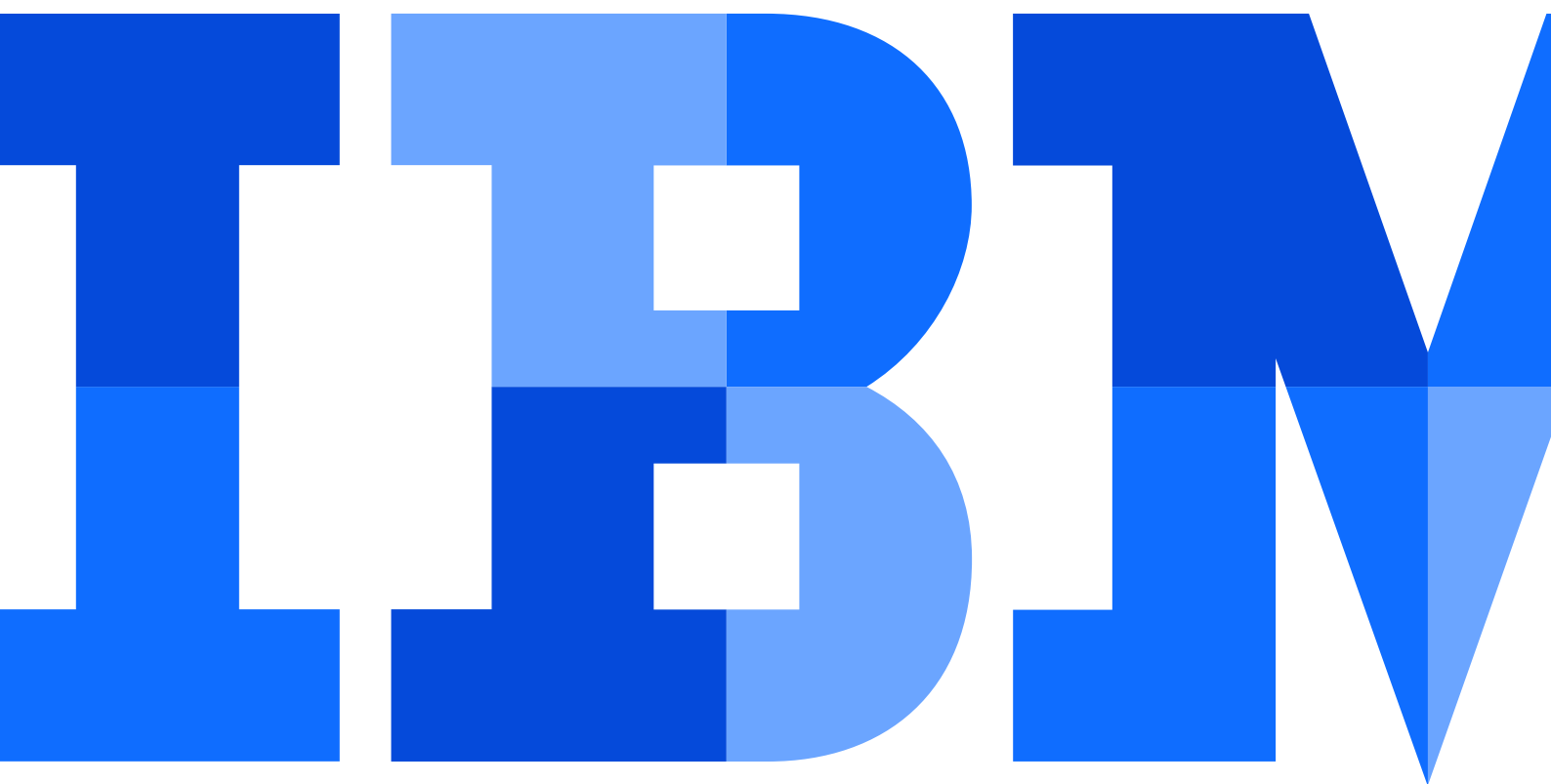


Nach dem Hype: Was Führungskräfte über die erfolgreiche Implementierung künstlicher Intelligenz wissen müssen



Inhalt

- 2 Einführung
- 3 Was ist KI (Künstliche Intelligenz)?
- 5 Wie lernt ein KI-System hinzu?
- 5 Welche Faktoren fördern die Entwicklung von KI?
- 7 Wie prägt KI die moderne Welt?
- 8 Welche Bereiche profitieren heute am meisten von KI?
- 8 Wie sieht eine erfolgreiche Implementierung in der Praxis aus?
- 9 Best Practices zur erfolgreichen Implementierung von KI in Ihrem Unternehmen
- 11 Probleme bei der Implementierung von KI
- 14 Zusammenfassung
- 15 IBM Services
- 18 Die Autoren
- 18 Danksagungen
- 18 Anhang

Einführung

Zur erfolgreichen Implementierung von KI in Ihrem Unternehmen müssen Sie vier Dinge wissen: was KI ist, auf welchem Entwicklungsstand sie derzeit steht, welchen Nutzen sie Unternehmen bieten kann und wie sie erfolgreich eingesetzt werden kann. Dieses Whitepaper richtet sich an Führungskräfte, die einen praktischen Leitfaden für ihre KI-Strategie benötigen.

KI ist längst kein Hype mehr, sondern hat sich als echter Werttreiber etabliert. Branchenübergreifend werden große Summen in KI investiert. Zum Beispiel hat die chinesische Regierung KI zu einem Schwerpunkt ihrer politischen Agenda erklärt. Unternehmen wie IBM, Microsoft, Google und Amazon sind Spitzenreiter bei der Nutzung von Daten und KI.

Viele Branchen profitieren erheblich von KI. Aufgrund des hohen Wertschöpfungspotenzials forcieren viele Unternehmen die unternehmensweite Implementierung von KI. Und viele verzeichnen erhebliche Gewinne und größere Wettbewerbsvorteile, sofern sie bei der Implementierung alles richtig machen. Unternehmen, die noch nicht auf den KI-Zug aufgesprungen sind, riskieren Nachteile im Wettbewerb. Aus diesem Grund ist die Evaluierung eines KI-Konzepts unverzichtbar für Ihr Unternehmen. Das bedeutet aber nicht, dass Sie ohne klare Strategie Data-Scientists ins Boot holen oder sich blindlings für eine Data-Science-Lösung entscheiden sollen. Die KI-Implementierung sollte sorgfältig durchdacht sein, da sich mangelnde Sorgfalt am Ende als kostspielig erweisen kann.

Die Autoren dieses Whitepapers vermitteln Ihnen das nötige Wissen, das Ihrem Unternehmen die Evaluierung der passenden, wettbewerbsfähigen KI-Lösung erleichtert.

Was ist KI?

Wenn wir den Begriff KI hören, denken wir oft zunächst an Roboter. Heute ist KI ein zunehmend einfacheres und alltäglicheres Phänomen, das dennoch großes Potenzial bietet. Allerdings sind hochkarätige Forschungsprojekte nicht 1:1 auf jede Geschäftssituation übertragbar. Doch wenn Unternehmen KI richtig umsetzen, können sie den ROI (Return-on-Investment) enorm steigern, beispielsweise durch Automatisierung und präzise Vorhersagen. Dazu bedarf es jedoch sorgfältiger Überlegungen, genügend Zeit und eine korrekte Umsetzung. Nach unserer Beobachtung sind KI-Projekte erfolgreicher und profitabler, wenn von der Managementebene bis zum Endanwender alle dasselbe fundierte Verständnis und realistische Erwartungen an die Technologie haben.

Wir befinden uns auf der Schwelle zur vierten industriellen Revolution. KI ist einer der Haupttreiber dieser Revolution, die sich wie andere industrielle Revolutionen zuvor auf fast alle Bereiche auswirken wird.¹ Seit der Prägung des Begriffs KI im Jahr 1955 hat künstliche Intelligenz ein enormes Potenzial entfaltet. Heute lassen sich Muster noch präziser, kontinuierlich und basierend auf noch mehr Daten erkennen. In einigen spezifischen Bereichen hat KI die menschliche Intelligenz bereits übertroffen. Dies gilt vor allem für drei Kategorien: Routineaufgaben, formale Aufgaben und Expertenaufgaben. Zu den Routineaufgaben zählen visuelle Erkennung, Spracherkennung, Verarbeitung natürlicher Sprache und Übersetzung. Formale Aufgaben sind beispielsweise Spiele, die ein gewisses Maß an logischem Verständnis und Lernen voraussetzen. Expertenaufgaben sind Aufgaben, die normalerweise von einer Fachkraft erledigt werden (z. B. in der medizinischen Diagnostik und technischen Planung).²

Wie bereits erwähnt, wurde der Begriff KI im Jahr 1955 geprägt und definiert die Fähigkeit von Maschinen, menschenähnliche Aufgaben zu erfüllen. Seit dieser Zeit hat KI immer mehr an Popularität gewonnen. Die Abgrenzung der Begriffe KI, maschinelles Lernen und Deep Learning ist jedoch nach wie vor schwierig. Einfach ausgedrückt, ist KI der Oberbegriff der beiden letztgenannten Begriffe.

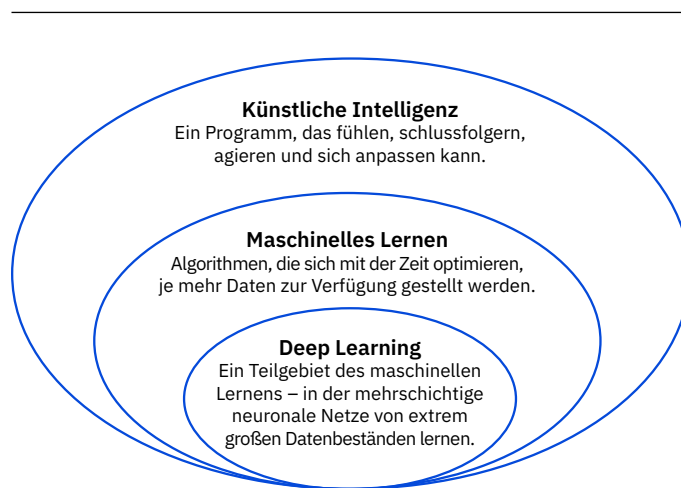


Abbildung 1: Unterscheidung zwischen KI, maschinellem Lernen und Deep Learning.

KI

„KI basiert auf einer Wissenschaft und einer Reihe von Computertechnologien, die durch die Funktionsweise des menschlichen Nervensystems und der menschlichen Fähigkeit zu fühlen, zu lernen, Schlüsse zu ziehen und Maßnahmen zu ergreifen, inspiriert wurden – sie funktioniert jedoch meistens ganz anders.“³ Seit Kurzem steigt die Nutzung KI-gestützter Maschinen in unserem Alltag massiv an. Diese Maschinen sind auf der Basis von Mathematik, Computerwissenschaften, Statistik, Psychologie usw. interdisziplinär vernetzt.⁴ Virtuelle Assistenten werden zum neuen Standard. Die meisten Onlineshops sagen bereits das Kaufverhalten voraus, und viele Unternehmen setzen Chatbots im Kundenservice ein oder verwenden Algorithmen zur Betrugserkennung. Und dies sind erst einige Beispiele für die Nutzung von KI im Alltag.

Maschinelles Lernen

Der Begriff „maschinelles Lernen“ steht für die Fähigkeit, von vorhandenen Daten zu lernen, ohne dass die Maschine anhand von Regeln explizit programmiert werden muss. Umgekehrt kann man aber auch mehrere Regeln verknüpfen, um künstliche Intelligenz zu erschaffen. Statt jede Regel einzeln zu programmieren, werden einfach Algorithmusdaten eingespeist und es wird dem Algorithmus überlassen, sich selbst zu justieren und seine Genauigkeit zu verbessern. In klassischen Wissenschaften werden Algorithmen im Wesentlichen abgearbeitet, während es beim maschinellen Lernen darauf ankommt, mithilfe eines Algorithmus das am besten passende Modell für Daten zu finden. Hier einige Beispiele für Algorithmen, die beim maschinellen Lernen häufig zum Einsatz kommen und die viele von uns kennen: Entscheidungsbäume, Random Forest, Bayes-Netze, k-Mean-Clustering, neuronale Netze, Regression, künstliche neuronale Netze, Deep Learning und Reinforcement Learning. Künstliche neuronale Netze und Deep Learning haben sich in jüngster Zeit zu gängigen Algorithmen für maschinelles Lernen entwickelt.

Beispiele aus der Praxis sind die Prognose von Aktienkursen oder möglicher Kundenabwanderung.

Deep Learning

Deep Learning (DL) ist ein relativ neues Methodenbündel, welches das maschinelle Lernen grundlegend verändert. DL ist von Natur aus kein Algorithmus, sondern eine Algorithmenfamilie zur Implementierung von 'deep networks' (tief geschichteter Netze). Diese Netze sind so tief, dass neben Rechenknoten-Clustern neue Berechnungsmethoden wie GPUs (Graphics Processing Units) erforderlich sind, um die Netze zu trainieren.

DL eignet sich sehr gut für große Datenmengen oder hochkomplexe Probleme, die schwer zu durchdringen bzw. funktional umzusetzen sind (z. B. bei unstrukturierten Daten). DL übertrifft in den meisten Fällen andere Algorithmentypen, wenn es um die Klassifizierung von Bildern, die Verarbeitung natürlicher Sprache und Spracherkennung geht. Beispiele sind die Erkennung von Melanomen oder maschinelle Übersetzungen, die mithilfe früherer Techniken nicht möglich waren.

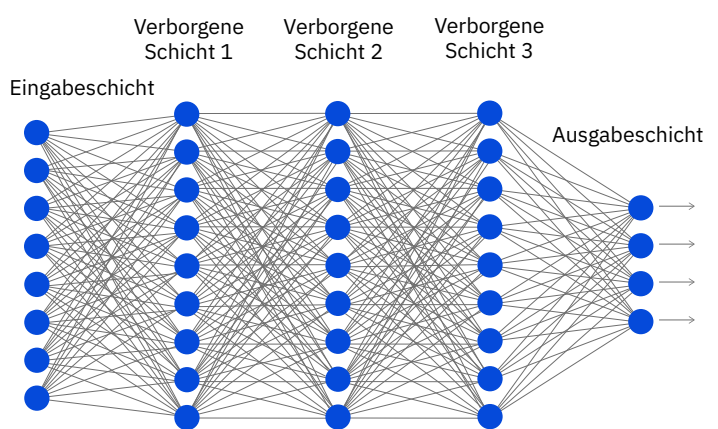


Abbildung 2: Tiefes neuronales Netz mit fünf Schichten.⁵

Derzeit gilt: Je größer neuronale Netze sind und je mehr Daten sie aufnehmen können, desto besser ist ihre Leistung. DL ist eine sehr leistungsfähige Methode, hat jedoch auch einige Nachteile. Beispielsweise ist fast nicht nachzuvollziehen, wie das System zu einer bestimmten Schlussfolgerung gelangt ist. In diesem Zusammenhang sprechen wir vom Blackbox-Problem. Inzwischen gibt es jedoch zahlreiche Methoden, die bessere Einblicke in das Innenleben des DL-Modells bieten. Darüber hinaus erfordert Deep Learning oft sehr lange Trainingszeiten, große Datenmengen und spezielle Hardware. Und auch das nötige Know-how zur Entwicklung neuer DL-Lösungen ist nicht ohne Weiteres verfügbar.

Insgesamt gesehen gibt es keinen Algorithmus, der alle Probleme alleine lösen kann. Die erfolgreiche Problemlösung hängt von der Art des Problems und den verfügbaren Daten ab. Einige Probleme erfordern einen Hybridansatz, dem mehrere Algorithmen zugrunde liegen. Bei jedem Problem ist eingehend zu prüfen, welcher Algorithmus am besten geeignet ist. Neben Transparenz kommt es auch auf die Menge verfügbarer Daten sowie auf Funktionalität und das Zeitfenster an, da die Berechnung mancher Algorithmen sehr lange dauern kann.

Wie lernt ein KI-System hinzu?

Um den Lernprozess eines KI-Systems zu veranschaulichen, zeigen wir Ihnen als Nächstes, wie ein Data-Scientist bei der Entwicklung von KI-Lösungen vorgeht. Weiter unten beschreiben wir die Schwierigkeiten einer KI-Implementierung und erläutern, welche Fachkräfte in einem erfolgreichen Data-Science-Team nicht fehlen dürfen.

Der Data-Scientist

Der Data-Scientist extrahiert Wissen und wertet Daten aus. Dazu benötigt er die geeigneten Tools und statistischen Methoden.⁶ Im ersten Schritt hilft der Data-Scientist, Probleme bei der Datenanalyse zu ermitteln. Als Nächstes legt er den richtigen Algorithmus und die geeigneten Tools fest, bereinigt die Daten und erfasst relevante Daten. Anschließend definiert er Hyperparameter und entwickelt auf das Modell abgestimmte Funktionen. Sobald das Modell Ergebnisdaten liefert, analysiert und identifiziert der Data-Scientist Muster und Trends. Zum Schluss teilt der Data-Scientist allen Beteiligten die Ergebnisse mit.

Das System

Das System lernt, Muster in den erfassten Daten zu erkennen. Anschließend gleicht es diese Muster mit zukünftigen Ergebnissen ab. Während des Lernprozesses werden Gewichtungen und Abweichungen im Netz auf der Basis von Feedback angepasst, um zum richtigen Ergebnis zu gelangen. Das Feedback kommt vom Data-Scientist, der das System trainiert. Der Data-Scientist gibt dem Modell Anweisungen, was passieren bzw. nicht passieren soll. Diese Korrektur wird dann an das Netz zurückgemeldet, um die Fehlerrate zu berechnen. Jede weitere Iteration trägt dazu bei, die Fehlerrate zu senken.

Im Anhang dieses Whitepapers finden Sie einen Abschnitt, in dem die verschiedenen Lerntypen der Algorithmen veranschaulicht werden. Wir unterscheiden vier verschiedene Lernmethoden: überwachtes, unüberwachtes, transferiertes und verstärkendes Lernen. Obwohl unüberwachtes, verstärkendes und transferiertes Lernen ein großes Potenzial haben, lässt sich mit überwachtem Lernen derzeit der höchste wirtschaftliche Nutzen erzielen.

Welche Faktoren fördern die Entwicklung von KI?

Durch höhere Rechenleistung und immer größere Datenmengen hat sich der potenzielle Nutzen von Algorithmen gesteigert. Endanwender und Unternehmen haben diese intelligenten Systeme in ihre Arbeitssysteme eingebunden, um ihre Strategien und Innovationen voranzubringen. Mit den immer leistungsfähigeren Algorithmen, Rechenoperationen und Datenmengen eröffneten sich den Unternehmen auch neue Anwendungsfälle. Folglich etablierte sich KI immer mehr als unverzichtbarer Wert und Unternehmen profitierten von engerer Kundenbindung, höherer Effizienz, zufriedeneren und kompetenteren Mitarbeitern, Automatisierung von Aufgaben, Kostenvorteilen und höheren Gewinnen.

Die KI-Technologie musste jedoch erst einige Höhen und Tiefen durchlaufen, um ihre zahlreichen Vorteile unter Beweis zu stellen. Es gab Zeiten, in denen das allgemeine Interesse an KI und maschinellem Lernen nachließ und Entwicklungsprojekte und Investitionen zum Erliegen kamen, beispielsweise als die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) des US-Verteidigungsministeriums zusammen mit der Carnegie Mellon University eine Spracherkennung für Piloten entwickelte. Nach Investitionen von Millionen US-Dollar wurde das Projekt 1974 eingestellt.

Von den 1960er Jahren bis 1974 stellten hauptsächlich Regierungen Mittel für die KI-Entwicklung zur Verfügung. Aber aufgrund mehrerer gescheiterter KI-Projekte wurde die staatliche Förderung nach 1974 nahezu vollständig eingestellt, wodurch auch der Glaube in die Machbarkeit von KI abnahm. Nach dieser Flaute bereiteten Effizienzverbesserungen den Weg für erfolgreiche Business Cases, sodass KI ihren Nutzen erneut beweisen konnte. Heute betrachten wir KI als einen der größten Werttreiber in der Geschäftswelt. Um mit der Konkurrenz Schritt zu halten, müssen die meisten Unternehmen KI-Strategien umsetzen. Drei Entwicklungen haben dazu geführt, dass KI heute in vielen Unternehmen eingesetzt wird:

- Die Entwicklung von Daten: Ein Faktor für die große Akzeptanz von KI ist das exponentielle Wachstum verfügbarer Daten. Mit dem Einzug des Internets, Social Media, der Verbreitung von Sensoren und intelligenten mobilen Geräten sowie günstigerem Datenspeicher ist die Technologie zugänglicher als jemals zuvor.
- Die Entwicklung von Algorithmen: Algorithmen sind so alt wie die Erfindung der Schrift. Durch die aktuelle Weiterentwicklung von Algorithmen ist KI so leistungsfähig und effizient wie nie zuvor.
- Die Entwicklung der Datenverarbeitung: Ein weiterer wichtiger Faktor für den aktuellen Erfolg der KI ist ihre Rechenleistung. In den Anfängen des KI-Zeitalters war die Rechenleistung sehr gering. Moderne Computer können jedoch wesentlich mehr Daten und komplexere Algorithmen verarbeiten als in den 1950er Jahren.

Allerdings hätten diese Entwicklungen ohne beträchtliche Investitionen und den nachweislichen geschäftlichen Nutzen niemals stattgefunden.



Abbildung 3: KI-Zeitleiste.⁷

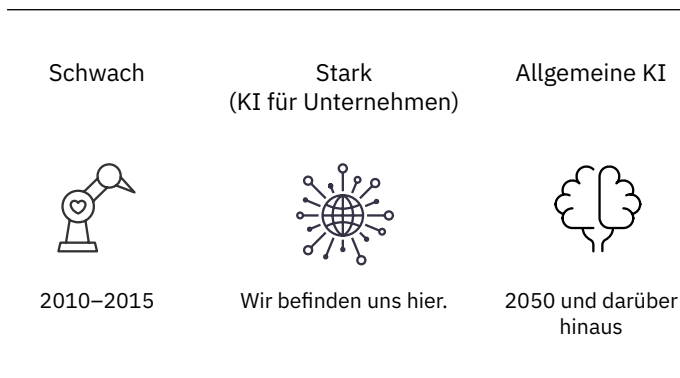


Abbildung 4: Die drei Kategorien der KI.

Wie prägt KI die moderne Welt?

Der Begriff KI lässt sich in drei Kategorien unterteilen: allgemeine, breite und enge KI. Allgemeine KI umfasst alle menschenähnlichen Fähigkeiten, während die enge KI auf eine bestimmte Aufgabe beschränkt und spezialisiert ist. Im letzteren Fall ist das Wissen jedoch nicht auf andere Problemstellungen übertragbar.

Enge KI

Die enge KI zielt konkret auf bestimmte Aufgaben ab (wie der Kauf eines Buchs über ein sprachgesteuertes Gerät) und beruht auf allgemeinem Wissen. Aus diesem Grund gewinnt diese KI in Konsumenten Anwendungen sehr schnell an Bedeutung, da sich dort viele allgemeine Aufgaben und Daten zum Trainieren dieser Systeme finden. Anders als der Name vermuten lässt, zeichnet sich die enge KI bei Routineaufgaben durch eine sehr hohe Leistungsfähigkeit aus.

Breite KI

Sogar Fortschritte im autonomen Fahren fallen in die Kategorie „enge KI“. Wir können uns darunter den Zusammenschluss mehrerer „engen“ KI-Systeme vorstellen, die selbstständig Entscheidungen treffen. Auf diese Weise mutiert die schwache zu einer starken KI. Ein weiteres Beispiel für starke KI sind Banksysteme, die die Bilanzen von Unternehmenskunden analysieren, um die bestmögliche Währungssicherungsstrategie vorzuschlagen. Oder Systeme, die Ingenieure auf einer Plattform mitten im Atlantik bei komplexen Wartungsarbeiten unterstützen. Starke KI steht für die Integration von KI in einen bestimmten Geschäftsprozess, wobei es auf betriebliches und unternehmerisches Wissen sowie auf Daten zum Trainieren dieser Systeme ankommt. Diese Aufgaben unterscheiden sich erheblich von der engen KI, die in Konsumenten Anwendungen zum Einsatz kommt, da Unternehmen deutlich weniger Wissen und Daten zur Verfügung haben, die zudem sehr branchenspezifisch und in den meisten Fällen intellektuelles Eigentum des Unternehmens sind. Diese Art von künstlicher Intelligenz bietet Unternehmen derzeit den größten Nutzen.

Allgemeine KI

Allgemeine KI bleibt weit hinter ihren Möglichkeiten zurück. Bis sie ihr volles Potenzial erreicht, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte vergehen. Allgemeine KI bezieht sich auf Maschinen, die menschliche intellektuelle Aufgaben übernehmen. Derzeit fehlt es der KI noch an abstraktem Denkvermögen, strategischer Planung und der dem Menschen eigenen Fähigkeit, neue kreative Ideen von früheren Erfahrungen abzuleiten.

Einige Experten sind der Ansicht, dass die Entwicklung einer allgemeinen KI noch einige Jahrzehnte dauern wird, während Rob High von IBM und Peter Norvig von Google zweifeln, ob eine starke KI überhaupt nötig ist.⁸

Welche Bereiche profitieren heute am meisten von KI?

Obwohl relevante KI-Anwendungsfälle in nahezu jeder Branche zu finden sind, gibt es drei wesentliche Makrodomänen, die die Akzeptanz und Effizienz branchenübergreifend weiter steigern werden. Es handelt sich um:

- Kognitives Engagement: Umfasst neue Methoden für die Interaktion zwischen Mensch und Maschine, um den Übergang von einer rein digitalen Erfahrung (wie der digitalen Transaktionsausführung) zu natürlichen, menschenähnlichen Unterhaltungen zu vollziehen.
- Kognitive Einsichten und Wissen: Beschreibt die Erweiterung menschlicher Fähigkeiten, um die Flut an Informationen und Wissen zu beherrschen.
- Kognitive Automatisierung: Geht einen Schritt weiter als die Prozessautomatisierung und simuliert menschliche Intelligenz, um komplexe und wissensintensive Entscheidungen zu erleichtern.

Wie sieht eine erfolgreiche Implementierung in der Praxis aus?

Viele Probleme lassen sich heute bereits mit KI lösen, wodurch ein geschäftlicher Nutzen in den drei oben beschriebenen Makrodomänen erzielt wird. Im Folgenden veranschaulichen wir den potenziellen Nutzen von KI anhand einiger Anwendungsfälle, die das IBM Team erfolgreich durchgeführt hat.

Produktionsbetrieb: Erkennung von Maschinenanomalien mithilfe eines neuronalen Netzes

Auf der Grundlage zahlreicher Sensormessungen, die für große LKW-Motoren durchgeführt wurden, wurde ein neuronales Netz trainiert, das normales und abnormales Maschinenverhalten leichter erkennen kann. Durch dieses umfangreiche, hochgradig dimensionale Dataset (zahlreiche Variablen) hat das neuronale Netz die natürlichen Korrelationen und Beziehungen zwischen den verschiedenen Messwerten

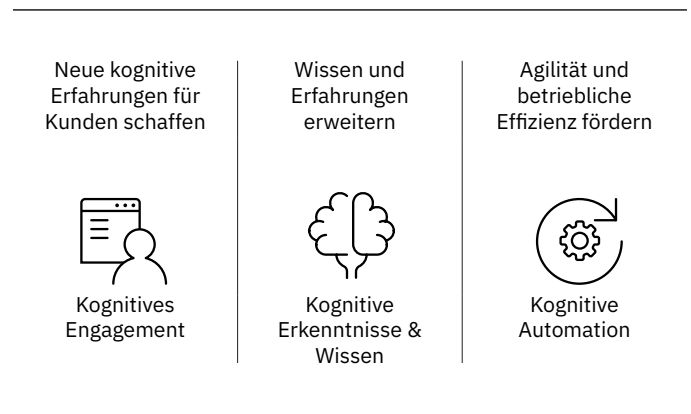


Abbildung 5: KI-Implementierungen mit dem größten Nutzen.

erlernt. Das resultierende Modell kann folglich unter bestimmten Betriebsbedingungen „normale“ Werte voraussagen und vom Normalwert abweichende Messungen erkennen. Anomale Sensormesswerte sind ein zuverlässiger Indikator für drohende Maschinenausfälle.

Automobilhersteller: vorausschauende Fehlererkennung bei Schweißrobotern und vorausschauende Wartungsbewertung

Überwachte Lerntechniken haben zur Entwicklung von Vorhersagemodellen geführt, die als Frühwarnsysteme für Ausfälle fungieren, da sie kontinuierlich Systemmeldungen und Sensormesswerte von Produktionsanlagen auswerten. Dies hat den Vorteil, dass Hersteller Wartungsarbeiten priorisieren sowie Ausfallzeiten, falschen Alarm und unnötigen Arbeitsaufwand reduzieren können. Schon beim ersten Proof-of-Value stießen Data-Scientists auf viele Datenqualitätsprobleme, die sich jedoch mit der richtigen Lösung umgehen ließen, um mehr Nutzen aus den Daten zu ziehen.

Energieversorger: Mikroraster-gestützte Vorhersage des Energiebedarfs und Produktionsmix-Optimierung

Die auf maschinellem Lernen basierenden Vorhersagemodelle zeigen in Kombination mit vorausschauenden, mathematischen Optimierungsmodellen auf, mit welchem Mix von Stromquellen sich der vorhergesagte Bedarf optimal und kosteneffizient erfüllen lässt. Dazu müssen zwei Größen vorausgesagt werden: der Bedarf und die verfügbare Kapazität an Sonnen- und Windenergie.

Rohstofflieferant: aussagefähiges Dashboard

Gemeinsam mit den Beschaffungsexperten des Kunden hat IBM die Geschäftsdynamik analysiert und ein Verzeichnis potenziell relevanter Datenquellen erstellt. Mehrere Modelle für maschinelles Lernen wurden anschließend trainiert, um das Preisverhalten zu erlernen und die zukünftige Preisentwicklung vorherzusagen. Anhand der Modelle konnten die Einkäufer auch ihre eigenen Was-wäre-wenn-Szenarien evaluieren. Ergänzend dazu sammelt der IBM Watson Discovery News Service die relevantesten Nachrichtenartikel zum Thema. All diese Informationen werden in einem interaktiven Benutzer-Dashboard präsentiert, das Einsichten liefert und mit Daten und Modellen interagiert, um Kaufentscheidungen zu erleichtern.

Best Practices zur erfolgreichen Implementierung von KI in Ihrem Unternehmen

Im Folgenden erfahren Sie, welche Schritte vor der Implementierung von KI erforderlich sind. Derzeit forcieren viele Unternehmen die Implementierung von KI, in der Annahme, dass sie der Konkurrenz dadurch einen Schritt voraus sind. Bei genauerer Betrachtung trifft dies auch zu. Vorab sind jedoch einige Maßnahmen erforderlich.

Die folgenden drei wichtigen Schritte helfen Ihnen, KI in Ihrem Unternehmen zu implementieren:

- KI-Strategie und -Roadmap entwickeln
- KI-Fertigkeiten und -Kenntnisse etablieren
- Klein anfangen und schnell skalieren

Entwickeln einer Strategie und Roadmap für KI

Zunächst müssen Sie sich mit den Grundlagen vertraut machen und evaluieren, welchen Nutzen KI Ihrem Unternehmen bringt bzw. nicht bringt. Die Zusammenarbeit mit einem Data-Scientist ist sinnvoll, um in das Thema KI einzusteigen. Beispielsweise muss sich die Managementebene mit KI und eventuellen Schwierigkeiten bei der Implementierung auskennen, um zu entscheiden, wo und wie eine solche Lösung implementiert wird. Ohne ein ganzheitliches Bild kann es passieren, dass das Gesamtprojekt nicht den gewünschten Nutzen erzielt.

Sobald alle Grundlagen geklärt sind, lautet die nächste Frage: „Welche Fragestellung (sei es ein Problem oder eine Geschäftschance) liegt vor?“. Vielleicht möchten Sie die Effizienz im Back-Office steigern, Ihr digitales Angebot differenzieren, Erkenntnisse über Kunden gewinnen, um neue Umsatzquellen zu generieren, oder das ganze Unternehmen umstrukturieren.

Meist führen diese Überlegungen zu vielen verschiedenen Anwendungsfällen. Nun ist es wichtig, die Anwendungsfälle in einer Transformations-Roadmap abzubilden und zu priorisieren. Diese veranschaulicht neben einer langfristigen Vision auch schnell umsetzbare Nutzeneffekte. Im nächsten Schritt geht es um Ihren Datenbestand. Mithilfe von KI lassen sich die meisten Probleme lösen, sofern relevante Daten zur Hand sind. Ohne relevante Daten hat KI jedoch keinerlei Nutzen. Für viele Unternehmen ist es eine Selbstverständlichkeit, die verschiedenen Datentypen sowie ihren Speicherort und die Speichermethode zu überwachen. Im ersten Schritt machen Unternehmen meist eine Bestandsaufnahme ihrer aktuellen Daten und stellen fest, welchen Typ sie zur Implementierung des KI-Anwendungsfalls benötigen.

Erlernen von Fertigkeiten und Kenntnissen rund um KI
KI erfordert vollständig neue Fertigkeiten und Kenntnisse, die in Ihrem Unternehmen womöglich knapp sind. Um die benötigte interne KI-Kompetenz aufzubauen, müssen Unternehmen ein eigenes Kompetenzzentrum planen, einrichten und pflegen oder das IBM Garage-Konzept nutzen, um mit einem Partner zusammenzuarbeiten. Es kommt aber nicht nur auf ein Fachteam, sondern auch auf die richtige Einstellung und Arbeitsweise innerhalb des Unternehmens an. Zur selben Zeit müssen Sie eine KI-Plattform entwickeln und in die vorhandene IT-Infrastruktur integrieren, um die Implementierung und Skalierung von KI voranzubringen.

Klein anfangen und schnell skalieren

- Starten Sie mit der Entwicklung des kleinsten tragfähigen Produkts bzw. Lösung (MVPs, minimal viable products): In dieser Phase können Experten eine große Hilfe sein, um schnell Lösungen für Ihre Geschäftsprobleme zu entwickeln. Dies ist aber erst möglich, nachdem die oben beschriebenen Schritte abgeschlossen sowie alle organisatorischen und technischen Voraussetzungen erfüllt sind. Die hinzugezogenen Experten sollten deshalb auch betriebswirtschaftlich und technologisch versiert sein. Für die Entwicklung eines MVPs reichen meist zwei bis drei Monate aus. Unsere Erfahrung zeigt, dass Kunden, die mit umfangreichen, komplexen und langfristig angelegten KI-Implementierungsprojekten beginnen, oftmals scheitern.
- Aussagefähige KPIs (Key Performance Indicators) definieren: Um den Erfolg Ihres Projekts zu sichern, müssen Ihre KPIs sowohl für Mitarbeiter als auch für andere Beteiligte verständlich sein. Anhand der KPIs können Sie evaluieren, ob ein Projekt erfolgreich ist. In der Regel empfehlen wir, diese KPIs nach einem angemessenen Zeitraum erneut zu überprüfen, um über die Weiterführung oder Einstellung des Projekts zu entscheiden. Wenn Sie Schwierigkeiten haben, die richtigen KPIs zur Erfolgsmessung zu ermitteln, dann ist Ihr Projekt zu komplex.
- Unternehmensweites Rollout durchführen (Datenkultur): Nachdem Sie ermittelt haben, welche Projekte vielversprechend sind, ist es Zeit für die unternehmensweite Implementierung des MVPs. Es ist wichtig, dass die Implementierung aus geschäftlicher und technischer Sicht beurteilt wird.

Probleme bei der Implementierung von KI

Wir haben bereits viele Anwendungsfälle implementiert und dabei typische Probleme in Zusammenhang mit der KI-Implementierung kennengelernt. Diese Probleme haben wir im Folgenden zusammengefasst, um Ihnen die wichtigsten Aspekte zu verdeutlichen.

Unternehmenskultur

Probleme: Die Fortschritte der letzten zehn Jahre machen deutlich, wie mühelos sich Daten heute erfassen lassen. Der Nutzen hängt jedoch davon ab, wie Unternehmen die Daten verarbeiten. Das größte Problem ist eine Kultur, die keine datengestützten Entscheidungen unterstützt. Dazu gehören beispielsweise Kulturen, die sich nicht agil weiterentwickeln, keinen Raum für Versuch und Irrtum lassen oder der Transformation von Prozessen negativ gegenüberstehen. Diese Zurückhaltung ist häufig auf Sorge um den Arbeitsplatz, Skepsis oder mangelndes Know-how zurückzuführen. Es ist eine Herausforderung, eine datengestützte Unternehmenskultur einzuführen, und viele Mitarbeiter sehen darin sogar einen widersinnigen Prozess.

Empfehlung: Was Unternehmen benötigen, ist digitales Change-Management, Schulungen und eine neue Denkweise. Beginnen Sie mit kleinen Fortschritten, die nur für die betreffenden Fachabteilungen sichtbar sind. Die Fachanwender sollten im Mittelpunkt der agilen Entwicklung und des Design Thinking-Prozesses stehen. Alle Projektergebnisse müssen messbar sein, damit Vorteile schnell nachweisbar sind. Um eine datengestützte Kultur nachhaltig zu verankern, muss sie sich im ganzen Unternehmen durchsetzen. Die Botschaft muss für alle Mitarbeiter klar sein: Entscheidungen werden auf der Grundlage von Daten getroffen.

Vertrauensaufbau im Unternehmen

Probleme: Dieser Schritt wird häufig übersehen, aber für eine erfolgreiche KI-Implementierung müssen Sie Projektstakeholder unbedingt einbeziehen. Das Design Thinking beginnt bei IBM mit dem Unternehmen und den Endanwendern. Ein Data-Scientist benötigt Fachwissen und Zugang zu Daten. Diese Anforderung muss von Stakeholdern erfüllt werden, damit der Prozess beschleunigt werden kann. Aber auch Schulungen zum Thema KI und die Wahl der geeigneten Benutzeroberfläche sind wichtig.

Empfehlung: Fördern Sie die Benutzerakzeptanz durch angemessenes Change-Management. Zur Unterstützung des digitalen Wandels verfolgt IBM einen einfachen Best Practice-Ansatz: Im Rahmen einer Studio-Lösung beziehen wir Benutzer in die Planung und Umsetzung von Projekten ein. KI ist kein Thema, das sich den Beteiligten sofort erschließt. Deshalb kommt es auf eine durchdachte Implementierung innerhalb der Geschäftsumgebung an.

Erwartungsmanagement

Probleme: Bei unserer Arbeit beobachten wir häufig, dass Mitarbeiter oder andere Beteiligte nicht an den Nutzen von KI glauben. Oder sie halten KI für ein magisches Phänomen, mit dem sich sofort alle Probleme im Unternehmen lösen lassen. Da ist Enttäuschung natürlich vorprogrammiert, wenn ein KI-Projekt nicht kurzfristig realisiert werden kann oder nicht die erwarteten Ergebnisse liefert. Letztlich sinken dadurch auch das Vertrauen in KI und die Bereitschaft, eine KI-Lösung zu implementieren, um langfristige Vorteile zu erzielen.

Empfehlung: Entwickeln Sie zunächst eine solide Strategie und Roadmap. Definieren Sie Ihre Ziele und den Weg dorthin. Häufig müssen Unternehmen bei der Implementierung künstlicher Intelligenz zuerst allgemeine Fragen beispielsweise zur Daten Governance und zum Data-Warehousing klären. Dabei sollte das Unternehmen mithilfe der richtigen Change-Management-Prozesse einen klaren Kurs vorgeben.

Schlechte Datenqualität

Probleme: Minderwertige Daten sind häufig ein Problem. Sie können den Einsatz von maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz beschränken, erschweren und sogar vollständig verhindern. Schlechte oder ungenaue Daten enthalten beispielsweise unvollständige Felder, doppelte Datenwerte, veraltete Informationen sowie Rechtschreib-, Interpunktions- oder allgemeine Fehler. Da immer mehr Unternehmen auf die datengesteuerte Entscheidungsfindung setzen, werden „saubere Daten“ zu einem absoluten Muss. Ergebnisse, die aus fehlerhaften Daten abgeleitet werden, führen zu falschen Entscheidungen.

Empfehlung: Unternehmen können falsche Entscheidungen aufgrund fehlerhafter Daten vermeiden, indem sie ihren Datenbestand standardisieren, überwachen, zentral steuern und eingehende Daten bereinigen.

Unterstützung

Probleme: Die Unterstützung durch die richtigen Stakeholder – wie Abteilungsleiter, CxOs oder Führungskräfte – ist bei der Umsetzung einer KI-Strategie unverzichtbar. Die unternehmensweite Implementierung von KI kann langwierig sein. Ohne die richtigen Unterstützer steigt das Risiko, dass das Projekt scheitert. Dies kann passieren, wenn Mitarbeiter nicht genügend Zeit in die Definition des Problems und die Vermittlung von Projektwissen investieren.

Empfehlung: Holen Sie die richtigen Leute an Bord, bevor Sie ein „Garage“-Projekt starten. Die wichtigsten Stakeholder sollten benannt werden und das geeignete Maß an Know-how und Motivation mitbringen. Sichern Sie sich die Akzeptanz und Unterstützung Ihrer Mitarbeiter, der Führungsebene und anderer Beteiligter.

Mangelnde Fähigkeiten

Probleme: Viele Unternehmen möchten maschinelles Lernen von heute auf morgen implementieren. Vor der Einführung von KI müssen allerdings zwei Voraussetzungen erfüllt sein: Zuerst gilt es, qualifizierte Unterstützung interner oder externer Data-Scientists zu gewinnen und zweitens muss die unternehmensweite IT-Infrastruktur beurteilt werden.

Die interne Lösung ist jedoch mit zusätzlichen Herausforderungen verbunden. Dieser Ansatz kann sehr rentabel sein, allerdings beansprucht die Konfiguration der Infrastrukturen, Pipelines und Forschungsumgebung mehr Zeit. Entscheiden Sie sich für diesen Weg, muss Ihr Unternehmen Fachkräfte akquirieren:

- IT-Forscher, die neue Lösungen für Ihre Produkte entwickeln
- Projektmanager, die das Team auf Kurs halten
- Fachleute, die sich mit Ihren Produkten, den Kunden und dem produktspezifischen Geschäftsumfeld auskennen.
- Data-Engineers und Experten für maschinelles Lernen, die die Algorithmen skalieren können
- Datenanalysten, die in der Lage sind, die Ergebnisse zu verarbeiten
- Statistiker, die zuverlässige Ergebnisse gewährleisten
- Softwareentwickler, die die umfassenden Neuerungen in massentaugliche KI-Anwendungen für Ihre Kunden oder Mitarbeiter umsetzen können

Obwohl es nicht nötig ist, für all diese Aufgaben einzelne Mitarbeiter zu benennen, muss das gesamte Know-how jederzeit intern abrufbar sein.

Die zweite Möglichkeit ist einfacher und schneller implementiert. In diesem Fall nehmen Sie die Leistungen eines externen Anbieters in Anspruch – beispielsweise das IBM Garage Angebot. So können Sie diese Fähigkeiten nutzen, ohne eine vollständige interne Abteilung aufbauen zu müssen.

Empfehlung: Evaluieren Sie vor Projektbeginn die KI-Fähigkeiten, die bereits intern zur Verfügung stehen. Ermitteln Sie dann die Kosten für externe Funktionen, die erforderlich wären, um Lücken zu füllen. Anschließend entscheiden Sie, ob Sie diese Funktionen unternehmensintern bereitstellen oder einen erfahrenen externen Anbieter mit der Erbringung der erforderlichen Leistungen beauftragen möchten.

Skalierbarkeit

Probleme: Eine erfolgreiche Skalierungsstrategie setzt nicht nur die richtige Architektur und Integration voraus, sondern auch fähige Mitarbeiter, die sich damit auskennen. Viele Data-Scientists gehen davon aus, dass Data-Science-Projekte und skalierte IT-Implementierungen in puncto Forschung und Entwicklung (F&E) ähnliche Anforderungen stellen – tatsächlich unterscheiden sie sich aber deutlich. Während die Nachfrage nach KI wächst, wollen Unternehmen immer größere Datenmengen analysieren. Je nach Datenvolumen kann es Tage und sogar Wochen dauern, einen Algorithmus zu trainieren. Trotzdem gibt es immer noch Data-Scientists, die denken, sie könnten diese Aufgabe auf ihren Laptops bewältigen.⁹

Empfehlung: Stellen Sie einen Plan auf, der die richtige KI-Architektur, eine Plattform für die Bereitstellung, eine Strategie für die Datenintegration und entsprechend geschulte Data-Scientists vorsieht.

Nicht ausreichend viele (verfügbare) Daten

Probleme: Die Datenverfügbarkeit richtet sich nach dem Unternehmen und der verwendeten Speichermethode. Einige verfügen zwar über die Daten, können sie aber nicht jederzeit abrufen. Großunternehmen stehen vor der Herausforderung, die richtigen Daten zu finden und nachzuerfolgen. Kleinere Unternehmen müssen den Überblick über die von ihnen produzierte Datenmenge behalten.

Empfehlung: Nicht jedes Problem muss mithilfe künstlicher Intelligenz oder maschinellem Lernen gelöst werden. Falls Sie feststellen, dass nicht genügend Daten zur Verfügung stehen, sollten Sie sorgfältig abwägen, ob Sie für die Produkteinführung maschinelles Lernen nutzen möchten. Falls Sie diese Option wählen, die verfügbaren Daten aber nicht ausreichen, vermeiden Sie das Problem, indem Sie externe Daten erwerben oder einfachere Modelle verwenden.

Nicht gekennzeichnete Daten

Probleme: Ein häufiges Problem bei der Implementierung von KI sind Daten, die weder manuell noch maschinell klassifiziert wurden und es (bei einem überwachten Algorithmus) unmöglich machen, das System zu trainieren. Wenn Sie beispielsweise einen Betrugsfall vorhersagen möchten, die archivierten Betrugsfälle aber nicht gekennzeichnet sind, ist es dem Algorithmus nicht möglich, Eingaben und Ausgaben zuzuordnen.

Empfehlung: Definieren Sie in diesem Fall die Daten, die Sie zum Ausführen eines funktionsfähigen Modells benötigen. Anschließend müssen die Daten gekennzeichnet werden, was teuer werden kann. Alternativ können Sie diese Aufgabe einem Algorithmus überlassen. Bei diesem anspruchsvolleren Verfahren können Sie bestärkendes Lernen oder halbüberwachte Modelle einsetzen, je nachdem, welchen Ansatz Ihr Data-Scientist bevorzugt.

Nachvollziehbare Ergebnisse

Probleme: Häufig wollen und müssen die Projektbeteiligten verstehen, wie bestimmte Ergebnisse zustande kommen. Diese Anforderung entspricht auch den IBM Prinzipien zur Ethik in der Nutzung künstlicher Intelligenz: KI-Systeme müssen transparent und nachvollziehbar sein. Je nach Art des verwendeten Algorithmus kann KI nicht exakt nachweisen, welche Variablen zu einer bestimmten Schlussfolgerung geführt haben. Hierbei handelt es sich um so genannte Blackbox-Algorithmen. Obwohl sie manchmal bessere Ergebnisse liefern, sind sie nur schwer nachvollziehbar. Angenommen, ein Algorithmus bestimmt, ob einem Antragsteller ein Darlehen bewilligt wird. Gemäß EU-Recht muss die Ablehnung eines Darlehensantrags in einigen Ländern begründet werden.

Empfehlung: Verschiedene neue Algorithmen wie Local Interpretable Model-Agnostic Explanations (LIME) helfen, die Abläufe in Blackbox-Modellen zu verstehen.¹⁰ Dadurch lässt sich das Problem aber nicht immer lösen. Daher sollten Sie festlegen, zu welchem Zweck das Modell verwendet wird. Wenn das Modell eine bestimmte Entscheidung näher begründen soll, könnten Ihre Data-Scientists weitere Modelle einsetzen, die die nötigen Informationen liefern. Ethik und KI sollten untrennbar miteinander verknüpft sein.

Zusammenfassung

Der durchdachte und richtige Einsatz von KI kann Ihrem Unternehmen einen echten Mehrwert bringen. Als Autoren dieses Whitepapers konnten wir hoffentlich vermitteln, wie Sie dieses Ziel erreichen. Sie haben eine Einführung in KI erhalten, erfahren, was künstliche Intelligenz für Ihr Unternehmen leisten kann, wie sie implementiert wird und welche Probleme nach der Implementierung vermieden werden sollten.

Kernaussagen dieses Whitepapers:

KI ist im Hier und Jetzt angekommen und treibt die vierte industrielle Revolution voran: Im weiteren Verlauf dieses Whitepapers werden viele Fälle aufgezeigt, in denen KI erfolgreich implementiert wird und Unternehmen einen Wettbewerbsvorsprung sichert. Unternehmen wie IBM, Nvidia, Twitter, Delta Airlines, Walmart, Netflix, Spotify und Kreditech demonstrieren, wie datengesteuerte Konzepte extrem profitable Geschäftsmodelle hervorbringen können. Für viele Unternehmen kann eine fehlende Datenstrategie aber auch den Verlust von Marktanteilen zur Folge haben.

Eine erfolgreiche KI-Implementierung erfordert eine fundierte Evaluierung und Planung: Sie müssen beurteilen, auf welche Weise KI die Problemlösung unterstützen kann, wie Ihr Unternehmen in funktioneller Hinsicht aktuell aufgestellt ist und welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, bevor Sie KI erfolgreich implementieren können, um anstehende Probleme zu lösen oder Geschäftschancen zu ergreifen.

Es gibt keinen magischen Algorithmus, der Antworten auf alle Fragen liefert: Zu Beginn sollten Sie sich auf die aktuellen Probleme konzentrieren und fragen, wie sie mithilfe künstlicher Intelligenz gelöst werden können. Als Nächstes prüfen Sie, ob die für die Problemlösung benötigten Daten verfügbar sind. Abhängig von der Problemstellung empfiehlt sich häufig eine Mischform aus verschiedenen Algorithmen.

Überwachtes Lernen bietet den größten wirtschaftlichen Nutzen: Überwachtes Lernen ist derzeit die meistverwendete Methode des maschinellen Lernens und bietet in zahlreichen Anwendungsbereichen den größten Nutzen. Wenn Sie KI erstmalig implementieren, arbeiten Sie wahrscheinlich mit der überwachten Form des maschinellen Lernens.

Im nächsten Abschnitt dieses Whitepapers erläutern wir, wie IBM Ihr Unternehmen bei der Einführung künstlicher Intelligenz unterstützen kann. IBM blickt nicht nur auf langjährige Erfahrungen mit KI-Projekten zurück, sondern gehörte auch zu den Vorreitern der KI-Szene. Dank dieser Erfahrungen und Kenntnisse ist IBM in der Lage, Unternehmen jeder Größenordnung bei der Umsetzung ihrer KI-Lösungen zu unterstützen.

IBM Garage als Motor für die Transformation zum Cognitive Enterprise

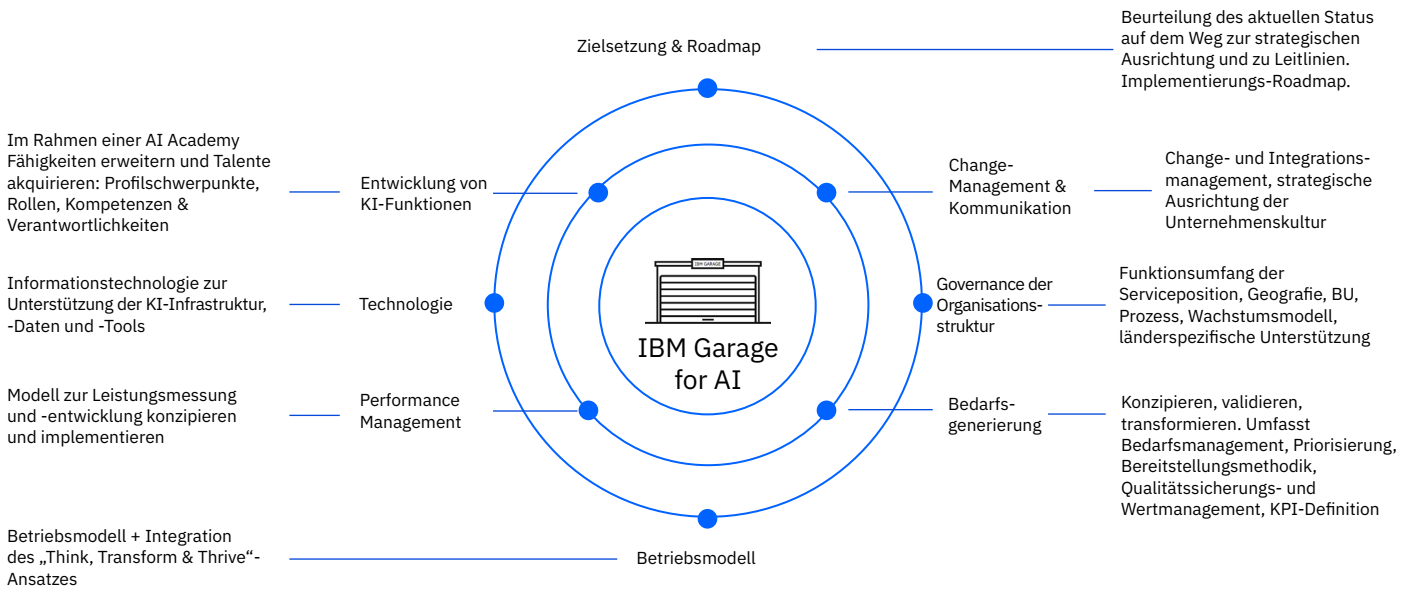


Abbildung 6: IBM Garage for AI.

IBM Services

IBM verfügt über die Erfahrung und das Know-how, um Ihr Unternehmen bei der geschäftlichen und technologischen Transformation zu begleiten. Die praktische Umsetzung erfolgt mithilfe des „Garage“-Konzepts von IBM. Die IBM Garage bietet die Möglichkeit, anspruchsvolle innovative Konzepte zu erproben, neues Fachwissen zu erlangen und auf Basis moderner, zukunftsweisender Technologien neue Unternehmenslösungen mit direkter Marktwirkung zu entwickeln.

IBM verfolgt bei der Implementierung künstlicher Intelligenz einen ganzheitlichen Ansatz. Als Kunde profitieren Sie von einer strategischen Allianz mit IBM und können Geschäftsprozesse durch den Aufbau einer Plattform für kontinuierliche Innovation transformieren. Mit der IBM Garage entwickeln und realisieren Sie innovative Ideen mit der Geschwindigkeit eines Start-ups und der Größenordnung und Konsequenz eines Großunternehmens. Hier finden Sie einen Raum für Innovation, in dem Kunden und IBM gemeinsam neueste Strategien und Lösungen entwerfen. So erlangen Sie das nötige Wissen, um Ihre Geschäftsprozesse umzugestalten.

IBM Garage for AI in drei einfachen Schritten

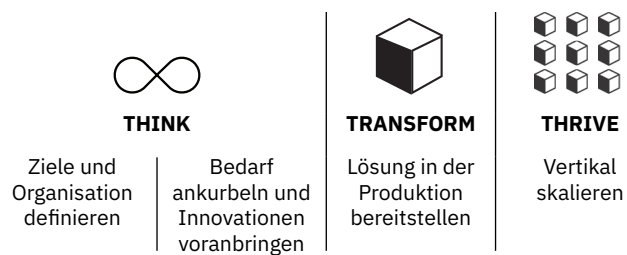


Abbildung 7: IBM – Phasen für die Implementierung von KI

In der „Think“-Phase geht es um kreative Denkprozesse, Experimente und die Erprobung innovativer Ansätze mit dem Schwerpunkt „Endbenutzer“. Von der Idee bis zum funktionsfähigen Konzept ist es nur ein kleiner Schritt – auch Feedback wird in Echtzeit implementiert.

IBM unterstützt Sie in einer schnellen, intensiven Vorbereitungsphase, um Ihr KI-Projekt schnell auf den Weg zu bringen, und bewertet mit Ihnen gemeinsam Ihre aktuelle KI-Funktionalität.

In die Bewertung der aktuellen KI-Situation fließen unterschiedliche Aspekte ein, darunter:

- Systeme: Wie stellt sich Ihr Innovationssystem dar?
- Mitarbeiter: Welche Erfahrungen weisen Ihre Mitarbeiter mit KI auf?
- Unternehmen: Wie ist KI-Fachwissen in Ihrem Unternehmen verteilt?
- Kultur: Sind Ihre Betriebsprozesse agil?
- Daten: Wie verfügbar sind Ihre Daten?
- Technologie: Ist Ihre aktuelle Architektur in der Lage, KI zu unterstützen?

IBM erarbeitet gemeinsam mit Ihnen Ihre allgemeine strategische Ausrichtung, um die angestrebten KI-Ziele abzubilden. In die Beurteilung fließen innovative Ideen, Personas und Benutzerstories ein. Bei einer Persona kann es sich um einen Marketing-Manager oder einen Produktentwickler handeln. Die Ziele werden in eine Roadmap und einen allgemeinen Business Case umgesetzt. IBM hilft auch bei der Wahl des optimalen Betriebsmodells für zukünftige Projekte.

Sobald die Vorbereitung für die Garage abgeschlossen ist, initiiert IBM einen Design Thinking-Prozess, um Anwendungsfälle zu identifizieren und zu definieren. Alle Anwendungsfälle sind darauf ausgerichtet, einen geschäftlichen Nutzen zu erzielen und für IBM hat sich Design Thinking als effektivste Methode bewährt. Die so genannte Bedarfsgenerierung für die Garage sollte kontinuierlich erfolgen, so dass der Rückstand erfasst und die Kapazität für die Garage geplant werden kann.

Nachdem die ersten Anwendungsfälle vereinbart wurden, ist die Garage die perfekte Denkschule für Deep Technology und bietet Raum für professionelles Arbeiten – beispielsweise für Design Thinking, die agile Entwicklung, DevOps und Lean IT. Innovation beginnt mit einem Wertnachweis. Dabei wird die wirtschaftliche und technische Durchführbarkeit des Anwendungsfalls in einem festen Zeitfenster agil bewertet. IBM nutzt die Garage hauptsächlich für die agile Entwicklung. Das Ziel ist es, schnell und skalierbar erfolgreich zu sein oder zu scheitern. Flexibilität und Geschwindigkeit sind entscheidend! Ein erfolgreicher Wertnachweis (POV) wird in eine Pilotimplementierung überführt. Die IBM Garage nutzt die umfangreiche Assetbibliothek von IBM, um Anwendungsfälle effizienter auszuwerten und die Transformation zu beschleunigen.

Unternehmen sollten ihre Komfortzone verlassen und umdenken. Das Denken in einem datengesteuerten und KI-Ansatz erfordert eine andere Sicht auf die Dinge. Unsere Denkweise zu ändern, ist nicht einfach. Hier kommt das digitale Change-Management ins Spiel. Dabei ist auch der Aufbau der KI-Funktionalität im Unternehmen von Bedeutung. IBM bietet verschiedene Schulungs- und Qualifizierungsmaßnahmen, von Hackathons über Planned Learning Universitys für die Kompetenzerweiterung bis hin zu einer AI Learning Academy.

In der „Transform“-Phase nutzt IBM Expertenwissen, Daten, neueste Technologien und Akzeleratoren, um MVPs (Minimum Viable Products) in der produktiven Umgebung bereitzustellen und innerhalb weniger Wochen positive Geschäftsergebnisse und eine Akzeptanz beim Kunden zu erzielen.

Bei der dritten und letzten Phase handelt es sich um die „Thrive“-Factory-Phase, die für die schnelle Skalierung von Lösungen und die Einführung von Methoden und neuen, dauerhaften Arbeitsprozessen im Unternehmen ausgelegt ist. Die „Thrive“-Phase funktioniert wie ein verwalteter Service, der Daten und KI-Lösungen im großen Umfang einbettet und verwaltet. Mit der Factory-Methode stellen Sie eine Produktionslösung bereit, deren Design und Qualität beständig sein soll und die keine neuen Ausführungsmethoden erfordert. IBM strebt die erfolgreiche Bereitstellung von Projekten an, die auf die Roadmap und KI-Plattformtechnologie ausgerichtet sind und eine klar definierte Governance sicherstellen.

IBM hat dank dieser Methode bereits zahlreiche Erfolge erzielt und ist bestrebt, diese Erfolgsgeschichte mit jedem weiteren Projekt fortzuführen. IBM gehört zu den Vorreitern auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz und KI-Implementierung und möchte mit seinen Kenntnissen und Erfahrungen einen Beitrag zu einer besseren Welt leisten.

Die Autoren

Jorn Jansen Schoonhoven arbeitet seit zwei Jahren als Data-Scientist im Advanced Analytics Branch der IBM Niederlassung in Amsterdam und gehört dem IBM Global Institute of Business Value Team an. Er hat einen Masterabschluss in Business Analytics und Big Data sowie in Management an der IE Business School erworben. Er ist der Hauptautor dieses Whitepapers und unter Jorn.Jansen.Schoonhoven@ibm.com oder +316 22403033 zu erreichen.

Marloes Roelands ist Associate Partner mit mehr als 20 Jahren Consulting-Erfahrung und europäische Leiterin der „IBM Garage for AI“-Initiative. Sie liebt es, Innovationen mit ihren Kunden umzusetzen und hat zu diesem Zweck das Executive Programme „Strategy and Innovation“ an der Saïd Business School der University of Oxford absolviert. Roelands besitzt außerdem einen Master of Economics der Erasmus-Universität Rotterdam. Ihre Kontaktadresse lautet marloes.roelands@nl.ibm.com.

Francesco Brenna ist Executive Partner mit über 17 Jahren Consulting-Erfahrung und leitet derzeit die AI Practice for IBM Global Business Services in Europa. Er besitzt einen Bachelor of Science in Computer Science der Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Zürich und einen Master of Business Administration (mit Auszeichnung) der Warwick Business School. Seine Kontaktadresse lautet francesco.brenna@ch.ibm.com.

Danksagungen

Die Autoren danken dem Advanced Analytics Practice Team, das seine Erfahrungen zur Implementierung von KI beigesteuert hat, dem IBM Institute for Business Value für wertvolle Tipps und Einblicke und weiteren IBM Organisationen, deren Erkenntnisse in dieses Dokument eingeflossen sind.

Die Autoren möchten auch vielen IBM Kollegen für ihre Beiträge danken, insbesondere Mando Rotman, Wouter Oosterbosch, Damian Brennan und Vanessa van de Vliet. Dieser Bericht wäre ohne die Unterstützung zahlreicher weiterer Kollegen aus den IBM Watson und Advanced Analytics Abteilungen nicht zustande gekommen.

Zuletzt gilt unser besonderer Dank Apostolos Mourouzis und Patricio Fernandez Weisson.

Anhang

Die verschiedenen Lernmethoden

Lernen. Eine der wichtigsten Voraussetzungen für künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen, durch die sich der Algorithmus unter Verwendung der verfügbaren Daten selbst optimiert. Der Prozess umfasst zwei Komponenten: Wissen und Feedback. Durch Wissen entstehen Informationen, die bereits in den Daten enthalten sind. Feedback ermöglicht es dem Algorithmus, durch Interaktionen mit dem Benutzer zu lernen. Dies geschieht, indem ein Benutzer dem Modell Feedback zu richtig oder falsch vorhergesagten Ergebnissen gibt. Das maschinelle Lernen umfasst vier Methoden: überwachtes, unüberwachtes, bestärkendes und transferiertes Lernen. Das überwachte Lernen wird derzeit am häufigsten praktiziert und ist zweifellos die Kategorie, durch die der größte wirtschaftliche Nutzen entsteht.

Überwachtes Lernen ist eine Methode, bei der eine Eingabe unter Verwendung menschlicher Daten und Rückmeldungen einer Ausgabe zugeordnet wird, um einen Algorithmus zu verbessern. Dabei wird ein Datensatz zur Verfügung gestellt und mit entsprechenden korrekten Kennzeichnungen versehen. Beispielsweise sind Tierbilder vorstellbar, die jeweils mit dem Namen des auf dem Bild dargestellten Tiers beschriftet sind. Beim überwachtem Lernen wird der Algorithmus mit historischen Daten trainiert. Zusätzlich werden Regeln definiert, die zur Vorhersage zukünftiger Probleme angewendet werden können. Je besser der Datensatz, umso besser ist die Ausgabe.

Diese Lernmethode eignet sich für die Klassifizierung oder Vorhersage von Ergebnissen. Mit der Regression prognostizieren Sie einen kontinuierlichen Wert („Wie hoch wird der Aktienkurs liegen?“). Mit der Klassifizierung weisen Sie einer Eingabe eine Kennzeichnung zu („Enthält dieses Bild einen Mann oder eine Frau?“). Darüber hinaus könnte man die Spracherkennung nutzen, um die Stimmung von Anrufern beim Kundenservice zu ermitteln, oder die Bilderkennung, um Produkte im Lager zu definieren und richtig einzusortieren.

Unüberwachtes Lernen bezeichnet eine Methode, bei der dem Algorithmus keine spezifischen „falschen“ oder „richtigen“ Ergebnisse, sondern nicht gekennzeichnete Daten zur Verfügung gestellt werden. Das unüberwachte Lernen wird oft für die Klassifizierung von Daten verwendet, wenn nicht klar ist, auf welche Weise sie klassifiziert werden können. Beispielsweise könnten Sie das unüberwachte Lernen für Kundendaten einsetzen, wenn Sie nicht wissen, in welche Kategorien die Kunden einzuordnen sind. Ein Algorithmus für unüberwachtes Lernen kann natürliche Gruppierungen ähnlicher Kunden in einer Datenbank ermitteln, die anschließend vom Benutzer beschrieben und gekennzeichnet werden könnten.

Verstärktes Lernen ist eine Klasse für sich. Hierbei wird dem Algorithmus kein bestimmtes Ziel gesetzt, vielmehr lernt er nach dem Trial-and-Error-Prinzip. Der Grundgedanke besteht darin, dass keine bestimmte Aktion gekennzeichnet, sondern einer Abfolge von Aktionen eine Belohnung zugeordnet wird. Bei einem Labyrinth wird der Algorithmus beispielsweise belohnt, wenn er sich seinem Ziel nähert, und jedes Mal „bestraft“, wenn er sich verirrt oder vom Ziel entfernt. Ein aktuelles Beispiel für verstärktes Lernen ist AlphaGo, ein Deep Reinforcement Learning-Netz, das von Google mit zahlreichen Spielzügen für das Brettspiel „Go“ trainiert wurde und in der Lage ist, den besten menschlichen Spieler zu schlagen. Das ist allerdings nichts Neues, da Gerald Tesauro bei IBM diese Technologie bereits 1992 in TD-Gammon eingesetzt hat. TD-Gammon war ein Backgammon-Spielprogramm, das damals die Leistungsfähigkeit der besten menschlichen Spieler erreichte.

Das verstärkende Lernen ist derzeit nicht weitverbreitet, birgt aber ein großes Potenzial, wenn die Methode weiterentwickelt wird. Das verstärkende Lernen setzt eine sehr große Datenmenge voraus (die nicht immer verfügbar ist und lange Verarbeitungszeiten verursacht).

Transferiertes Lernen. Bei dieser Methode lernt der Algorithmus, ein Problem zu lösen und mithilfe der dabei gewonnenen Informationen ein weiteres Problem zu lösen. Dies wird häufig bei der Bilderkennung eingesetzt. Vortrainierte neuronale Netze werden verwendet, um neue Probleme zu lösen.



IBM Deutschland GmbH

IBM-Allee 1
71139 Ehningen
ibm.com/de

IBM Österreich

Obere Donaustraße 95
1020 Wien
ibm.com/at

IBM Schweiz

Vulkanstrasse 106
8010 Zürich
ibm.com/ch

Die IBM Homepage finden Sie unter:

ibm.com

IBM, das IBM Logo, ibm.com und IBM Watson sind eingetragene Marken oder Marken der IBM Corp in den USA und/oder anderen Ländern. Weitere Produkt- und Servicenamen können Marken von IBM oder anderen Unternehmen sein. Eine aktuelle Liste der IBM Marken finden Sie auf der Webseite unter ibm.com/legal/copytrade.shtml

Microsoft ist eine Marke von Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind zum Datum der Erstveröffentlichung des Dokuments aktuell und können von IBM jederzeit geändert werden. Nicht alle Angebote sind in jedem Land, in welchem IBM tätig ist, verfügbar.

Leistungsdaten und Kundenbeispiele dienen nur zur Veranschaulichung. Die tatsächlichen Leistungsergebnisse können je nach Konfiguration und Betriebsbedingungen variieren. Die Informationen in diesem Dokument werden auf der Grundlage des gegenwärtigen Zustands (auf „as-is“-Basis) ohne jegliche ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung zur Verfügung gestellt, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die Gewährleistungen für die Handelsüblichkeit, die Verwendungsfähigkeit für einen bestimmten Zweck oder die Freiheit von Rechten Dritter. Für IBM Produkte gelten die Gewährleistungen, die in den Vereinbarungen vorgesehen sind, unter denen sie erworben werden.

© Copyright IBM Corporation 2019

- 1 www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond
- 2 www.quora.com/What-is-artificial-intelligence-What-are-task-domains-in-AI
- 3 ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai_100_report_0906fnlc_single.pdf
- 4 www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp
- 5 neuralnetworksanddeeplearning.com/chap5.html
- 6 datasciencedegree.wisconsin.edu/data-science/what-do-data-scientists-do
- 7 www.interaction-design.org/literature/book/the-social-design-of-technical-systems-building-technologies-for-communities/the-evolution-of-computing
- 8 www.forbes.com/sites/blakemorgan/2017/06/13/ethics-and-artificial-intelligence-with-ibm-watson-rob-high/#72b4a0e3260e www.forbes.com/sites/gilpress/2016/12/21/artificial-intelligence-pioneers-peter-norvig-google/#6ecd8a2d38c6
- 9 www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=KUM12390USEN&Seite 67
- 10 homes.cs.washington.edu/~marcotcr/blog/lime



Bitte der Wiederverwertung zuführen