelligenz-potenzial-und-nachhaltigeveraenderung-der-wirtschaft-in-deutschland/#download [zuletzt aufgerufen: 24.07.2020].
- PricewaterhouseCoopers (Hrsg.) (2018): Auswirkungen der Nutzung künstlicher Intelligenz in Deutschland, Juni 2018, S. 4.
- Bitkom Research (Hrsg.) (2021): Wo steht die deutsche Wirtschaft?, verfügbar unter: https://www. bitkom.org/Presse/Presseinformation/Kuenstliche-Intelligenz-kommt-in-Unternehmen-allmaehlichvoran [zuletzt aufgerufen: 12.12.2022].
- Porter, Michael E. (1985): The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. NY: Free Press, 1985. [Republished with a new introduction, 1998.], S. 37.
- Bitkom e. V. (Hrsg.) (2022): KI gilt in der deutschen Wirtschaft als Zukunftstechnologie wird aber selten genutzt, verfügbar unter: https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Kuenstliche-Intelligenz-2022 [zuletzt aufgerufen: 18.01.2023].

