

Kapitalmärkte Blickpunkt

Ausgabe 16.08.2023 | LBBW Research | Macro/Strategy

Die KI-Wertschöpfungskette

Auf einen Blick

- Das Internet der Zukunft und die Industrie 4.0 werden maßgeblich durch Künstliche Intelligenz geprägt sein.
- Wir zeigen auf, wo die Wertschöpfung im KI-Sektor generiert wird.
- Vor dem Hintergrund der sehr großen Dynamik und ständigen Disruption in der KI-Branche sollten Investoren Fondslösungen präferieren.

Dr. Guido Zimmermann
Senior Economist
+49 711 127-71640
Guido.Zimmermann@LBBW.de

LBBWResearch@LBBW.de
LBBW_Research

Erstellt am:
16.08.2023 12:28

Management Summary

- Neuere KI-Entwicklungen tragen große Potenziale der Produktivität und der Disruption für viele Branchen in sich.
- Das Internet der Zukunft und die Industrie 4.0 werden maßgeblich durch Künstliche Intelligenz geprägt sein. KI wird mit vielen anderen digitalen Technologien interagieren.
- Der KI-Sektor ist extrem dynamisch und daher mit immensen Unsicherheiten in Bezug auf seine weitere Entwicklung verbunden. Es ist momentan noch nicht möglich vorauszusagen, welche Unternehmen schlussendlich die Gewinner im KI-Rennen sein werden.
- Die aktuell entscheidende Frage für ein aktives Portfoliomanagement ist, welchen Anteil am Portfolio Big-Tech-Unternehmen und Unternehmen der Halbleiterindustrie haben sollen.
- Für Kleinanleger bieten sich Fonds als Lösungen in den Megatrend KI an, indem sie durch die Diversifikation in der Anlage die große Unsicherheit bei der Aktienauswahl senken.

Produktivitätspotenziale von KI

November 2022 läutete die große [Zeitenwende in Sachen Künstlicher Intelligenz \(KI\)](#) ein. Denn in diesem Monat wurde von OpenAI der KI-Chatbot ChatGPT lanciert. Seit Februar 2023 ist er für die breite Öffentlichkeit zugänglich. In Folge waren ein phänomenaler Adoptionsgrad dieser KI-Anwendung, ein unfassbarer medialer Hype, eine Explosion an neuen KI-Anwendungen und Startups, sowie sehr starke Kursgewinne von Unternehmen, die in der ein oder anderen Weise mit KI-Technologien in Verbindung gebracht werden, zu verzeichnen. [Insbesondere die US-Big-Tech-Firmen konnten von dem KI-Hype profitieren](#) und trieben seit Jahresbeginn maßgeblich die Aktienmärkte an. [Ganz besonders profitiert hat der Konzern NVIDIA](#), der sich durch sein spezifisches Design von Graphikchipkarten (Graphics Processing Unit – GPUs) in den letzten Jahren zunächst im Gaming, dann im Crypto-Mining, und zu guter Letzt bei KI einen Namen gemacht hat. Der Konzern NVIDIA gilt als erstes „echtes“ KI-Unternehmen.

[Warren Buffett hat einmal angemerkt, dass man nur in das investieren sollte, was man versteht. Diese Maxime sollte auch für Investitionen in den KI-Sektor gelten.](#) Wir wollen daher einen Blick in die Branche für KI-Anwendungen werfen und aufzeigen, wo die Wertschöpfung (perspektivisch) in diesem Sektor generiert wird.

Zunächst vorab: KI gibt es schon lange und in vielen Formen. Wenn allerdings heute von KI an den Märkten gesprochen wird, so ist damit zu meist ihre Ausprägung Generative KI (Generative Artificial Intelligence – GenAI) gemeint. [Generative KI](#) bezieht sich auf eine Klasse von KI-Systemen, die auf Grundlage von Inputdaten neuen Output „wie vom Menschen gemacht“ generiert: Das können zwar v.a. Texte, aber auch Bilder, Videos und Audio-Formate sein.

[Generative KI ist anders als „traditionelle“ KI, weil sie aus bestehenden, oft unstrukturierten Datenformaten neue Inhalte kreiert.](#) Es handelt sich also nicht „nur“ um Datenanalyse wie bei traditioneller KI. GenAI hat das Potenzial, viele Branchen zu transformieren und Unternehmen in die Lage zu versetzen, ein höheres Maß an Produktivität und Rentabilität zu erreichen – darauf deuten zumindest einige erste (experimentelle) Studien hin. GenAI wird bislang in erster Linie von den großen US-Tech-Konzernen und ihren Tochterfirmen angeboten. Es ist abzusehen, dass GenAI in Zukunft in allen [Office-Softwareprodukten integriert](#) sein dürfte. [Methoden der GenAI dürften daher die meisten Tätigkeiten kognitiver Arbeit langfristig berühren und verändern.](#) Noch ist [nicht klar](#), wie sich diese Veränderungen manifestieren werden. Dafür ist es noch zu früh und die Entwicklung zugleich zu schnell. Anekdotische Evidenz aus den USA und erste Studien aus der Arbeits- und [Bildungsforschung](#) weisen aber auf fundamentale Änderungen des Arbeitslebens in den nächsten Jahren hin. Insbesondere das Schreiben von Texten wird sich stark [verändern](#).

Der Hauptgrund für die Existenz von Unternehmen ist es, Transaktions- und Koordinationskosten einzusparen. Es lohnt sich nicht, jede einzelne Tätigkeit an externe Anbieter auszulagern. KI hat den Effekt, Koordinati-

Was kommt nach der ersten KI-Welle?

GenAI ist anders als “traditionelle” KI

GenAI verändert Arbeitswelt...

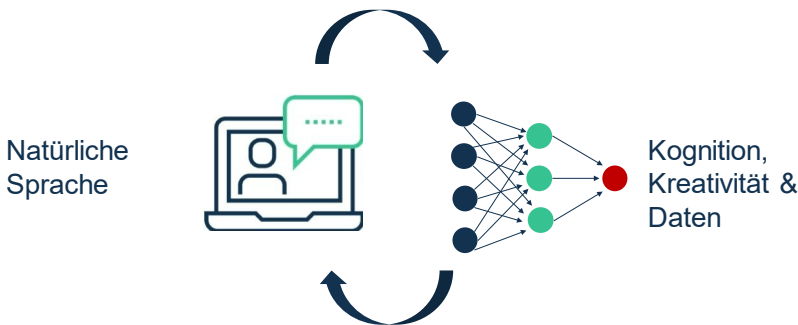
onskosten im Unternehmen einzusparen. Damit verändern sich notwendigerweise die Arbeitsprozesse. **GenAI verändert nach Einschätzung von Experten Unternehmen mittel- bis langfristig in folgender Hinsicht:**

- GenAI erhöht die individuelle **Produktivität** kognitiver Arbeiter.
- GenAI verändert die Prozesse der **Ideenfindung und Kreativität**.
- GenAI verändert die **Unternehmensorganisation**.
- GenAI verändert die **Unternehmensstrategie**.

Wo liegen die Produktivitätspotenziale von GenAI?

Das revolutionäre **Potenzial von GenAI für kognitive Arbeit** besteht nach Auffassung des Konzerns Microsoft ganz praktisch darin, dass **alle Beschäftigten über das Medium der natürlichen Sprache mit Hilfe von Chatbots einen Zugang zu KI-Systemen bekommen**, die „on top“ der Datenbanken ihrer Unternehmen liegen. Allein mit natürlicher Sprache kann diesen Systemen Befehle gegeben werden. Es muss nicht unbedingt mehr programmiert werden. Diese Systeme helfen, digitale Inhalte zu kreieren und Informationen aufzuarbeiten.

GenAI ändert Zugang zu Computern



Quelle: Microsoft, LBBW Research

Was sind die Effekte von GenAI?

- **GenAI senkt** – wie auch „traditionelle“ KI – **die Kosten für Prognosen** und ermöglicht es damit Unternehmen, genauere Vorhersagen und strategische Entscheidungen zu treffen. Durch die Analyse riesiger Mengen historischer Daten und die Erkennung von Datenmustern liefert GenAI umsetzbare Erkenntnisse, die es Unternehmen ermöglichen, ihre Abläufe zu optimieren und die Planung zu verbessern.
- **GenAI senkt die Kosten der Kognition und Informationsaufbereitung**. Durch die Automatisierung sich wiederholender kognitiver Aufgaben können sich die Mitarbeiter auf höherwertige Tätigkeiten konzentrieren, was die Gesamtproduktivität steigert.
- **GenAI senkt Koordinationskosten im Unternehmen**, indem Teams in unterschiedlichen Bereichen eines Unternehmens durch GenAI-Module über die einzelnen Arbeitsfortschritte informiert werden können.
- **GenAI senkt die Kosten der Kreativität und der Schaffung digitaler Inhalte erheblich**. Die Fähigkeit dieser Technologie, neue und innovative Ideen zu generieren, indem sie Informationen aufbereitet und als Instrument des Brainstormings eingesetzt wird, beschleunigt den kreativen Prozess und treibt Produktentwicklung, Marketing- und Designinnovationen voran.

...und damit
Unternehmens-
organisation

Alle Beschäftig-
ten bekommen
Zugang zu KI

Prognosen

Informations-
aufbereitung

Koordination

Ideenfindung

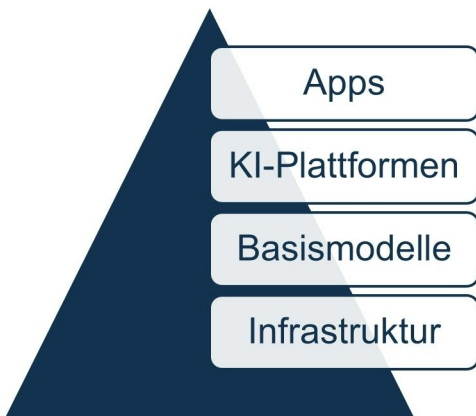
Die Produktivitätspotenziale von KI sind schwierig zu heben, weil es hierfür in den Unternehmen große organisatorische und kulturelle Veränderungen benötigt. Wir sind aber optimistisch, dass GenAI einmal so normal im Arbeitsalltag werden wird wie z.B. die Suchmaschine von Google. „ChatGPT“ und seine Wettbewerber kann man nämlich in etwa mit der Einführung von Internet-Browsern in den 90er Jahren vergleichen. Das Internet bestand damals schon lange. Erst Mitte der 90er Jahre wurde aber mit der Erfindung des Internet-Browsers ein Instrument erfunden, das der breiten Öffentlichkeit einen einfachen Zugang zum Internet ermöglichte. GenAI-Anwendungen ermöglichen einen ebenso einfachen Zugang zu Anwendungen der KI.

Produktivitätspotenziale zu heben benötigt Zeit

Die KI-Wertschöpfungskette

Die entstehende Struktur der KI-Branche kann wie in folgender Abbildung stilisiert dargestellt werden: Unter „Infrastruktur“ können die Anbieter von Cloud- und Rechenzentren sowie die Chips-Herstellung subsumiert werden. Die großen „KI-Basismodelle“ werden v.a. von den Big-Tech-Konzernen angeboten. Aufbauend auf diesen kristallisieren sich KI-Plattformen heraus, die eine Vielzahl von KI-Modellen anbieten. Über die dortigen API-Schnittstellen können dann kleinere Unternehmen KI-Apps anbieten. Momentan versuchen die Big-Tech-Konzerne sich so aufzustellen, dass sie die gesamte Wertschöpfungskette kontrollieren.

Stilisierte Struktur der KI-Branche



Quelle: Gokul Rajaram, LBBW Research

Aktuell bieten einige große Tech-Unternehmen und ihre Tochterunternehmen KI-Basis-Modelle an, die auf sehr großen Datenmengen trainiert wurden. Auf Basis dieser Modelle, die extrem rechenintensiv sind, können sich Unternehmen mit Schnittstellen an diese andocken und sie mit eigenen Daten füttern und trainieren („Feinststeuerung“). Diese feingesteuerten Modelle benötigen nicht unbedingt eine große Rechenkraft. Gut möglich ist, dass diese feingesteuerten Modelle in Zukunft einmal auf Smartphones laufen werden.

Was benötigt man damit als KI-Anbieter?

- Man benötigt Wissen darüber, wie eine Computing-Plattform effizient strukturiert und konstruiert wird. Denn ohne Datencenter-Lösungen wird es nicht gehen. Die großen Cloud-Anbieter sind hier im Vorteil. Die Zukunft wird aber wahrscheinlich KI mit Edge-

Struktur der KI-Branche

Chips, Software und Computing

Lösungen sein. Edge Computing bezeichnet im Gegensatz zum Cloud Computing die dezentrale Datenverarbeitung am Rand des Netzwerks, der sogenannten Edge (engl. für Rand oder Kante). Hierdurch sinken Latenzzeiten und der Ressourcenverbrauch. Edge-Lösungen sind auch deswegen notwendig, weil die Unternehmen ihre Modelle selbst feinsteuern wollen, um ihre Daten und Modelle unter Kontrolle zu halten. Modelllösungen mit Open-Source-Charakter, wie vom Konzern Meta durch seinen Modelltyp Llama befördert, haben einen großen Wert für die Wissenschaft, die Forschung und Startups. Open-Source-Modelle ermöglichen es im Prinzip auch Startups eine Bresche in diese oligopolisierte Branche zu schlagen. Wahrscheinlicher ist aber, dass proprietäre Lösungen dominieren werden, was wiederum die angestammten Big-Tech-Konzerne favorisiert.

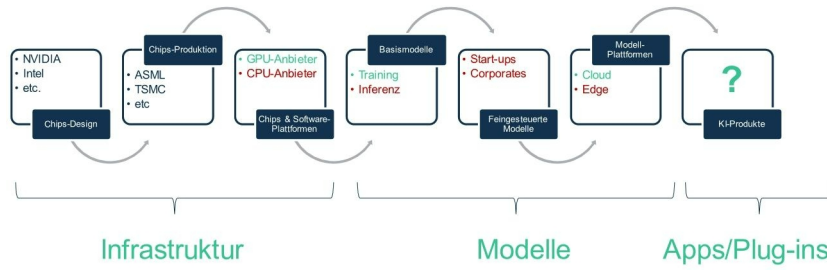
- Man benötigt GPUs, weil diese es möglich machen, die Basismodelle sehr effizient zu trainieren. GPUs gelten als das „Öl“ des 21. Jahrhunderts. GPUs wurden zunächst im Gaming verwendet, um sehr schnell die im Gaming so wichtigen dahinterliegenden visuellen Prozesse zu berechnen. Diese Technologie zeigte sich dann in Folge auch bei GenAI-Text-Anwendungen perfekt dafür geeignet, sehr schnell die wahrscheinliche Abfolge von Worten zu berechnen, um damit neue Texte zu generieren.

Die Produktion von Computerchips ist die wohl aufwändigste und komplizierteste industrielle Produktionsweise. Dementsprechend sind hier nur sehr wenige Anbieter zu finden. In Bezug auf KI hat sich bekanntermaßen NVIDIA als spezialisierter Designer von GPUs in den letzten Jahren positioniert. Ein anderer Chip-Designer ist z.B. Intel. Die Chips werden aber nicht von NVIDIA et al. produziert, sondern an hierfür spezialisierte Produzenten ausgelagert. Der Anbieter TSMC ist hier führend. Die Konzerne TSMC oder Samsung benötigen für die Chips-Produktion aber wiederum sehr spezielle Maschinen. Diese werden v.a. von dem niederländischen Anbieter ASML produziert.

Chip ist aber nicht gleich Chip. GPUs benötigt man eher für das Training der KI-Modelle. Für die Inferenz, d.h. die Analyse und konkreten Anwendungen auf diesen Modellen werden eher CPUs (Central Processing Units) benötigt – also ein ganz anderer Chip-Typ. Momentan fokussieren sich die Medien und die Märkte sehr auf GPUs-Hersteller wie den Konzern NVIDIA. Es kann aber sein, dass in Zukunft u.U. eher CPUs benötigt werden. Hier könnten dann u.U. Anbieter wie Qualcomm ins Spiel kommen, die darauf setzen, dass in Zukunft KI-Modelle auf Smartphones laufen werden. Auch arbeiten die Big-Tech-Unternehmen daran, sich durch Chip-Eigenanfertigungen von der Abhängigkeit von NVIDIA zu lösen. NVIDIA ist aber inzwischen mehr als nur ein Chips-Designer, sondern bietet neben dieser Hardware zugleich Software in Form eines digitalen Ökosystems mit einer eigenen Computersprache (CUDA) an, die speziell den Bau von KI-Anwendungen ermöglicht. Hinzu positioniert sich der Konzern NVIDIA verstärkt als Anbieter für KI-Lösungen im Industrie-4.0-Bereich („Omniverse“). NVIDIA ist damit quasi ein „AI-as-a-Service“-Anbieter.

GPUs als „Öl“ des 21. Jahrhunderts

Stilisierte Darstellung der Wertschöpfungskette im KI-Sektor



Quelle: LBBW Research

Der ganze Chips-Sektor ist sehr dynamisch und notorisch sehr zyklisch. Das KI-basierte Geschäft der Chips-Hersteller hat zudem oft nur einen bislang kleinen Anteil an deren Gesamterlösen. **Der KI-Hype muss daher nicht unbedingt das Wohl und Wehe der Chips-Hersteller bestimmen.**

Bei all dem ist zu sagen, dass wir hier lediglich über die Basisinfrastruktur für KI reden. **Bislang ist noch nicht klar, welche Geschäftsmodelle aufbauend auf den Basismodellen nachhaltig entstehen können.** Die größte Unbekannte sind die zukünftigen Geschäftsmodelle in den einzelnen Branchen, über die Privat und Unternehmenskunden mittels Apps Zugriff erhalten können. Viele Branchen werden sich verändern. Manche müssen sich u.U. völlig neu erfinden, wie das ein oder andere Unternehmen im Bildungssektor. Andere erlangen ganz neue Möglichkeiten wie Unternehmen, die in der Industrie 4.0 tätig sind, im Gesundheitssektor, oder in der Pharma- und Biotech-Industrie.

Auch ist die **Frage**, wie KI-Produkte bepreist werden sollen, um die hohen Kosten ihrer Bereitstellung zu decken, noch unbeantwortet: Sollen die KI-Dienste quasi kostenlos abgegeben werden, in der Hoffnung, die Kosten über hohe Nutzerzahlen herein zu bekommen, oder sollen relativ hohe Preise für die Dienste verlangt werden?

Wer gewinnt das KI-Rennen? Man kann hier zwei Szenarien entwickeln.

Szenarien der Marktentwicklung

Szenario 1: Big Tech gewinnt

- Große vs. kleine Modelle
- Proprietäre Modelle vs. Open-Source
- Originäre vs. synthetische Daten
- Regulatorisches Lobbying
- Expertise
- Vertriebskanäle

Big Tech

Szenario 2: Start-up gewinnt

Open Source

?

Quelle: Marc Andreessen, LBBW Research

KI-Wertschöpfungskette

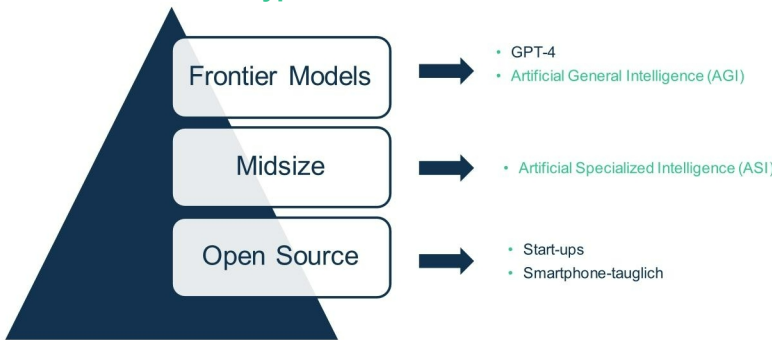
Große Unbekannte KI-Geschäftsmodelle

Szenarien der Marktentwicklung

Im ersten Szenario machen die Big-Tech-Unternehmen mit ihrer großen Vertriebsreichweite Expertise, ihrer Datenmacht, technischen und regulatorischen Expertise sowie immensen Finanzmitteln das Rennen. Start-ups können im zweiten Szenario gewinnen, wenn sich das Paradigma von Open-Source bei den Modellen durchsetzen sollte. Bei den Modelltypen muss man aber wiederum unterscheiden:

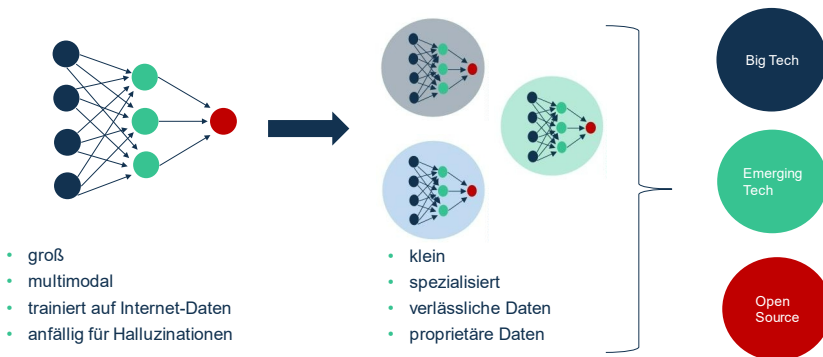
- Sehr große Modelle mit den neuesten Funktionen (Frontier Models) sind die Grundlage für Versuche der Umsetzung der Vision einer allgemeinen künstlichen Intelligenz (Artificial General Intelligence – AGI), die der menschlichen Intelligenz ebenbürtig ist. Diese Modelltypen werden auch weiterhin von den Big-Tech-Unternehmen angeboten werden. Denn die Kosten ihrer Entwicklung sind sehr hoch.
- Feingesteuerte mittelgroße Modelle werden für spezielle Anwendungen in einzelnen Branchen von den dortigen Unternehmen gebaut (z.B. BloombergGPT für die Finanzbranche). Hier geht es um sog. Artificial Specialized Intelligence (ASI).
- Open-Source-Modelle wie der von Meta entwickelte Modelltyp Llama kann für Anwendungen auf Laptops und Smartphones dienen. Hier können Startups am ehesten ein neues Geschäftsmodell aufbauen. Open Source hat den Vorteil, dass eine globale Entwicklergemeinschaft die Entwicklung vorantreibt.

Hierarchie von KI-Modelltypen



Quelle: 20VC Podcast (Douwe Kiela), LBBW Research

Spezialisierte kleine Modelle bauen auf großen Sprachmodellen auf



Quelle: Josh Wolfe, LBBW Research

Es wird wohl eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Modelle geben, weil die Nutzer unterschiedliche Funktionalitäten wünschen. Die nächste KI-

Welle dürfte v.a. durch kleine – auf großen Sprachmodellen aufbauen- den – Modelle geprägt sein. Hier dürfte es viele neue, heute noch unbe- kannte Unternehmen geben, die Angebote machen werden.

Was heißt dies alles für die Anleger?

- Neuere KI-Entwicklungen tragen große **Potenziale der Produkti- vität und der Disruption** für viele Branchen in sich.
- **Das Internet der Zukunft wird maßgeblich durch KI geprägt sein.** KI wird mit vielen anderen digitalen Technologien interagieren (Metaversum, Virtuelle Realität, Quantencomputing, Block- chain). Insbesondere wird KI eine wesentliche Rolle in der **In- dustrieproduktion (Industrie 4.0)** spielen: Jedes physische Pro- dukt wird in Zukunft KI-Aspekte in sich tragen. Der KI-Trend wird damit auch traditionelle Industrieunternehmen erfassen.
- Es wird aufgrund der **regulatorischen und organisatorischen Hürden in den Unternehmen** noch eine gute Weile dauern, bis diese Potenziale auf breiter Front abgerufen werden können.
- Die Kluft zwischen der tatsächlichen Implementierung von KI- Anwendungen in den Unternehmen und der Einschätzung der Finanzmärkte in Bezug auf die Potenziale von KI kann zu **spe- kulativen Narrativen und Exzessen an den Märkten** führen.
- Der KI-Sektor ist extrem dynamisch und daher mit immenser Un- sicherheit in Bezug auf seine weitere Entwicklung verbunden. **Es ist momentan nicht möglich vorauszusagen, wer schlussendlich die Gewinner im KI-Rennen sein werden.** Dafür ist es noch viel zu früh.
- Die momentan **entscheidende Frage für ein aktives Portfolioma- nagement** ist, welchen Anteil am Portfolio Big-Tech und Unter- nehmen der Halbleiterindustrie haben sollen.
- Es kann sein, dass das zugrundeliegende Geschäftsmodell eines KI-Dienstleisters im Prinzip stimmig ist, die **Erlösperspekti- ven** aber nicht so aussichtsreich sind, dass sie die derzeit hohen Bewertungen rechtfertigen. Das kann wiederum darin liegen, dass dem Unternehmen ergänzend noch eine Vertriebsstrategie fehlt, das KI-Geschäftsmodell zu skalieren.
- Anleger sollten ihre **Portfoliobestände** dahingehend überprüfen, welche Geschäftsmodelle traditioneller Unternehmen durch KI negativ berührt werden können.
- **Für KI-Geschäftsmodelle benötigt es Daten, KI-Talente und di- gitale Infrastruktur.** In Bezug auf die Verwendung von Daten, die Attraktivität für Talente, und die digitale Infrastruktur gibt es große Unterschiede zwischen Ländern. Auch gibt es zwischen ihnen Unterschiede in der Kreativität und Innovationskraft. Es gibt daher Länder, die z.B. durch neue KI-Methoden verlieren und solche, die durch sie gewinnen können. Nicht immer ist die Antwort hier eindeutig. Z.B. verlieren perspektivisch Callcenter- Dienstleister in Indien, gleichzeitig ist Indien aber selbst eine di- gital sehr innovative Nation.
- **Vor diesem Hintergrund sind bei der Anlage Fondslösungen zu präferieren.** Kleinanleger sollten nicht versuchen, die Gewinner des neuen Megatrends KI herauszupicken. Für Kleinanleger bie- ten sich Fonds als Lösungen in einen Megatrend an, indem sie durch die Diversifikation in der Anlage die Unsicherheit bei der Aktienausswahl senken.

Implikationen für die Anlage

Disclaimer

Diese Publikation richtet sich ausschließlich an Empfänger in der EU, Schweiz und Liechtenstein.

Diese Publikation wird von der LBBW nicht an Personen in den USA vertrieben und die LBBW beabsichtigt nicht, Personen in den USA anzusprechen.

Aufsichtsbehörden der LBBW: Europäische Zentralbank (EZB), Sonnemannstraße 22, 60314 Frankfurt am Main und Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Graurheindorfer Str. 108, 53117 Bonn / Marie-Curie-Str. 24-28, 60439 Frankfurt.

Diese Publikation beruht auf von uns nicht überprüfbaren, allgemein zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten, für deren Richtigkeit und Vollständigkeit wir jedoch keine Gewähr übernehmen können. Sie gibt unsere unverbindliche Auffassung über den Markt und die Produkte zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses wieder, ungeachtet etwaiger Eigenbestände in diesen Produkten. Diese Publikation ersetzt nicht die persönliche Beratung. Sie dient nur zu Informationszwecken und gilt nicht als Angebot oder Aufforderung zum Kauf oder Verkauf. Für weitere zeitnähere Informationen über konkrete Anlagemöglichkeiten und zum Zwecke einer individuellen Anlageberatung wenden Sie sich bitte an Ihren Anlageberater.

Wir behalten uns vor, unsere hier geäußerte Meinung jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Wir behalten uns des Weiteren vor, ohne weitere Vorankündigung Aktualisierungen dieser Information nicht vorzunehmen oder völlig einzustellen.

Die in dieser Ausarbeitung abgebildeten oder beschriebenen früheren Wertentwicklungen, Simulationen oder Prognosen stellen keinen verlässlichen Indikator für die künftige Wertentwicklung dar.

Die Entgegennahme von Research Dienstleistungen durch ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen kann aufsichtsrechtlich als Zuwendung qualifiziert werden. In diesen Fällen geht die LBBW davon aus, dass die Zuwendung dazu bestimmt ist, die Qualität der jeweiligen Dienstleistung für den Kunden des Zuwendungsempfängers zu verbessern.

