kehrbusch.

PERSPEKTIVEN

ERKENNEN. GEMEINSAM GESTALTEN.

Die Menschen in den Vordergrund stellen
und den technologischen Fortschritt nutzen.

Kehrbusch Management Consulting
www.kehrbusch-online.com

Burkhard Kehrbusch
0170.4527320 | bk@kehrbusch-online.com

Prof. Dr. Gregor Engels
0175.4188754 | engels@uni-paderborn.de

Jetzt auch noch KI

Warum widmen sich Unternehmen jetzt dem Thema Künstliche Intelligenz (KI)? Welche Aspekte berücksichtigen sie dabei? Wie verankern sie KI nachhaltig erfolgreich?

Burkhard Kehrbusch, Gregor Engels, 16.11.2021

Kernaussagen

Methodischer und technologischer Fortschritt in der Informationstechnik haben inzwischen eine Vielzahl von Verfahren hervorgebracht, die mit dem Label KI immer mehr Anwendungen des täglichen Lebens aufwerten, Unternehmensprozesse verbessern und neue Services sowie neue Produkte schaffen. Dieser Fortschritt und die *begriffliche* Vermenschlichung der Technologie wecken Fantasien, Sorgen und Ängste, die den zunehmenden realen Chancen gegenüberstehen.

Angesichts der Bedeutung und der Reife von KI-Anwendungen müssen Unternehmen sich *jetzt* mit dem Thema KI aktiv auseinandersetzen und eine eigene Haltung entwickeln - jenseits aller Fantasien, mit einem soliden, faktenbasierten Verständnis und geteilt mit dem gesamten Unternehmensteam.

Dabei gelten auch für KI die fünf Erfolgskriterien, die sich als Best Practice für die erfolgreiche Einführung und Nutzung neuer Technologien[1] etabliert haben:

1. Offene Kommunikation für Vertrauen und Unterstützung
2. Offensiv gestalteter Kulturwandel für neue Arbeitsweisen
3. Kundenverständnis und Messbarkeit für wirksame Anwendungen
4. Infrastruktur und Ressourcen für sichere Einführung und Nutzung
5. Bewährte Verfahren für schnellen Start und ganzheitliches Vorgehen

Spezifische KI-Anforderungen sind vor allem in folgenden Punkten zu beachten:

- Kommunikation zu ethischen Fragestellungen
- Infrastruktur für Datenmanagement und Prozesse der Informationstechnik
- Bewährte Verfahren für die Entwicklung einer KI-Agenda

Unternehmen führen KI schrittweise ein, integriert in eine kontinuierliche, gesamthafte Entwicklung des Unternehmens. Dabei gestalten die Menschen im Unternehmen den nachhaltigen Erfolg *ihrer* KI.

---

[1] https://www.kehrbusch-online.com/erfolg-mit-neuen-technologien

Die Merkmale

Warum nehmen Unternehmen jetzt KI-Themen in ihre ohnehin schon umfangreichen Vorhaben auf? Was differenziert KI-Lösungen von konventionellen IT-Lösungen?

KI ist reif für den Einsatz in Unternehmen

Während viele Unternehmen noch konventionelle IT-Anwendungen erkunden, öffnet KI neue Chancen und dringt nach über fünf Jahrzehnten Forschung in den täglichen Einsatz. KI-Anwendungen erkennen Gesichter, übersetzen Sprachen, entdecken Muster in riesigen Datenbeständen und steuern Maschinen autonom. Sie unterstützen Ärzte bei Leben rettenden Operationen und Landwirte bei der Düngung ihrer Felder. Sie erledigen Aufgaben in Echtzeit.

Angesichts der Reife und Bandbreite von KI-Anwendungen fragen Unternehmen nicht mehr, *ob* und *wann* sie KI nutzen, sondern *wie* und *wozu*. Denn mit KI verbessern sie bereits jetzt ihre Marktposition und forcieren ihr Wachstum, indem sie Kunden individuell bedienen oder neuartige Produkte und Dienstleistungen anbieten. Sie erhöhen bereits jetzt ihre Effizienz, indem sie Abläufe automatisieren oder Mängel reduzieren. Sie minimieren bereits jetzt Risiken, indem sie drohende Engpässe in der Produktion identifizieren oder Wartungen von Maschinen veranlassen. KI verbessert Umsatz, Rendite und Risikoprofil eines Unternehmens und gewinnt damit die Aufmerksamkeit des Top-Managements.

Lernfähigkeit charakterisiert KI-Systeme

Öffentlichkeitswirksame KI-Erfolge spornen Diskussionen an: im Unternehmen wie unter Kunden, Mitbewerbern und Partnern. Beispiele sind der 2016er Sieg des Systems *AlphaGo* über den seinerzeit weltbesten Go-Spieler Lee Sedol, das Vordringen digitaler Assistenten wie *Siri, Alexa und Cortana* oder die in San Francisco gestarteten autonomen Taxen.

In den Diskussionen verwischt mitunter, wann ein IT-System als künstlich intelligent angesehen wird und wann nicht. Unternehmen sollten aber konventionelle und künstlich intelligente Systeme klar unterscheiden, damit sie KI-Anwendungen zielgerichtet erörtern, wirksam einführen und Entwicklungen auf dem Gebiet der KI angemessen beurteilen können.

Den Begriff Künstliche Intelligenz prägten Wissenschaftler in den 1950er Jahren für die Forschung zu IT-Methoden, die die kognitiven Fähigkeiten eines Menschen nachbilden oder übertreffen sollen. Systeme zur Bild- und Spracherkennung, einfache Roboter, Expertensysteme oder Schachcomputer markierten KI-Fortschritte und wurden KI-Systeme genannt. Ihr Ansatz bestand darin, mit formaler Logik vordefinierte Regeln auf ebenfalls vordefinierte Tabellen anzuwenden. Dieser Ansatz der KI wurde *Symbolische KI* genannt. Die verwendeten Tabellen wurden *Wissensbasis* genannt. Systeme der Symbolischen KI waren bereits in gewissem Sinne lernfähig. Denn neue Regeln oder Inhalte der Wissensbasis veränderten die Systeme, ohne den Algorithmus zur Ausführung der Regeln antasten zu müssen. Nach heutigen Maßstäben benötigen diese Systeme geringe Rechenleistungen. Die kausalen Zusammenhänge liefern zwar nachvollziehbare Resultate. Wegen des zu formulierenden Regelwerks stoßen sie aber früh an Grenzen der Komplexität und eignen sich nur für eng begrenzte, formalisierbare

Aufgabenstellungen. Die Methoden der Symbolischen KI zählen heute zum gängigen Repertoire konventioneller IT-Systeme.

Heute meint KI üblicherweise den Ansatz Maschinelles Lernen (ML). Denn ML repräsentiert den aktuellen praxisrelevanten Fortschritt in KI. ML-Systeme nutzen statistische Verfahren. Sie modifizieren diese schrittweise, bis sie in ihren Eingabedaten vorgegebene Muster (Korrelationen) erkennen, zum Beispiel bestimmte Objekte in auszuwertenden Bilddaten. ML-Systeme bestehen aus einem ML-Modell, einem Trainingsalgorithmus und einem Anwendungsalgorithmus. Das ML-Modell enthält das statistische Verfahren und wird typischerweise mit einem künstlichen neuronalen Netz realisiert. Der Trainingsalgorithmus trainiert das ML-Modell durch Adjustieren der Modellparameter so lange, bis die Ausführung des ML-Modells auf Trainings- und Testdaten dem vorgegebenen Ziel entspricht. Nach Abschluss der Trainingsphase wird das ML-Modell in den Echtbetrieb überführt. Der Anwendungsalgorithmus führt das ML-Modell aus. Für eine Aufgabenstellung, die durch Ausgangs- und Ziel-Daten repräsentiert wird, entwickeln ML-Systeme also *datengetrieben*, ohne manuelle Programmierung schrittweise eine Lösung. Sie markieren damit eine neue Dimension lernfähiger Systeme und werden auch als selbst-lernende Systeme bezeichnet. ML verfolgt die Vision, die noch erforderlichen manuellen Arbeiten beim Interpretieren von Testergebnissen, Adjustieren von Modellparametern und Überführen in den Echtbetrieb vollständig zu automatisieren.

Weil ML-Systeme große, unstrukturierte Datenmengen verarbeiten können, eignen sie sich für komplexere Aufgabenstellungen als konventionelle Systeme. Allerdings benötigen sie deutlich mehr Rechenleistung, bilden statt kausaler lediglich statistische Zusammenhänge und erschweren die Nachvollziehbarkeit ihrer Ergebnisse. Deshalb sind klare Kriterien für die Bewertung der Ergebnisqualität erforderlich. Diese wird vom Umfang und Inhalt der bereitgestellten Daten bestimmt. Je plausibler Ergebnisse ausfallen, desto eher wird angenommen, dass das System ein echtes Verständnis für die jeweilige Anwendungssituation gewonnen hat und umso mehr wird dem Algorithmus vertraut, statt seine Arbeitsweise zu analysieren.

Trotz des erzielten Fortschritts bewegt sich ML in klar abgegrenzten Gebieten und erreicht nicht die universelle menschliche Intelligenz. Zuschreibungen menschlicher Eigenschaften wie Intelligenz, Verständnis, Selbstständigkeit und Lernfähigkeit sind also mit Vorsicht und Verständnis für die Hintergründe zu verwenden, damit unnötige Sorgen vermieden werden und die Interpretation aktueller IT-Systeme den Bezug zu realen Sachverhalten behält.

Künstliche Intelligenz beschreibt den Prozess, menschliche Fähigkeiten mit Computern möglichst gut nachzuahmen. Sie liefert keine Kriterien, wann IT-Systeme künstlich intelligent sind und wann nicht. Weil aber üblicherweise die IT-Systeme künstlich intelligent genannt werden, die den aktuellen KI-Fortschritt markieren, und weil Lernfähigkeit eine menschliche Schlüsseleigenschaft ist, empfehlen wir Lernfähigkeit gemäß ML als pragmatisches Kriterium, um KI-Systeme von konventionellen IT-Systemen zu unterscheiden.

KI-Anwendungen interpretieren komplexe Datenzusammenhänge

Weil ML auf statistischen Verfahren beruht und keine Programmierung von Algorithmen erfordert, empfehlen sich entsprechende KI-Anwendungen vor allem, wenn komplexe Zusammenhänge in großen Datenmengen zu identifizieren und interpretieren sind. Dazu zählt insbesondere, Gesetzmäßigkeiten im zeitlichen Verlauf von Datenänderungen zu erkennen

(Regressionsanalyse), um daraus Vorhersagen für den weiteren Verlauf zu treffen und um ungewöhnliche Abweichungen (Anomalien) zu identifizieren.

Eine KI-Anwendung in der Fertigung kann zum Beispiel die Wartung einer Maschine deutlich optimieren. Die KI-Anwendung setzt dafür nicht nur die Betriebs*dauer* der Maschine in Relation zu erfolgten Wartungen und Reparaturen. Sie lernt auch, welche Rolle die Betriebs*bedingungen* spielen. Dazu interpretiert sie Daten wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Staubbelastung im Umfeld der Maschine, Inanspruchnahme durch bearbeitete Werkstücke oder auch akustische Indikatoren für eintretenden Verschleiß.

Damit Ergebnisse einer KI-Anwendung die erforderliche Qualität erreichen, müssen umfangreiche Trainings- und Testdaten vorliegen. Außerdem sind Gütekriterien erforderlich, mit denen die erzielte Qualität der Ergebnisse sowohl in der Trainingsphase des ML-Modells als auch im Echtbetrieb beurteilt werden kann. Für die zu erzielende Qualität der Ergebnisse muss die maximal zulässige statistische Ungenauigkeit angegeben werden. Das gilt vor allem für sicherheitskritische Anwendungen oder Anwendungen, die im Fehlerfall einen großen Schaden verursachen können wie zum Beispiel in der Steuerung autonomer Fahrzeuge.

Erfolgskriterien für KI-Einführung und -Nutzung

Wie führen Unternehmen KI ein, damit KI den Erfolg des Unternehmens nachhaltig unterstützt?

Zunächst gelten auch für KI die generellen Erfolgskriterien, die sich für die Einführung und Nutzung neuer Technologien als die fünf *Best Practices* bewährt haben und im Beitrag *Erfolg mit neuen Technologien*[2] beschrieben sind:

1. Offene Kommunikation für Vertrauen und Unterstützung
2. Offensiv gestalteter Kulturwandel für neue Arbeitsweisen
3. Kundenverständnis und Messbarkeit für wirksame Anwendungen
4. Infrastruktur und Ressourcen für sichere Einführung und Nutzung
5. Bewährte Verfahren für schnellen Start und ganzheitliches Vorgehen

Bei den Punkten Kommunikation (1), Infrastruktur (4) und Verfahren (5) sind außerdem die nachfolgenden Besonderheiten einer KI-Einführung zu beachten.

Kommunikation

KI kann spezielle Sorgen und Erwartungen schüren sowie ethische Fragen aufwerfen.

Sorgen können entstehen, wenn Menschen glauben, sich gegenüber KI-Systemen behaupten zu müssen oder durch KI-Systeme fremdbestimmt zu werden. Geschürt werden derartige Sorgen durch mehrere Faktoren: Durch das erklärte Ziel der KI, menschliche Eigenschaften nicht nur nachzuahmen, sondern sogar zu übertreffen. Durch verbale Zuschreibung menschlicher

[2] https://www.kehrbusch-online.com/erfolg-mit-neuen-technologien

Eigenschaften. Durch die Schwierigkeit, das Vorgehen angelernter Lösungsverfahren nachzuvollziehen. Durch die Geschwindigkeit des Fortschritts. Dieselben Faktoren, die bei manchen Menschen Sorgen hervorrufen, können bei anderen Menschen überhöhte Erwartungen und tiefe Enttäuschungen auslösen.

Deshalb erfordert KI-Einführung eine sorgfältige Wortwahl bei der Kommunikation, eine besonders intensive Aufklärung über die zugrunde liegenden Sachverhalte und eine möglichst offen und fair ausgetragene Auseinandersetzung mit auftretenden Vorbehalten und Wünschen.

KI-Systeme werfen die ethischen Fragen auf, welche Handlungen und Entscheidungen sie autonom ausführen dürfen und wie nachvollziehbar ihre Ergebnisse sein müssen. Das Unternehmen sollte dazu eine klare Haltung einnehmen. Ebenfalls klar muss im Unternehmen sein, wer die Ergebnisse der KI-Systeme verantwortet. Empfehlenswert ist es, Leitlinien und Qualitätsstandards mit entsprechenden Sicherungsverfahren für den Einsatz von KI-Systemen im Unternehmen zu entwickeln und sich offen zu deren Einhaltung zu bekennen.

Weil KI-Lösungen in alle Aufgabenbereiche des Unternehmens Einzug finden können und weil die ethischen Fragen die Identifikation jedes Mitarbeitenden mit dem Unternehmen berühren können, müssen alle Mitarbeitenden abgeholt und mitgenommen werden. Auch ist es ratsam, frühzeitig die bewährten Verfahren für ein schrittweises Vorgehen anzuwenden, um einen unternehmensweiten Lernprozess zu ermöglichen.

Infrastruktur

KI benötigt ein besonders gut entwickeltes Datenmanagement sowie spezielle IT-Prozesse.

Damit KI lernen kann und wirksam wird, bedarf es großer Datenmengen. Die richtigen Daten müssen identifiziert und bereitgestellt werden. Das betrifft Datenanalyse, Datenqualität und Datensicherheit, die Verfügbarkeit geeigneter Experten, klare Verantwortungen und eine unternehmensweite Zusammenarbeit. Gleichzeitig steigt im Unternehmensalltag die Vielfalt der relevanten Daten kontinuierlich und erhöht die Komplexität der Aufgabe weiter. Das Datenmanagement übernimmt die geschlossene Aussteuerung dieser Themen und sorgt für Ordnung im Datenhaushalt. Die Reife des Datenmanagements bestimmt den Startpunkt der KI-Einführung und den erzielbaren Nutzen. Als state-of-the-art Instrument zur Strukturierung und Pflege des Datenhaushalts bieten sich die *Digitale Zwillinge*[3] genannten Modelle realer Objekte an. Falls digitale Zwillinge noch nicht etabliert sind, sollten sie gemeinsam mit KI-Anwendungen eingeführt werden.

Die Informationstechnik ermöglicht dem Datenmanagement die Daten wie benötigt bereitzustellen, auszuwerten und zu testen sowie Übersicht und Ordnung zu wahren. Sie stellt die Instrumente zur Verfügung, die eine abteilungsübergreifende, unternehmensweite Kommunikation und Zusammenarbeit unterstützen. Sie schafft Rahmenbedingungen, die das Experimentieren mit KI-Werkzeugen und -Anwendungen ermöglichen, einschließlich dem Gebrauch externer Cloud-Services. Sie bindet die neuen Ansätze in die Planungs-, Entwicklungs- und Betriebsprozesse der IT ein und stellt das nahtlose Zusammenspiel mit der Systemumgebung über geeignete Systemschnittstellen sicher. Gegebenenfalls ergreift sie

[3] https://www.kehrbusch-online.com/digitaler-zwilling

besondere Maßnahmen, um agile Arbeitsweisen in gemischten Teams nach dem DevOps-Modell, um den Transfer großer Datenmengen und um echtzeitnahe Verarbeitung zu ermöglichen.

ML-spezifische Vorgehensweisen betreffen die IT-Prozesse für die Auswahl, Entwicklung und Test von ML-Modellen, die Inbetriebnahme trainierter Modelle, das Verfolgen von Ergebnisabweichungen im Echtbetrieb und das weitere Trainieren gereifter Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse oder Daten.

Verfahren

KI stellt besonders hohe Anforderungen an den Umgang mit Komplexität und Dynamik.

Niemand darf kurzfristig eine klare und vollständige KI-Agenda erwarten. Aber erwartet werden muss ein zeitnah initiierter Prozess, eine geeignete KI-Agenda zu entwickeln, integriert in die unternehmensweite Agenda und gemeinsam fortgeschrieben sowie kommuniziert.

Deshalb ist ein schrittweises, nachvollziehbares Vorgehen besonders wichtig. Es erlaubt dem Unternehmen, sich mit dem KI-Thema und allen damit zusammenhängenden Aspekten beherrschbar zu nähern, als Organisation zu lernen und frühzeitig Kurskorrekturen vorzunehmen.

Ein Ausblick

Wie entwickelt sich KI weiter und wo liegen die Grenzen von KI?

Weitere Entwicklungen in der KI verstärken den Ruf zum Handeln

KI breitet sich aus und erschließt ständig neue Anwendungsgebiete. Im industriellen Bereich forcieren autonome Fahrzeuge und flexibel einsetzbare Roboter neue Anwendungen. Breite Bedeutung gewinnen virtuelle Welten und um virtuelle Elemente erweiterte Welten. Im medialen Bereich zieht *Creative Artificial Intelligence* ein und unterstützt Design-Prozesse. Noch überwiegend im Forschungsstadium befindet sich *Emotional Artificial Intelligence*, die menschliches Verhalten interpretiert. Die Lernfähigkeit dieser Systeme bewegt sich in abgegrenzten Gebieten mit deutlichem Abstand zur universellen Lernfähigkeit der Menschen. Die Summe der entstehenden Lösungen legt aber nahe, dass sich dieser Abstand sukzessive verringert. Einen weiteren Schub lässt *Quantencomputing* erwarten.

Trotz aller Fortschritte entwickelt KI nur mechanisches Lernen, das Lösungsverfahren auf ein vorgegebenes Ziel hin trainiert. Ihr fehlen Abstraktionsvermögen und Bewusstsein für das eigene Handeln sowie darauf aufbauendes Urteilsvermögen und die Fähigkeit zur Reflexion des eigenen Handelns. Damit werden menschliche Intelligenz und menschliches Verhalten bestenfalls *simuliert*. Eine *echte,* dem menschlichen Verhalten entsprechende KI wird als *starke* KI bezeichnet. Sie bleibt bis auf weiteres reine Utopie. Nichtsdestotrotz durchdringen schon heute KI- Lösungen viele Lebensbereiche.

Jetzt ist der richtige Zeitpunkt für die KI-Einführung

KI ist einflussreich und fordert jedes Unternehmen zum Handeln auf. Das *OB* ist nicht mehr die Frage, sondern das *WIE*. Unternehmen, die sich dem *WIE* widmen, starten schrittweise und binden ihre KI-Vorhaben in eine kontinuierliche, gesamthafte Entwicklung des Unternehmens ein. Dabei gestalten die Menschen im Unternehmen den nachhaltigen Erfolg *ihrer* KI.

Wie nutzen Sie KI in Ihrem Unternehmen?

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Sprechen Sie uns an. Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen!

Burkhard Kehrbusch
0170.4527320
bk@kehrbusch-online.com

Prof. Dr. Gregor Engels
0175.4188754
engels@uni-paderborn.de

Kehrbusch Management Consulting
www.kehrbusch-online.com

Copyright 2021 - Kehrbusch Management Consulting - Alle Rechte vorbehalten. Alle Inhalte dieses Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei Kehrbusch Management Consulting.
Bitte fragen Sie uns, falls Sie die Inhalte dieses Werkes verwenden möchten.