

Kapitalmärkte Blickpunkt

Ausgabe 08.05.2023 | LBBW Research | Macro/Strategy

Megatrend Künstliche Intelligenz: Eine Einordnung für Investoren

Auf einen Blick

- Wie können sich Investoren an dem Megatrend KI beteiligen?
- Der KI-Markt funktioniert in seiner Struktur anders als andere Tech-Segmente: Es treten keine Netzwerkeffekte auf und die Anbieter müssen hohe Kosten für die Bereitstellung der KI-Modelle tragen.
- Wir empfehlen bei KI-Investments den Fokus auf die großen Anbieter von KI zu legen. Expertise und Größenvorteile sprechen bislang für sie.

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

LBBWResearch@LBBW.de
LBBW_Research

Erstellt am:
08.05.2023 09:20

Management Summary

Künstliche Intelligenz ist der Haupttreiber des Internets der Zukunft. Alle seine Anwendungen werden durch KI bestimmt werden. Wie können Investoren hier partizipieren?

Um nicht in die Falle einer möglichen spekulativen Blase zu tappen und in unverstandene Geschäftsmodelle von KI-Start-ups zu investieren, zeigen wir die Grundmerkmale des aktuell hochspannenden Segments der Generativen KI auf.

Im Gegensatz zu anderen Tech-Segmenten wie Social Media ist es für die KI-Anbieter wesentlich schwieriger eine Monopolstellung aufzubauen. Netzwerkeffekte sind bei KI Fehlanzeige. Hinzu kommen erhebliche Kosten der Bereitstellung der Modelle.

Größe, Finanzkraft und Expertise begünstigen auch bei KI bislang Big-Tech-Konzerne. Investoren ohne Expertise in Bezug auf die tiefen Charakteristika des KI-Marktes sollten auf einen breiten Korb an Titeln großer KI-Anbieter und deren Zulieferer setzen.

Charakteristika von GenAI

Generative KI (Generative Artificial Intelligence – GenAI) ist die neueste Entwicklung von datengetriebenen KI-Methoden. Generative KI ist eine Art von KI, die neue Inhalte und Ideen „wie von Menschen gemacht“ erstellen kann: z.B. Unterhaltungen, Geschichten, Bilder, Videos und Musik. Wie alle KI wird auch GenAI von Modellen Maschinellen Lernens (ML) angetrieben, d.h. von KI-Modellen, die anhand großer Datenmengen trainiert werden und gemeinhin als Basismodelle oder Großmodelle (Foundation Models (FM)) bezeichnet werden. Jüngste Fortschritte im ML haben zur Entstehung von Modellen geführt, die Milliarden von Parametern oder Variablen enthalten. FMs unterscheiden sich von herkömmlichen ML-Modellen, die in der Regel spezifische Aufgaben erfüllen, durch ihre Größe und ihren allgemein gehaltenen Charakter. FMs können viel mehr Aufgaben als herkömmliche ML-Modelle erfüllen, weil sie eine große Anzahl von Parametern enthalten, die sie in die Lage versetzen, komplexe Konzepte zu lernen. Da sie im Training mit Daten des Internets in all ihren verschiedenen Formen und unzähligen Mustern konfrontiert werden, lernen FMs, ihr Wissen in einem breiten Spektrum von Kontexten anzuwenden.

Ganz wesentlich sind hier sog. **große Sprachmodelle (Large Language Models – LLMs)**, die mit quasi allen im Internet verfügbaren Texten gefüttert werden und die auf dieser Basis die statistische Wahrscheinlichkeit der Abfolge von Worten berechnen. Sie operieren damit quasi wie „**Taschenrechner für Worte**“. Sie produzieren Antworten, die plausibel klingen. Die Plausibilität ist umso höher, je öfter Menschen bereits Texte zu dem gefragten Thema verfasst haben, und je besser die Vorgaben (engl. Prompts) der Nutzer an die KI sind.

LLMs sind sehr allgemein konstruierte Modelle, die viele unterschiedliche Funktionalitäten und Stoßrichtungen beinhalten. Auf Grundlage von LLMs können wiederum feiner gesteuerte Modelle kreiert werden, die mit spezifischen Daten (z.B. aus dem Finanzsektor oder anderen Branchen) gefüttert werden. Werden die Basismodelle v.a. von den großen Tech-Konzernen und ihrer (impliziten) Tochterfirmen gebaut, so können sich Entwickler und Start-ups mittels Schnittstellen (APIs) an diese LLMs andocken. Ein prominentes Beispiel hierfür ist z.B. der Finanzdienstleister Bloomberg, der in einem Arbeitspapier einen Chatbot für die Finanzbranche vorgestellt hat (BloombergGPT). **LLMs fungieren damit in einer schrägen Analogie quasi wie das iOS-Betriebssystem von Apple, auf dessen Grundlage Apps angeboten werden können.**

LLMs gehen mit noch nicht verstandenen Chancen und Risiken einher. LLMs sind eine neue Kulturtechnologie, die bestehendes Wissen aufarbeitet. Sie agieren praktisch wie eine „**stochastische Buchhandlung**“. **Aktuelle Entwicklungen von GenAI bieten ihren Nutzern drei Dinge:**

- Besserer Zugang zu Datenbanksystemen als bislang.
- Neue Klassifizierungs- und regressionsähnliche Analysen.
- Ausgefeilte Systeme zur automatischen Vervollständigung von Sätzen und damit die Möglichkeit der schnellen Erstellung von Texten.

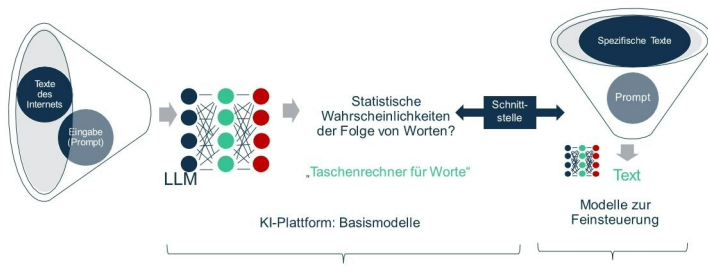
Generative KI

Large Language Models als „Taschenrechner für Worte“

LLMs als „stochastische Buchhandlung“

- Neue und schnelle Möglichkeiten via Text-Eingaben zur Generierung von Bild, Video und Audio. Die Zukunft ist sog. multimodale KI für die breite Öffentlichkeit.

Stilisierte Darstellung von Large Language Models (LLMs)

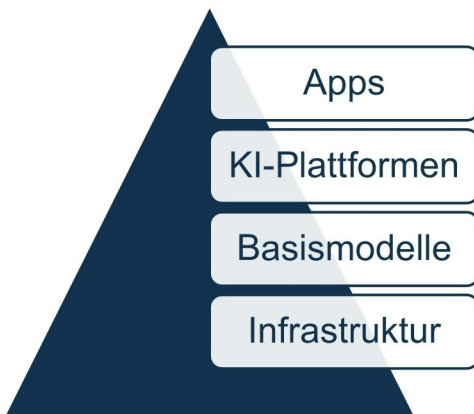


Quelle: LBBW Research

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 Chip-Herstellung subsumiert werden. Die „Basismodelle“ werden v.a. von den Big-Tech-Konzernen angeboten. Aufbauend hierauf kristallisieren sich langsam KI-Plattformen heraus. Über API-Schnittstellen können kleinere Unternehmen KI-Apps anbieten. Momentan versuchen die Big-Tech-Konzerne sich so aufzustellen, dass sie die gesamte Wertschöpfungskette kontrollieren.

Struktur der KI-Branche

Stilisierte Struktur der KI-Branche



Quelle: Gokul Rajaram, LBBW Research

Die Zukunft für Konsumenten dürfte sein, dass sie über ihr Smartphone Zugang zu cloudbasierten KI-Apps haben. Das Internet hat den Zugang der Welt zu Information revolutioniert. GenAI dürfte die Arbeitswelt revolutionieren. **Wie wird sich die Arbeitswelt in den Unternehmen durch GenAI verändern?**

Wie werden sich die Unternehmen verändern?

- Jeder Nutzer hat über GenAI Zugang zu einem quasi individualisierten Tutor oder „Co-Piloten“, der durch die Eingaben im Zeitablauf den Nutzer immer besser kennen lernt und ihm bei der Bewältigung seiner Aufgaben hilft.
- Jeder Beruf mit kognitiven Tätigkeiten dürfte in Zukunft einen spezifischen „Co-Piloten“ haben, der beim Erstellen, Editieren und Redigieren von Texten und digitalen Inhalten hilft.

- ChatGPT basiert auf sehr großen Sprachmodellen. Zu Sprache gehören auch Programmiersprachen. GenAI hilft in starkem Maße bei der Programmierung. In Zukunft wird ein Gutteil von Computerprogrammen durch GenAI-Modelle geschrieben werden. **GenAI wird gerade Semilaien Hilfestellung bei der Programmierung liefern können.**
- **GenAI wird die Organisation von Daten in den Unternehmen stark verändern.** Die Daten dürften in Zukunft in privatwirtschaftlichen LLM-basierten Systemen gespeichert sein, bei denen die Beschäftigten mit Hilfe von nutzerfreundlichen Portalen Abfragen machen können.
- **Die Unternehmen werden langfristig in den Cloud-Anwendungen der großen Anbieter landen,** weil die KI-Anwendungen in die Clouds integriert sind. Zumindest ein Teil von GenAI dürfte aber auch auf lokalen Rechnern laufen können.

Was können diese LLMs aktuell?

- LLMs werden mit steigenden Investitionen vorhersehbar leistungsfähiger, auch ohne gezielte Innovation.
- Viele wichtige Verhaltensweisen von LLMs tauchen unvorhersehbar als Nebenprodukt einer steigenden Investition auf.
- LLMs scheinen oft Repräsentationen der Außenwelt zu lernen und zu nutzen.
- Es gibt keine zuverlässigen Techniken zur Steuerung des Verhaltens von LLMs.
- Experten sind noch nicht in der Lage, die innere Funktionsweise von LLMs zu interpretieren.
- Die menschliche Leistung bei einer Aufgabe ist keine Obergrenze für die LLM-Leistung.
- LLMs müssen weder die ethischen Werte ihrer Schöpfer noch die in Webtexten kodierten Werte ausdrücken.
- Kurze Interaktionen der Nutzer mit LLMs sind oft irreführend.

Was können LLMs aktuell?

Kapitalmarktimplikationen

Was heißt dies nun alles für die Kapitalmarktanlage? Zum Verständnis der Kapitalmarktimplikationen von LLMs ist der erste Punkt oben wichtig: Je mehr Ressourcen in die Entwicklung dieser LLMs gesteckt werden, desto besser werden diese LLMs. Wir haben es somit mit einem „**Winner-takes-it-all**“-Markt zu tun. Skalierung und Größe sind sehr wichtig.

Bei der Digitalisierung sollte man stets zwischen folgenden Punkten unterscheiden:

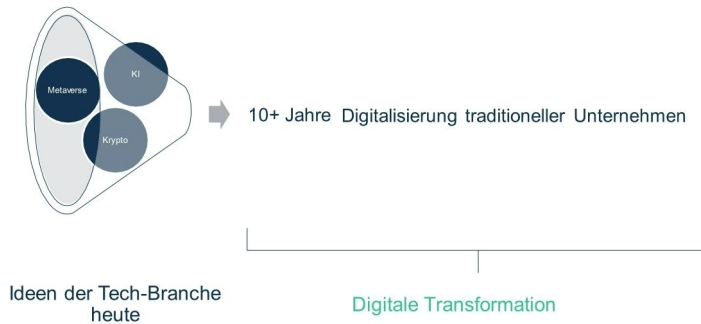
- den Ideen der Tech-Industrie,
- der zumeist sehr verzögert stattfindenden, effektiven Digitalisierung in den Unternehmen der Realwirtschaft,
- und der oftmals noch fiktiven, weil noch gar nicht stattfindenden Digitalisierung, auf die die Finanzwirtschaft wettet.

Die effektive aktuelle Digitalisierung in den Unternehmen basiert zumeist auf Ideen der Tech-Branche, die zehn bis 15 Jahre zurückliegen. An den Finanzmärkten werden dagegen die Implikationen der heutigen Innovationen und Ideen der Tech-Industrie gehandelt. Durch diese Diskrepanz

Winner-takes-it-all-Markt

zwischen effektiver und fiktiver Digitalisierung entstehen leicht spekulative Blasen und Übertreibungsphasen auf den Finanzmärkten. Historisch ging praktisch jede transformative Technologie mit einer Spekulationsblase einher. KI ist eine sogenannte „Allzweckwaffe“ („General-Purpose-Technologie“), die in einigen Jahren sehr wahrscheinlich einmal alle Lebensbereiche durchdringen wird.

Von Buzzwords zur digitalen Transformation in der Realwirtschaft



Quelle: LBBW Research

Irrationaler Überschwang in Bezug auf das Thema KI ist nicht unwahrscheinlich:

- **Start-ups** entwickeln auf der von den großen Tech-Konzernen angebotenen Basismodellen spezifische Applikationen. Viele dieser Applikationen werden nun sehr schnell – trotz der inhärenten Fehler und Reputationsrisiken – möglicherweise „zu früh“ ausgerollt.
- Auch wenn 2022 weltweit die Investitionen in KI zurückgingen. Aktuell fließt viel [Risikokapital](#) in den KI-Sektor. Es ist zu erwarten, dass in näherer Zukunft **viele Firmen in ihrem Namen aus Marketinggründen auf die zugrundeliegende Technologie „GPT“ oder „AI“ referenzieren werden.**
- Bei all diesen Entwicklungen ist beileibe noch nicht klar, wie aus LLMs tatsächlich **sinnhafte und v.a. neuartige Produkte** kreiert werden können, ohne hierdurch fundamentale Probleme für die Gesellschaft zu schaffen. Metaphorisch gesehen sind LLMs quasi wie Kühlschränke zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Was noch fehlt sind Produkte, die einzigartig und neu sind, wie z.B. damals Coca-Cola, die diese Kühlschränke benötigen. In dieser historischen Analogie war es eher die Unternehmung Coca-Cola als die Kühlschrankhersteller, die das große Geschäft machte. Oder um es anhand des iPhones zu beschreiben: Steve Jobs verlangte von seinen Ingenieuren zunächst lediglich, einen „Computer in einem Telefon“ zu bauen. Die Idee, hierauf Apps anzubieten, kam erst später. In der Analogie zum iPhone: Wenn ChatGPT das neue iPhone ist, werden nun erst einmal viele Taschenrechner-Apps angeboten. Wer bietet aber das „neue MS Office“ oder das „neue Uber“ an?
- **War das Internet eine Revolution der Information, so ist KI eine Revolution der Arbeit.** Der **Gewinner** des KI-Wettrennens dürfte die Unternehmung sein, die wirklich wichtige Arbeit in der Realwirtschaft zu automatisieren hilft. Eine erste [Studie](#) zeigt, dass Unternehmen mit einem höheren Anteil an Tätigkeiten, die durch ChatGPT berührt werden, höhere Kapitalmarktrenditen erzielen.

Spekulative
Tech-Blasen
fast schon „nor-
mal“

Es fließt viel Ri-
sikokapital in
GenAI

LLMs sind wie
Kühlschränke...

...wo ist aber
die Coca-Cola?

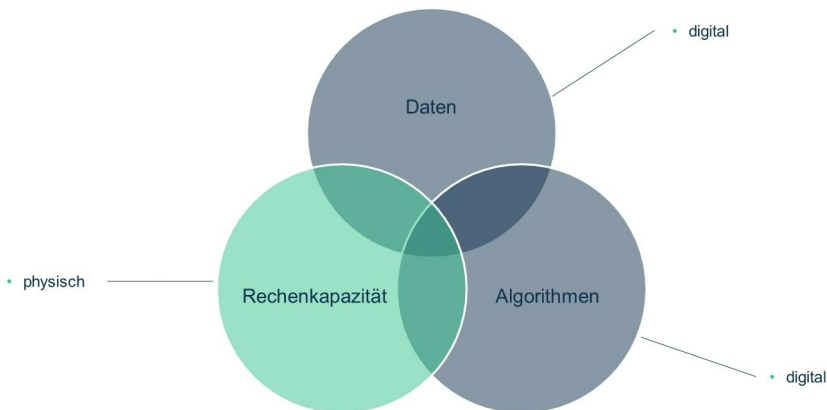
- **Verlierer** sind Unternehmen, deren Geschäftsmodell durch KI disruptiert wird, weil sie sich nicht schnell genug anpassen (z.B. im Bildungssektor).

Um als Investor nicht in die Falle einer möglichen spekulativen Blase zu tappen, sollten folgende Punkte bei Investitionen beachtet werden.

Alle KI-Anbieter haben folgende Probleme:

- KI impliziert nicht die für den Tech-Sektor so typischen Netzwerkeffekte.
- Mangels Netzwerkeffekten ist es schwer, neue Monopole zu kreieren.
- Gleichzeitig gehen mit dem Bau, dem Training, und der Bereitstellung der KI-Modelle sehr hohe Kosten einher.
- Die KI-Modelle benötigen sehr große Rechenkapazität.
- Zum Aufbau der Rechenkapazität ist viel Kapital notwendig.
- Alle KI-Anbieter sind abhängig von hochleistungsfähigen Chips, die nur von sehr wenigen Unternehmen angeboten werden.
- Im Gegensatz zum Bau von LLMs ist die Konstruktion von spezifischeren, feingesteuerten Modellen auch für kleine Anbieter recht schnell möglich. Damit besteht für die Anbieter von LLMs das Problem, dass sie in Bezug auf die für die Endnutzer relevanten Apps keine Monopolstellung aufbauen können.

Pfeiler von KI



Quelle: ChinaTalk, LBBW Research

KI basiert auf drei Pfeilern: **Rechenleistung, Algorithmen und Daten**. Daten und Algorithmen sind digital und können daher zumindest im Prinzip kopiert werden. Rechenleistung ist etwas Physisches und nicht einfach kopierbar. **Rechenleistung ist der wichtigste Flaschenhals**, der es für Start-ups zunächst schwer machen dürfte, den Big-Tech-Konzernen mit ihren Cloud-Farmen Konkurrenz zu machen. Insbesondere die Cloud-Kapazitäten und die Verfügbarkeit von Chips sind begrenzt. **Algorithmen** sind zwar relativ open-source. Die neuesten Weiterentwicklungen werden aber von den großen Tech-Konzernen vorangetrieben. **Big Tech ist damit gegenüber Startups in Bezug auf Rechenleistung und Expertise im Vorteil**.

Verfügen die Unternehmen über dieselben Rechenleistungen und Algorithmen, so sind es die **Daten**, die den Unterschied für die Tech-Konzerne machen können: Gibt man den Big-Tech-Konzernen dieselben

KI-Risiken im Portfolio?

Probleme von KI-Anbietern

Rechenleistung und Algorithmen bevorteilen Big Tech

Daten, die ihre LLMs füttern, kommen mehr oder weniger dieselben Ergebnisse raus. Für die Konkurrenz zwischen den Konzernen wird es daher entscheidend sein, auf Inputdaten zurückgreifen zu können, die andere nicht haben. Wir dürften daher in [Zukunft M&A-Prozesse](#) sehen, bei denen die Tech-Konzerne Start-ups kaufen, die entsprechend über [proprietäre Daten](#) verfügen. Aber [auch proprietäre Daten schützen nicht per se vor Konkurrenz](#). Der Output der mit ihnen trainierten Modelle kann wieder von Konkurrenten für das Training ihrer Modelle verwendet werden. Damit erodierten die absoluten Vorteile proprietärer Daten.

Ein [weiteres Problem für Startups](#), die sich über Schnittstellen (APIs) an die LLMs der Konzerne andocken, ist, dass die [API-Daten](#) den Big-Tech-Konzernen wertvolle Informationen über die Feinsteuerungsmodelle der Start-ups liefern. Start-ups dürften es daher schwer haben, ein Monopol aufzubauen.

Werden wir eher [generalisierte LLMs](#) oder spezialisierte, auf bestimmte Aufgaben trainierte, LLMs sehen? Spezialisierte KI-Apps haben den Vorteil, dass viele mit generalisierten LLMs verbundene Probleme nicht auftauchen – einfach deswegen, weil sie auf bestimmte Probleme und Branchen zugeschnitten sind. Die neueste Version von GPT, GTP4, hat aber gezeigt, dass derartige generalisierte Modelle spezialisierte Modelle „outperformen“. Von daher ist zu erwarten, dass generalisierte LLMs auch Expertenaufgaben übernehmen werden. Auch das ist ein [Plus für Big-Tech-Unternehmen](#).

[Big Tech verfügt bislang über „First-Mover“-Vorteile in Bezug auf Expertise und sinkende Kosten des Trainings der KI-Modelle](#). Das Narrativ, das insbesondere die eingesessenen Big-Tech-Konzerne von der KI-Revolution profitieren werden, hat aufgrund der Notwendigkeit der Skalierung viel für sich. Auf der anderen Seite ist es gut möglich, dass man sich zu Beginn einer technologischen Revolution nur vorstellen kann, wie z.B. KI in bereits existierende Produkte eingebaut werden kann; nicht aber, dass KI gänzlich neue Produktlösungen und damit Unternehmen ermöglicht. Dies wird insbesondere durch die Plug-in-Möglichkeiten für Unternehmen, die auf LLMs aufbauen, gegeben sein. LLMs sind in diesem Sinne eine [neue Plattform](#), die unterschiedliche Anwendungen miteinander verbindet.

[Momentan sieht es noch danach aus, dass die Marktmacht der US-Big-Tech-Konzerne im KI-Markt auf absehbare Zeit sehr groß bleiben wird](#). Kurz- bis mittelfristig werden die Tech-Konzerne, die LLMs anbieten, versuchen, Konsumenten und v.a. Unternehmen zu zwingen, ihre Clouds zu nutzen. Dies und die [Fähigkeit zu skalieren](#) sowie nutzerfreundliche Anwendungen dürften Big-Tech-Konzerne in einem „The-Winner-Takes-All“-Markt favorisieren.

[Heißt dies alles, dass die Big-Tech-Konzerne in Zukunft durch KI sehr hohe Gewinne einfahren werden?](#) Zunächst muss konstatiert werden, dass die [Kostenstruktur](#) von KI-gesteuerter Software anders ist als die von herkömmlicher Software. Chip-Mikro- und Systemarchitekturen spielen eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung und Skalierbarkeit dieser innovativen neuen Formen von Software. Die Hardware-Infrastruktur, auf der die Software läuft, hat einen deutlich größeren Einfluss auf die Bruttomargen der Anbieter, als dies bei früheren Software-Generationen der Fall war, bei denen die Entwicklungskosten vergleichsweise höher

Selbst proprietäre Daten schützen nicht vor Konkurrenz

Big Tech zu-nächst im Vorteil

lagen. Daher ist es umso wichtiger, der Optimierung der KI-Infrastruktur große Aufmerksamkeit zu widmen, um KI-Software einsetzen zu können. Unternehmen, die einen Vorteil bei der Infrastruktur haben, werden auch einen Vorteil bei der Fähigkeit haben, KI-Anwendungen einzusetzen und zu skalieren. Diese Vorteile liegen bei den Big-Tech-Unternehmen, zwischen denen aber wiederum feine Unterschiede bestehen.

Der Risikokapitalgeber Peter Thiel hat einmal beschrieben, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit ein Unternehmen dauerhaft Erfolg hat. Entscheidend sind folgende vier Erfolgsfaktoren, die gemeinsam zu einer Monopolposition des Unternehmens führen:

- Eigentum über eine proprietäre, nicht kopierbare Technologie,
- Vorliegen von Netzwerkeffekten,
- Größeneffekte,
- Bildung einer Marke.

Impliziert KI die Möglichkeit eines Monopols für die Anbieter?

Pfeiler eines Monopols	Vorliegen im KI-Sektor
Proprietäre Technologie	Ja
Netzwerkeffekte	Nein
Größenvorteile	Nicht unbedingt
Markenbildung	Möglicherweise

Quelle: Peter Thiel, LBBW Research

- **Proprietäre Technologie:** In Bezug auf die Möglichkeiten der Tech-Konzerne im Vergleich zu Start-ups kann davon ausgegangen werden, dass sie über proprietäre Technologien verfügen (Rechenleistung und Expertise in Bezug auf Algorithmen).
- **Netzwerkeffekte:** Diese liegen in diesem Tech-Segment nicht vor. Jeder Nutzer kann gleichzeitig eine Vielzahl von KI-Modellen nutzen. Die Nutzer sind nicht wie z.B. im Social-Media-Bereich abhängig von einem einzelnen Konzern, weil viele Nutzer aufgrund der Netzwerkeffekte quasi gezwungen sind, dieselbe Plattform zu verwenden. In diesem Sinne gleichen die KI-Anbieter mehr den Anbieter von TV-Streaming-Diensten als Social-Media-Unternehmen.
- **Größenvorteile:** Diese liegen für die KI-Anbieter möglicherweise vor. Denn die Kosten der Entwicklung und Berechnung der KI-Modelle sind für die Unternehmen immens. Diese können u.U. durch Fixkostendegression gesenkt werden. Manches deutet aber auch darauf hin, dass [Skalierungsvorteile keine Markteintrittsschranke](#) (mehr) für kleinere Anbieter darstellen.
- **Markenbildung:** Sind die KI-Apps vertrauenswürdig, so kann der Markenkern des Unternehmens gestärkt werden.

Wir glauben nicht, dass KI per se so viel Gewinnpotenziale in sich birgt wie frühere Tech-Angebote. Von einer General-Purpose-Technologie wie KI profitieren deren Nutzer relativ stärker als deren Anbieter. Es kann aber sein, dass KI bestehende Geschäftsmodelle von Wettbewerben so stark berührt, dass dies für einzelne Anbieter einmal disruptiv wirken kann.

KI impliziert keine hohen Monopolgewinne

Skalierungsvorteile wohl keine Marktzutrittsschranke

Welche Punkte sind bei der [Entwicklung von KI](#) des Weiteren zu beachten:

- Die **Kosten von Software** dürften rapide sinken.
- **Suchmechanismen** werden weiter verbessert werden. Die Integration von Chatbots mit Suchfunktionen dürfte zum Standard werden.
- **Multimodale KI**, die die Schaffung von KI-basierten Texten, Bildern, Video- und Audioformaten integriert möglich macht, dürfte die Zukunft sein.
- GenAI dürfte in Zukunft auch für die **Steuerung von Robotern** in den Fabriken eingesetzt werden.
- Die Zukunft von KI dürfte **selbstprogrammierende KI** sein.
- Eine große Herausforderung dürfte sein, aus den bislang bekannten GenAI-Demos **kommerziell tragfähige Anwendungen** zu machen.
- Wie der KI-Forscher Andrew Ng vor kurzem herausarbeitete: GenAI-Modelle sind eine **neue Produktkategorie** mit sehr vielen neuen und überlappenden Eigenschaften. Dieser technologische und Produktwechsel wird auch für die Big-Tech-Konzerne herausfordernd.
- GenAI-Anbieter, die wie OpenAI es Software-Entwicklern ermöglichen, sich über Schnittstellen anzudocken, schaffen laut Andrew Ng u.U. **neue digitale Plattformmodelle**. LLMs fungierten praktisch als neue Betriebssysteme. Der Wettbewerb an dieser Infrastrukturschnittstelle dürfte sehr ausgeprägt werden. Praktisch alle Big-Tech-Konzerne dürften entsprechende Plattformen anbieten. Es bleibt aber zu sehen, welche Anwendungen wirklich eine Schnittstelle zu den Großmodellen benötigen. Weniger Wettbewerb und mehr Kreativität dürfte dagegen in der Applikationsschicht herrschen.
- GenAI dürfte v.a. in den **USA** weiter vorangetrieben werden. [73% aller Großmodelle wurden in den USA gebaut.](#)
- Insbesondere in **China** dürfte die KI-basierte Personalisierung von Angeboten für die Konsumenten (Social AI) weiter vorangetrieben werden. Chinesische KI-Anbieter sind sehr stark in der Gesichtserkennung, hinken aber in der Entwicklung von GenAI nicht zuletzt aufgrund des schlechteren Zugangs zu den hierfür notwendigen Chips sowie wegen schmaleren und mit weniger Qualität ausgestatteten Datensets den US-Anbietern bislang noch hinterher. Dieser Rückstand lässt sich aber nach Ansicht von Experten aufholen.
- **Europäische Unternehmen** dürften es – abgesehen von ein paar Nischen – schwer haben, zu konkurrieren. Da hilft es auch nicht, dass die akademische Forschung bislang höchst konkurrenzfähig war. Der Großteil der KI-Forschung findet nämlich mittlerweile weltweit in der Industrie statt. Deutschland steht vor dem Hintergrund der Relevanz von KI für die Industrie vor großen Herausforderungen.
- Es besteht die Gefahr, dass es zu einer **sprachenbedingten Lücke** zwischen englischsprachigen und nichtenglischsprachigen Sprachmodellen kommt. Dies bedeutet, dass viele Länder im Zugang zu KI den englischsprachigen Ländern hinterherhinken.
- Die **Entwicklung von KI-Produkten** sollte schneller erfolgen als in früheren Entwicklungsphasen des Internets. Der Grund hierfür ist, dass die hierfür notwendige Vernetzung zwischen Bürgern, Unternehmen und Staaten bereits besteht.
- Da die Kosten der Entwicklung von Software drastisch sinken, dürfte die **Diffusion von KI** in die Realwirtschaft schneller erfolgen als früher.

KI als Treiber des Internets

Ist GenAI lediglich eine wichtige neue Phase des Maschinellen Lernens oder das „neue iPhone“, wenn nicht sogar vergleichbar mit der Gutenberg'schen Druckerpresse? Es ist viel zu früh hierauf eine definitive Antwort zu geben. Vieles deutet aber darauf hin, dass Anwendungen Generativer KI wie ChatGPT nach dem Thema „Krypto“ der nächste technologische Schub in Richtung einer auf Algorithmen basierenden Gesellschaft sind. Die Weltwirtschaft wird sich damit weiter digitalisieren: **Moderwörter wie „Blockchain“, „KI“ und „Metaverse“ werden in den nächsten Jahren zunehmend mit Gehalt und Leben gefüllt. KI ist der Haupttreiber des Internets der Zukunft.**

KI ist nach Krypto der nächste Hype: Kurzfristig vielleicht überbewertet, langfristig aber definitiv unterbewertet. Wir tendieren dahin, KI mindestens einen „iPhone-Moment“ zuzusprechen. Das 21. Jahrhundert hat technologisch für die Gesellschaft mit der Einführung von ChatGPT im Februar 2022 begonnen. Die nächsten Jahrzehnte wird sich die Gesellschaft an den Fragen rund um KI abarbeiten.

Was heißt dies für mögliche Investitionen im KI-Bereich?

GenAI-Modelle sind ganz besonders stark, wenn sie mit Daten des Internets verbunden werden. **Wissensdatenbanken** sind für den Fortschritt der KI ebenso wichtig wie die Basismodelle der Big-Tech-Konzerne. Wer sein eigenes Denken und Lesen organisiert, speichert und katalogisiert, wird in einer KI-gesteuerten Welt einen Vorsprung haben. Diese Ressourcen können dem Modell zur Verfügung gestellt werden und so die Intelligenz und Relevanz seiner Antworten verbessern.

Wenn es um Wissen geht, möchte man eine Menge davon speichern können, und man möchte in der Lage sein, das richtige Wissen zur richtigen Zeit zu finden. In der KI-Forschung wird dies in der Regel mit einer Vektordatenbank erreicht. **Vektordatenbanken** ermöglichen die einfache Indexierung und Speicherung großer Informationsmengen sowie die schnelle Abfrage ähnlicher Informationen, die Sie bei Bedarf an Ihr Modell weitergeben können. Sie sind in KI-Anwendungen so weit verbreitet, dass wahrscheinlich fast jedes Demo-Modell, das in den letzten Monaten ausgerollt wurde, eine Vektordatenbank für einen Teil ihrer Funktionalität enthält.

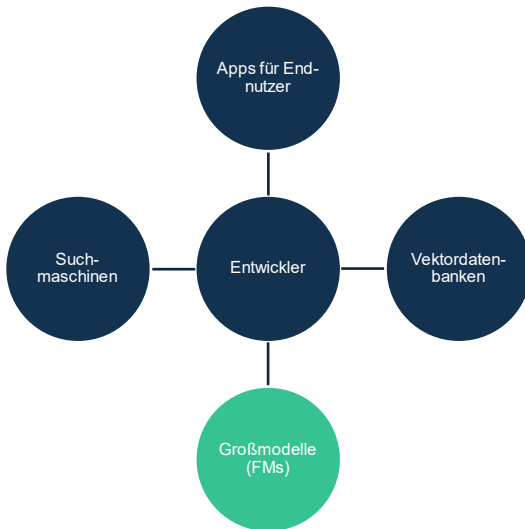
Wenn eine Investition getätigt werden soll, die den Erfolg von Unternehmen im Bereich von KI insgesamt widerspiegelt, könnte man im Prinzip in einen **Anbieter von Vektordatenbanken** oder in einen Korb von ihnen investieren. **Diese Investitionsmöglichkeit dürfte aber die allermeisten Investoren wohl überfordern.**

Unternehmen, die über proprietäre Daten verfügen und die gleichzeitig personalintensiv sind, dürften durch Einsatz von GenAI stark profitieren. **Start-ups** dürften im KI-Segment Erfolg haben, die **sehr industriespezifische Probleme lösen** und die hierfür über proprietäre Daten verfügen. **Diese Unternehmen zu identifizieren, ist sehr schwierig.** Wie konsistent mit KI Erlöse erzielt werden können, ist zudem noch nicht klar.

KI Haupttreiber des Internets der Zukunft

Investments in Start-ups benötigt sehr große Expertise

Wie wird in Zukunft Wissen organisiert?



Quelle: [Dan Shipper](#), LBBW Research

Eine Alternative hierzu wären Investitionen in einen Korb großer Softwareunternehmen, die KI entwickeln, oder in Chip-Hersteller, von denen die KI-Anbieter abhängen. Eine „Schaufel-und-Pickel“-Strategie mag im Bereich KI Sinn machen, wenn die Aussichten für KI noch alles andere als klar sind.

Wie wir in früheren Publikationen schon mehrfach darauf hingewiesen haben, gehen datengetriebene KI-Methoden wie LLMs mit einem enormen Energieverbrauch bei der Berechnung der Modelle einher. LLMs in der jetzigen Form, die nicht interpretierbar und noch nicht reguliert sind, stellen die Nutzer und die Gesellschaft zudem vor enorme neue Herausforderungen in Bezug auf Cyber-Risiken, ethische Probleme und dem Problem falscher Identitäten, falscher Nachrichten und falscher Bilder. Dem gegenüber stehen die u.E. die enormen Chancen für Unternehmen und Gesellschaft – z.B. in der Landwirtschaft oder Medizin. Hinzu kommt, dass KI helfen kann, die Produktivität der Energiebranche zu verbessern. KI kann damit bei der Energiewende helfen. Was dies alles grundsätzlich für die ESG-Konformität heißt, kann an dieser Stelle noch nicht gesagt werden, sollte aber von Investoren zumindest mitbedacht werden. Ohne „Green Tech“ oder „Clean Tech“ dürfte die zunehmende Verwendung von KI in der Weltwirtschaft ein weiterer Schritt hin zu einem Klima-Desaster sein. Investitionen in grüne Technologien sind daher komplementär zu berücksichtigen.

Investitionen in Big Tech als einfache Investment-Alternative

ESG-Kompatibilität von KI-Investitionen?

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.

