

# Künstliche Intelligenz, Demografie und die US-Wirtschaft

Quantifizierung eines zukünftigen  
Tauziehens

Nur für professionelle Anlegerinnen und Anleger (entsprechend der Definition der MiFID II-Direktive), die ihre Anlagen selbst verwalten (dazu gehören auch Management-Unternehmen [Dachfonds] und professionelle Kundinnen und Kunden, die das Geld ihrer Kundinnen und Kunden anlegen). Nicht zur öffentlichen Verbreitung bestimmt.

## Über die Vanguard Megatrend-Serie

Megatrends sind eine ständige Begleiterscheinung der menschlichen Evolution. Von der neolithischen Revolution bis zum Informationszeitalter – in der Geschichte der Menschheit war technologischer Fortschritt stets die treibende Kraft für sozioökonomischen, kulturellen und politischen Wandel. Der Begriff „Megatrends“ wurde von dem Autor John Naisbitt geprägt, den die transformativen Kräfte interessierten, die großen Einfluss sowohl auf Unternehmen als auch auf die Gesellschaft haben und daher alle Bereiche unseres persönlichen und beruflichen Lebens verändern können.

In den „Megatrend“-Studien analysiert Vanguard fundamentale Veränderungen des wirtschaftlichen Umfelds mit wahrscheinlichen Auswirkungen auf den Finanzsektor und unsere Gesellschaft. Ein Megatrend kann Wachstum schaffen oder zerstören, den Wettbewerb fördern oder neue Eintrittsbarrieren hervorbringen, Chancen eröffnen oder Risiken bergen. Indem wir dem langfristigen Charakter dieser massiven Umwälzungen in Technologie, Demografie und Globalisierung auf den Grund gehen, können wir besser nachvollziehen, wie diese Märkte und Vermögensanlage in den kommenden Jahren prägen werden.

### Autoren



Joseph Davis,  
Ph.D., Global Chief  
Economist



Kevin Khang,  
Ph.D.



Lukas Brandl-  
Cheng



Andrew S. Clarke,  
CFA



Grant Feng,  
Ph.D.



Andrew J.  
Patterson, CFA



Shaan Raithatha,  
CFA



Adam J. Schickling,  
CFA



Xiao Xu,  
Ph.D.

*CFA® ist eine eingetragene Handelsmarke und Eigentum des CFA Institute.*

## Auf einen Blick

- Die Entwicklung der US-Wirtschaft in den kommenden zehn Jahren hängt vor allem von einem Faktor ab: dem Tauziehen zwischen künstlicher Intelligenz (KI) und demografisch bedingten Defiziten. Welche dieser beiden Treiber das Kräftemessen wie deutlich gewinnt, wird darüber entscheiden, ob die US-Wirtschaft ihre enttäuschenden Wachstumsraten seit der globalen Finanzkrise übertreffen kann – oder ob sie weiter an Schwung verliert.
- Zur Abbildung und Quantifizierung dieses Megatrends nutzen wir das Vanguard Megatrends Model, das die Auswirkungen träger angebotsseitiger Faktoren – Megatrends – auf Wirtschaft und Märkte beziffert. Anhand von vier Kernvariablen – reales Wirtschaftswachstum, Inflation, Federal Funds Rate und Aktienbewertungen – gehen wir der Frage nach, wie Megatrends Wirtschaft und Märkte in den vergangenen 130 Jahren beeinflusst haben, und weisen zukünftigen Entwicklungen Wahrscheinlichkeiten zu.
- Das wahrscheinlichste Ergebnis stimmt optimistisch: Ein KI-getragener Produktivitätsanstieg übertrifft in seiner Wirkung den Druck, der durch den demografischen Wandel entsteht. Das zweitwahrscheinlichste Ergebnis gibt dagegen Anlass zum Pessimismus: KI kann unsere Erwartungen nicht erfüllen, das Wachstum lässt nach und wird zur Belastung für den US-Haushalt. In beiden Szenarien rechnen wir mit einer nominalen Federal Funds Rate von über 4%. Trotz des Anstiegs der vergangenen zwei Jahre erwarten wir zudem eine moderate Inflation, die das Preisstabilitätsmandat des US Federal Reserve nicht gefährdet. Für die Konsensprognose, nach der die Wirtschaft in den kommenden zehn Jahren in etwa so langsam wachsen wird wie in den vergangenen zehn Jahren, finden wir dagegen kaum Hinweise.

## Megatrends: prägender Faktor der Vergangenheit, Taktgeber der Zukunft

Wie werden sich die US-Wirtschaft und die Finanzmärkte in den kommenden zehn Jahren entwickeln? Werden wir zu wenige Arbeitsplätze haben, weil künstliche Intelligenz immer mehr Menschen aus dem Arbeitsmarkt verdrängt, oder zu wenige Arbeitskräfte, weil die Babyboomer in Rente gehen? Werden die Bevölkerungsalterung, steigende Haushaltsdefizite und der Rückgang der Globalisierung die Inflation anheizen? Wird künstliche Intelligenz so transformativ sein wie Elektrizität?

Um diese Fragen zu beantworten, benötigen wir ein Modell, das die Entwicklung langsamer Trends, die die Produktionskapazität einer Volkswirtschaft über Jahrzehnte prägen, sowie deren Wechselwirkungen richtig erfasst. Wir bezeichnen diese angebotsseitigen Kräfte als „Megatrends“. Diese sind:

**Technologie:** Innovationen, die (a) menschliche Arbeit ergänzen (z. B. Elektrowerkzeuge), (b) sie ersetzen (z. B. Robotik) oder (c) die wirtschaftliche Produktion und die Gesellschaft verändern (z. B. Elektrizität und Computer).

**Demografie:** Veränderungen in der Wachstumsrate der Bevölkerung und der Alterspyramide.

**Haushaltsdefizite und Schulden:** Veränderungen in Art und Umfang staatlicher Haushaltsdefizite und Schulden.

**Globalisierung:** Trends im Welthandel und in ausländischen Direktinvestitionen.

**Geopolitische Risiken:** Konflikte, die wirtschaftliche Verwerfungen und den Verlust von Menschenleben zur Folge haben und vor allem die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts geprägt haben.

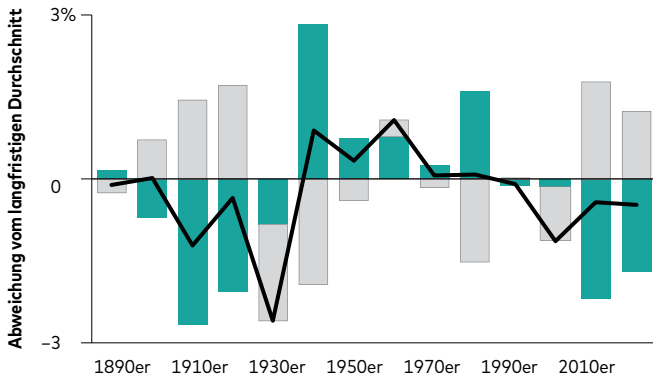
Zwar betrachten wir in dieser Studie überwiegend die ersten vier Megatrends, allerdings werden geopolitische Risiken durch den Ersten und Zweiten Weltkrieg ebenfalls erfasst. **Abbildung 1** zeigt, wie diese Megatrends wirtschaftliche und finanzielle Kennzahlen beeinflusst haben, die für die Gesellschaft, Anlegerinnen und Anleger sowie politische Entscheidungsträger von Bedeutung sind. Wir nennen diese Kennzahlen die „Big Four“: Wachstumsrate des realen Pro-Kopf-BIP, Inflation, nominale Federal Funds Rate und Gewinnrendite (eine Messgröße zur Bewertung von Aktien).

In den vergangenen 130 Jahren waren Megatrends für etwa 60% der Veränderungen im Pro-Kopf-BIP und in der Gewinnrendite verantwortlich. Inflation und Federal Funds Rate haben sie weniger, aber immer noch deutlich beeinflusst, zumal diese beiden Kennzahlen stärker von kurzfristigen Fluktuationen im Konjunkturzyklus (Boom- bzw. Rezessionsphasen) sowie von der Haushalts- und Geldpolitik geprägt waren.

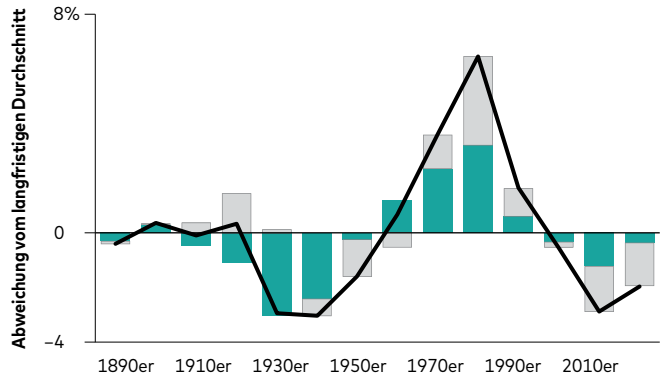
**ABBILDUNG 1**

**Megatrends haben die „Big Four“ seit 1890 maßgeblich beeinflusst**

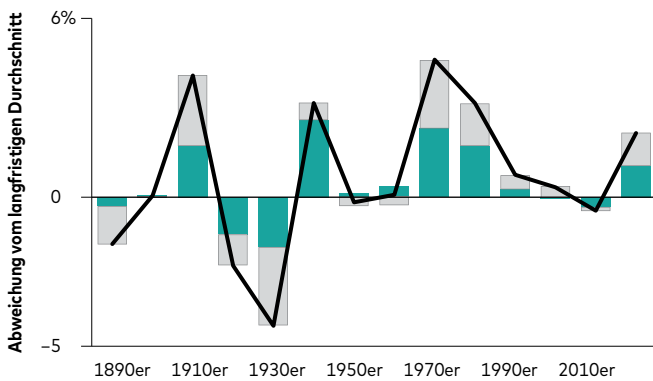
a. Reales Pro-Kopf-BIP-Wachstum



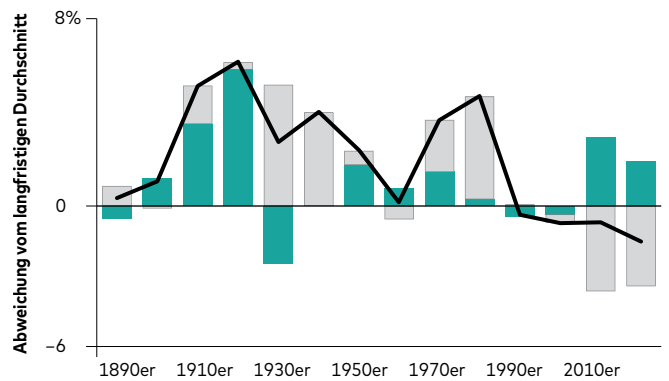
b. Nominale Federal Funds Rate



c. Inflation



d. Gewinnrendite



■ Megatrends    ■ Andere Faktoren    — Gesamtabweichung vom langfristigen Durchschnitt

**Anmerkungen:** Die „Megatrends“-Anteile der Balken zeigen den historischen Beitrag von Technologie, Demografie, Haushaltsdefiziten, Globalisierung und geopolitischen Risiken (um den extremen Umständen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts Rechnung zu tragen) zur Abweichung der Big Four von ihrem langfristigen Durchschnitt im Laufe der Jahrzehnte. Die „Sonstige“-Anteile der Balken bilden den historischen Beitrag von Risikoprämien, Geldpolitik, Konjunkturzyklus und Temperaturveränderungen in den USA ab.

**Quelle:** Vanguard.

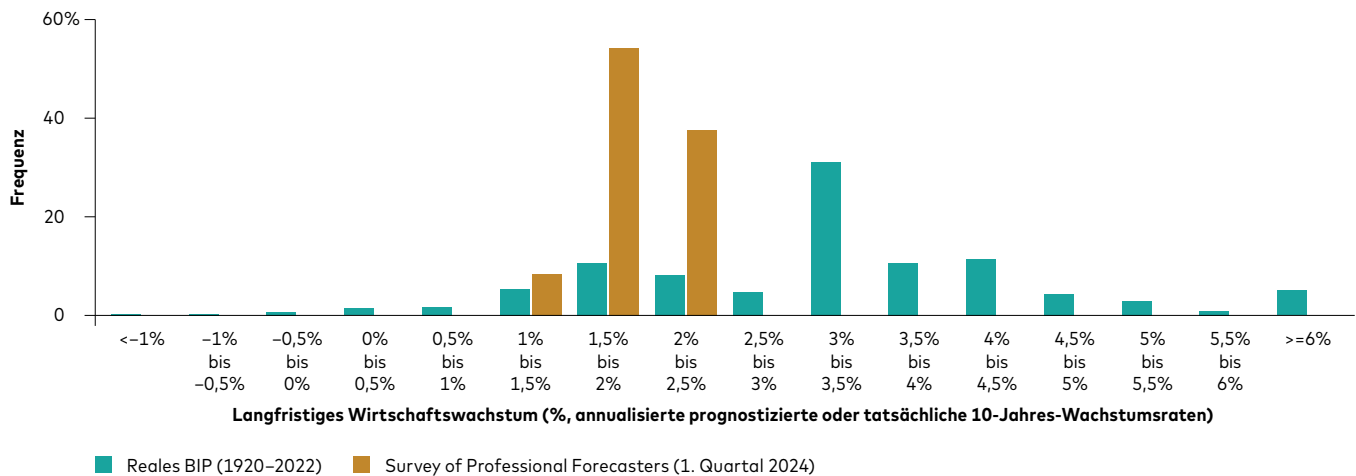
Eine Zeitachse von 130 Jahren liefert eine weitere Erkenntnis: Megatrends können zu erheblichen Veränderungen der „Big Four“ von einem Jahrzehnt zum nächsten führen. Hier drängt sich ein Vergleich zwischen dieser historischen Realität und den schwachen Wachstumsprognosen der kommenden zehn Jahre auf, die sich in einer engen Marge bewegen (**Abbildung 2**).

Die Konsensprognosen sagen voraus, dass sich die wirtschaftliche Entwicklung aus der Zeit vor der Pandemie fortsetzen wird<sup>1</sup> – was einer deutlichen Abkehr von historischen Wachstumsraten gleichkäme. Seit 1920 haben Megatrends dazu beigetragen, die realen 10-Jahres-Wachstumsraten von 0 auf über 6% anzuheben. Der Konsens bringt offenbar die Überzeugung zum Ausdruck, dass die kommenden zehn Jahre in etwa so verlaufen werden wie die letzten zehn Jahre; das reale US-Wirtschaftswachstum läge demnach bei 1,5 bis 2%. Insofern Megatrends die Konjunktur beeinflussen, gehen die Konsensprognosen von einem moderat negativen Einfluss aus.

Nach unserer Analyse halten wir diese Entwicklung für unwahrscheinlich. Mit dieser Einschätzung sind wir nicht allein, allerdings führen wir andere Gründe für unsere abweichende Meinung an. Wir untersuchen die historischen Auswirkungen von Megatrends auf die Big Four und nutzen diese Erkenntnisse, um die Entwicklung von Wirtschaft und Märkten bis zum Jahr 2040 zu prognostizieren. Dadurch bestätigen wir einige gängige Annahmen über die Auswirkungen von Megatrends und stellen andere in Frage.

Unsere Prognosen deuten darauf hin, dass ein KI-getragener Produktivitäts- und Wachstumssprung, der den demografischen Druck ausgleicht, das wahrscheinlichste Ergebnis ist. Dass KI unsere Erwartungen nicht erfüllen wird und Haushaltsdefizite sowie staatliche Schulden steigen, ist demnach das zweitwahrscheinlichste Ergebnis. In jedem Fall gehen wir davon aus, dass sich die kommenden zehn Jahre drastisch von der jüngeren Vergangenheit unterscheiden werden.

**ABBILDUNG 2**  
**10-Jahres-Konsenswachstumsprognose: weiter so**



**Hinweis:** Die Grafik zeigt die Ergebnisse des Survey of Professional Forecasters für das erwartete reale Wirtschaftswachstum in den nächsten 10 Jahren und die Verteilung der realisierten durchschnittlichen 10-Jahres-Wachstumsraten von 1920 bis 2022.  
**Quellen:** Berechnungen von Vanguard auf Grundlage von Daten von Davis, Brandl-Cheng and Khang (2024) und der Survey of Professional Forecasters der Federal Reserve Bank of Philadelphia vom ersten Quartal 2024.

<sup>1</sup> Die Konsensprognose ist der Survey of Professional Forecasters der Federal Reserve Bank of Philadelphia vom ersten Quartal 2024 entnommen. Andere glaubwürdige Quellen, darunter das US Congressional Budget Office (CBO), teilen diese Konsenseinschätzung ebenso wie die US Federal Reserve in ihrer längerfristigen Wirtschaftsprognose (Summary of Economic Projections) vom März 2024.

## Das Vanguard Megatrends Model: Daten und Design

Wir leiten unsere Ergebnisse aus dem Vanguard Megatrends Model ab, mit dem wir den historischen Beitrag von Megatrends von anderen Treibern der Big Four trennen können. Zudem können wir mithilfe des Modells zukünftige Szenarien quantifizieren und diesen Wahrscheinlichkeiten zuordnen. Unser Modell zeichnet sich durch drei innovative Eigenschaften aus:

1. Ein einzigartig reichhaltiger und weit zurückreichender Datensatz, der die historischen Verschiebungen der Megatrends in den USA und weltweit erfasst.
2. Ein ganzheitliches Modell, in dem langfristige Megatrends und kurzfristige konjunkturelle und politische Einflüsse in der Erklärung wirtschaftlicher und finanzieller Entwicklungen miteinander konkurrieren.
3. Eine Identifizierungsstrategie, die die eindeutigen strukturellen Treiber hinter jedem Megatrend isoliert: fiskalische oder technologische Einflüsse, die sich unterschiedlich auf die Big Four auswirken können.

**Anhang 1** auf Seite 26 stellt das Vanguard Megatrend Model genauer vor. Siehe auch Davis, Brandl-Cheng und Khang (2024).

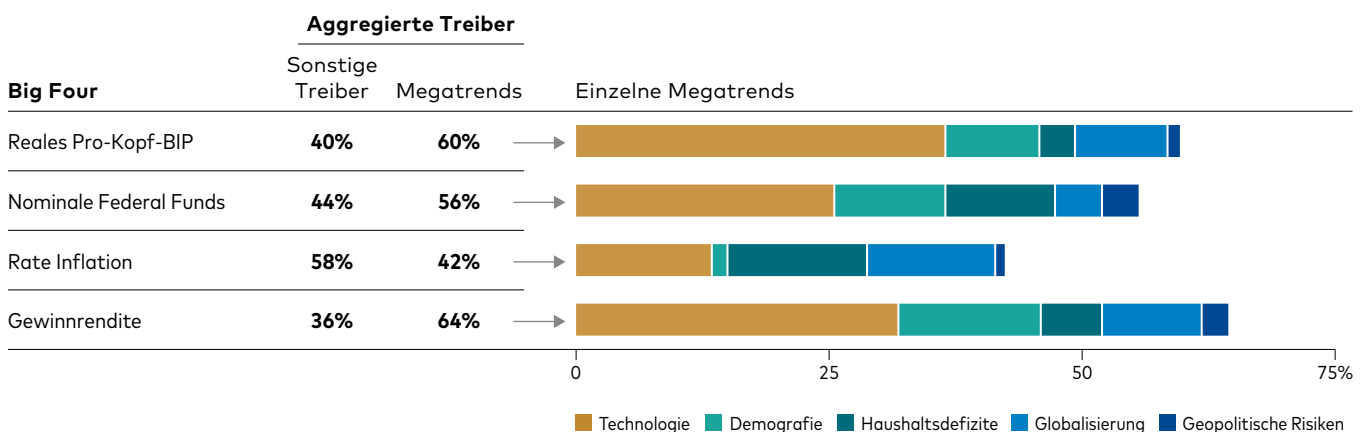
## Quantifizierung der kumulativen Auswirkungen von Megatrends auf die Big Four

Abbildung 1 zeigt, wie Megatrends die Big Four in den vergangenen 130 Jahren von Jahrzehnt zu Jahrzehnt geprägt haben. **Abbildung 3** quantifiziert den kumulativen Effekt jedes Megatrends auf die Big Four über den gesamten Zeitraum und verdeutlicht damit die relative Bedeutung jedes Megatrends.

Gemeinsam waren die vier Megatrends in den vergangenen 130 Jahren für etwa 60% der Veränderungen im BIP und in der Gewinnrendite verantwortlich – eine Realität, die oft unterschätzt wird. Auch ihr Einfluss auf die Inflation und die Federal Funds Rate war erheblich, allerdings nicht dominant. Der einzige Megatrend, der alle vier Variablen maßgeblich beeinflusst hat, war Technologie; die anderen drei Variablen waren lediglich in einem oder in zwei Fällen von Bedeutung. (Zum Beispiel waren Haushaltsdefizite und die Globalisierung die wichtigsten Einflussfaktoren für die Inflation.)

### ABBILDUNG 3

#### Megatrends – insbesondere Technologie – haben die Big Four maßgeblich beeinflusst



**Anmerkungen:** Die Abbildung zeigt den Beitrag der Megatrends (Technologie, Demografie, Haushaltsdefizite, Globalisierung und geopolitische Risiken) zur Veränderung der „Big Four“ (reales Pro-Kopf-BIP-Wachstum, nominale Federal Funds Rate, Inflation und Gewinnrendite) vom 30. Juni 1891 bis zum 30. September 2023. In den Spalten „Aggregierte Treiber“ werden diese Beiträge zum Gesamtbeitrag der Megatrends zusammengefasst und mit den Beiträgen anderer Einflussfaktoren der US-Wirtschaft verglichen, darunter Konjunkturschwankungen und Geldpolitik.

**Quelle:** Vanguard.

## Wahrnehmung und Realität: Was stimmt und was nicht

Die Ergebnisse unserer Quantifizierung bestätigen einige verbreitete Annahmen über den Einfluss von Megatrends auf Wirtschaft und Märkte, präzisieren andere und stellen wieder andere infrage. **Abbildung 4** stellt *Annahmen* (verbreitete Narrative über die Auswirkungen von Megatrends auf Wirtschaft und Märkte) und

*empirische Realitäten* (Fakten, die durch das Vanguard Megatrends Model gestützt werden) einander gegenüber. Aus Platzgründen können wir hier nicht auf alle Punkte in der Tabelle eingehen und beschränken uns auf die wichtigsten: Annahmen und Fakten, die die Big Four betreffen.

### ABBILDUNG 4

#### Fakten bestätigen einige Megatrend-Annahmen und stellen andere infrage

Annahme	Empirische Realität	Eingehende Erörterung
Die demografische Entwicklung hat maßgeblichen Einfluss auf die Inflation.	Wir können keinen materiellen Zusammenhang zwischen der demografischen Entwicklung – Bevölkerungswachstum und Alterspyramide – und Inflation feststellen.	✓
Eine schwache demografische Entwicklung und hohe Schulden sind ein Garant für mageres Wachstum, wie das Beispiel Japan deutlich macht.	Eine solche Kombination wirkt eindeutig negativ, eine Garantie für Stagnation japanischer Art ist sie jedoch nicht, wie das Beispiel der industriellen Revolution deutlich macht. Allerdings lässt sich diese Hürde ohne transformative technologische Fortschritte wohl tatsächlich nicht überwinden.	
Die Globalisierung hat in den vergangenen Dekaden maßgeblich zur Disinflation beigetragen.	Die schnellere Globalisierung hat die Inflation gesenkt, ihre Wirkung war jedoch moderat und sporadisch.	✓
Die Globalisierung wirkt sich eindeutig positiv auf Wachstum und Aktienmarkt aus.	Zwar stimmt dies grundsätzlich, die schnellere Globalisierung hat jedoch auch zu einem Rückgang inländischer Investitionsquoten geführt.	
Bevölkerungswachstum hat wesentlichen Einfluss auf den realen Neutralzinssatz ( $r$ -Stern).	Eine enge Verbindung gibt es nicht, wie sich auch an der niedrigen Korrelation der beiden Faktoren über längere Zeiträume ablesen lässt.	
Die Alterung der Erwerbsbevölkerung senkt die Innovationskraft, da qualifizierte Arbeitskräfte in den Ruhestand gehen.	Langfristig haben Veränderungen in der Altersstruktur zu einem höheren Investitionen/Arbeit-Quotienten geführt, einer Vorstufe zu höheren Innovationsraten.	
Technologische Fortschritte sind immer gleich und unberechenbar.	Man unterscheidet zwischen drei verschiedenen Arten des technologischen Fortschritts, die sich in ihren Auswirkungen auf die Wirtschaft voneinander unterscheiden. Zudem treten sie in Wellen auf: Auf einen Transformationschub folgen meist steigende Effizienzgewinne mit Automatisierung.	✓
Das schwache Wachstum der letzten Jahrzehnte ist das Ergebnis der mangelnden Entwicklung neuer Allzwecktechnologien.	Der Mangel einer neuen Allzwecktechnologie hat das Wachstum tatsächlich belastet, zudem waren die Effizienzgewinne seit der Finanzkrise unterdurchschnittlich.	✓
Alle Defizite führen zu steigenden Anleihenrenditen.	Das stimmt nicht. Die Märkte achten auf die Ursache steigender Defizite und differenzieren zwischen verschiedenen Defizittreibern.	
Inflation ist ein rein monetäres Phänomen, das nicht durch steigende Haushaltsdefizite beeinflusst wird.	Inflation ist vor allem das Ergebnis zyklischer Konjunkturschwankungen und geldpolitischer Reaktionen, doch steigende strukturelle Haushaltsdefizite führen ebenfalls zu höheren Inflationserwartungen.	✓
Die US Federal Reserve (Fed) kann steigende Inflation nicht bekämpfen, die durch steigende Haushaltsdefizite verursacht wird, und verschärft lediglich das Problem.	Eine glaubwürdige Geldpolitik kann, wenn sie restriktiv ist, eine inflationär wirkende Haushaltspolitik zumindest teilweise ausgleichen, indem sie die Inflationserwartungen senkt und die Zinskurven von Staatsanleihen abflacht.	
Temperaturveränderungen können die Wirtschaft massiv beeinflussen.	Unter ansonsten gleichen Bedingungen sind die Auswirkungen heute geringer als vor hundert Jahren, da der Anteil der Landwirtschaft an der Wirtschaftsleistung gesunken ist. Bestimmte klimatische Ereignisse, zum Beispiel Hurrikans, können erhebliche Auswirkungen haben, die wir hier jedoch nicht explizit modellieren.	
Aktienbewertungen sind fast ausschließlich das Ergebnis von Zinsänderungen und Stimmung.	Stimmung und Abzinsungssätze sind wichtig, doch der Einfluss anderer Faktoren wie unerwarteter Technologiesprünge ist, wenn man ihn explizit macht, genauso groß.	✓
Der Neutralzinssatz $r$ -Stern lässt sich nicht in Echtzeit quantifizieren.	Zwar ist $r$ -Stern nicht beobachtbar, allerdings lässt sich ein solider Näherungswert modellieren, der den Echtzeit-Einfluss von Megatrends auf $r$ -Stern deutlich machen kann.	✓
Hohe Schulden und Haushaltsdefizite belasten das zukünftige Wachstum, da sie andere, produktive Investitionen verdrängen.	Die Korrelation zwischen hohen Schulden heute und schwachem Wachstum morgen ist schwach. Es kommt darauf an, wofür eine Regierung das Geld ausgibt, außerdem spielen die Richtung der Haushaltsentwicklung und der Einfluss anderer Megatrends eine Rolle.	

Quelle: Vanguard.



## Megatrends und Wirtschaftswachstum

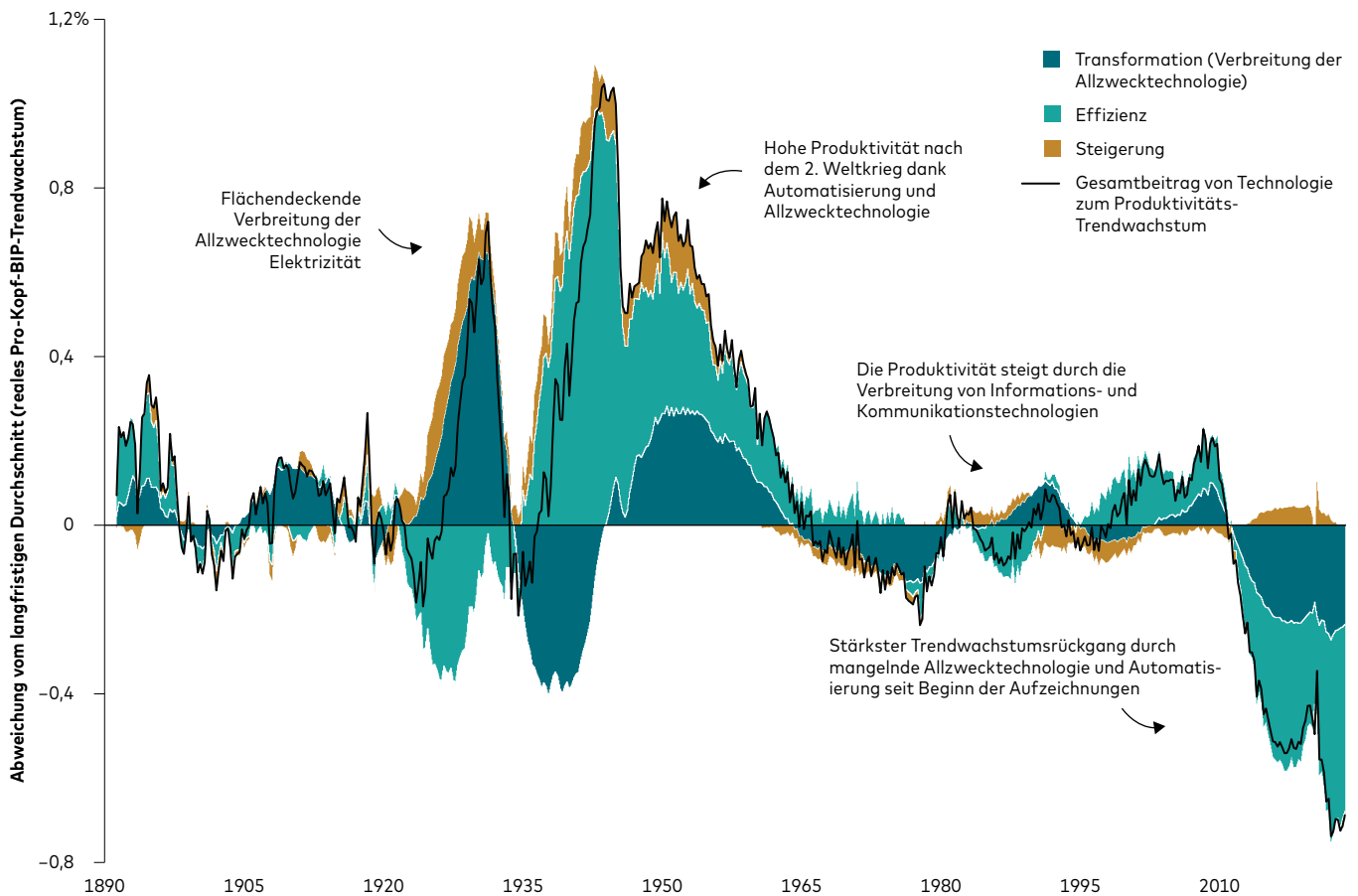
**Annahme 1:** Technologische Fortschritte sind immer gleich und unberechenbar – wie eine Treppenfunktion.

**Empirische Realität 1:** Technologische Veränderungen sind nicht monolithisch, sondern lassen sich in drei strukturelle Treiber aufschlüsseln: Steigerung, Effizienz und Transformation. Jeder dieser Treiber hat andere

wirtschaftliche Auswirkungen (auf die wir auf der folgenden Seite genauer eingehen werden), zudem treten sie in vorhersehbaren Mustern auf: Auf einen Transformationsschub folgen meist steigende Effizienzgewinne mit Automatisierung. **Abbildung 5** zeigt den Beitrag aller drei Treiber auf das reale Pro-Kopf-Trendwachstum in den USA während der letzten 130 Jahre.

### ABBILDUNG 5

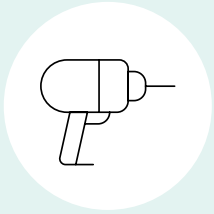
#### Technologie und Technologietreiber: Steigerung, Effizienz und Transformation



**Hinweis:** Die Abbildung zeigt die historischen Beiträge von Transformation, Effizienz und Steigerung zur Abweichung des US-Produktivitätswachstums von seinem langfristigen Durchschnitt zwischen dem 30. Juni 1891 und dem 30. September 2023.

**Quelle:** Vanguard.

## Die drei Quellen technologischen Fortschritts



### Steigerung

bezeichnet technologische Fortschritte, die die Produktivität der Arbeitskraft derart steigern, dass die Nachfrage nach menschlicher Arbeitskraft mögliche Verdrängungseffekte überwiegt (siehe nächste Säule) und daher die aggregierte Trendbeschäftigung anhebt. Vereinfacht ausgedrückt: Maschinen machen Menschen produktiver. Historische Beispiele für diese Entwicklung sind der PC und Elektrowerkzeuge.



### Effizienz

bezieht sich auf technologische Fortschritte, die das Pro-Kopf-BIP anheben, allerdings meist durch Automatisierung von Aufgaben, die menschliche Arbeit erfordern. Acemoglu und Restrepo (2019) sprechen in diesem Zusammenhang von „Verdrängung“. Der Effekt auf die Erwerbsbeteiligung ist meist negativ. Vereinfacht ausgedrückt: Maschinen ersetzen manuelle Aufgaben. Historische Beispiele für diese Entwicklung sind die Entwicklung des Fließbandes und zuletzt die Automatisierung des gesamten Fließbandes.



### Transformation

beschreibt technologische Fortschritte in Form einer Allzwecktechnologie, die eine Welle kreativer Zerstörung auslöst, welche irgendwann die gesamte Wirtschaft erfasst.<sup>2</sup> Die Wirtschaft wird durch diesen Effekt neu organisiert, ein neues Ökosystem entsteht, das die Vorteile der neuen Allzwecktechnologie ausschöpft. Währenddessen kann es, ausgelöst durch die Verbreitung dieser Allzwecktechnologie, zu einem Produktivitätsrückgang kommen, der gemeinhin als J-Kurve bezeichnet wird.<sup>3</sup> Vereinfacht ausgedrückt: Menschen und Maschinen lernen, sich neu zu organisieren und mehr zu produzieren als zuvor.

<sup>2</sup> Siehe zum Beispiel Helpman und Trajtenberg (1998) sowie Acemoglu, Akcigit und Kerr (2016).

<sup>3</sup> Wie David (1991) feststellte, kann das Aufkommen einer bahnbrechenden Technologie zunächst zu einem Produktivitätsrückgang und einem Anstieg sowohl der Kapitalinvestitionen als auch der Arbeitskräfte führen, während sich die vielversprechende neue Technologie verbreitet und obsoletes Kapital ersetzt. Sogenannte J-Kurven-Effekte wurden im verarbeitenden Gewerbe mit der zunehmenden Verbreitung von Elektrizität (siehe z. B. Jovanovic und Rousseau, 2005), des PC und anderer transformativer Technologien beobachtet. Der Einsatz von Arbeitskraft steigt, die aktuelle Arbeitsproduktivität sinkt, weil neue Aufgaben hinzukommen (Wiedereinstellungseffekt), bis Lerneffekte und der Verdrängungseffekt (Verdrängung bestehender Aufgaben durch die Automatisierung) eintreten.

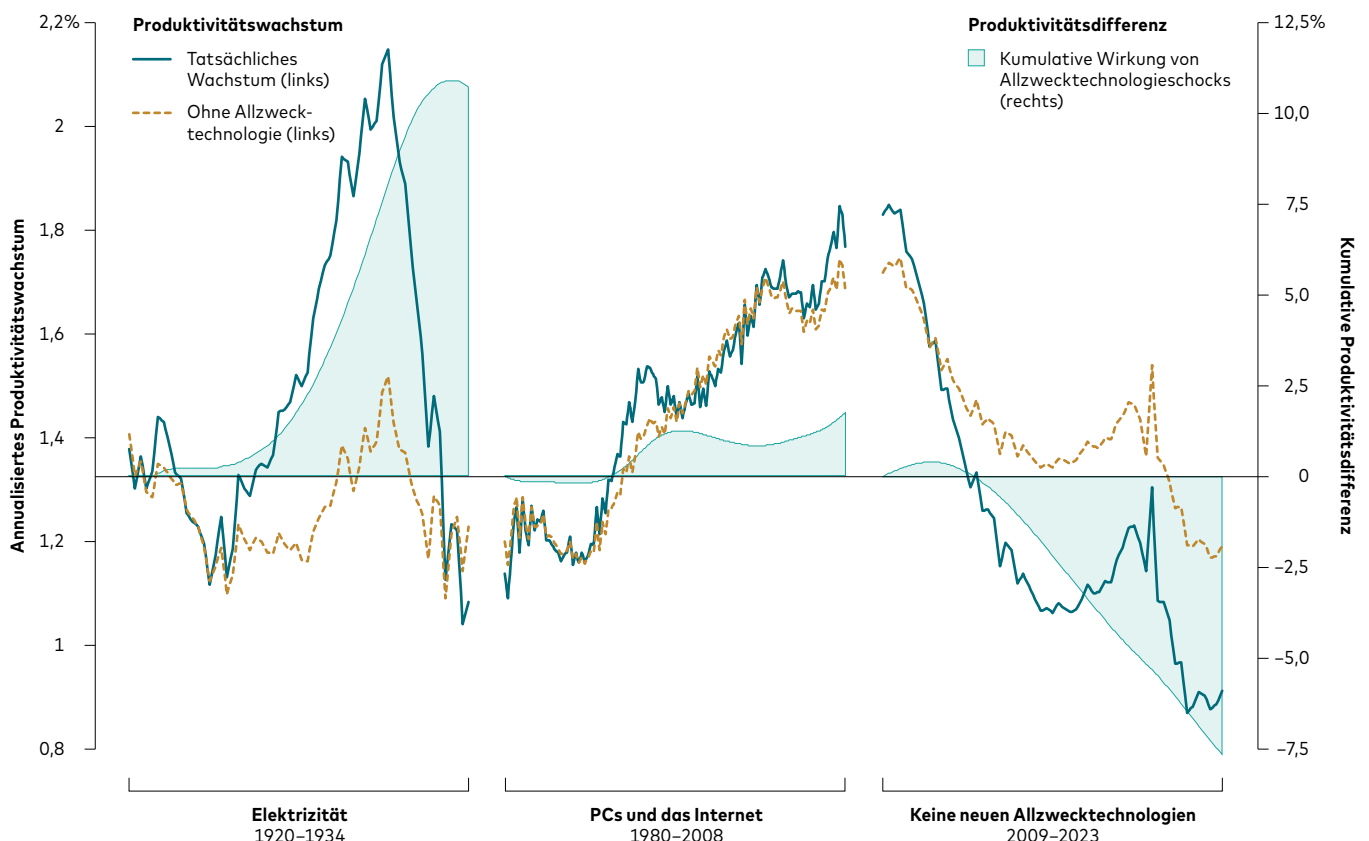
**Annahme 2:** Das schwache Wachstum der letzten Jahrzehnte ist das Ergebnis mangelnder neuer Allzwecktechnologien.

**Empirische Realität 2.1:** Die Ergebnisse unserer Forschung stützen diese These. Der Mangel einer neuen Allzwecktechnologie hat das Wachstum tatsächlich belastet, doch das ist nur ein Teil der Wahrheit, denn auch die Verlangsamung der Automatisierung hatte signifikanten Einfluss. Abbildung 5 zeigt die treibenden Kräfte hinter dem drastischen Rückgang der Trendproduktivität seit der Finanzkrise. In Übereinstimmung mit Gordon (2016) führt unsere Analyse diese Verlangsamung auf einen Mangel an transformativen Allzwecktechnologien zurück. Auch mangelnde Effizienz spielt eine Rolle: Bis 2010 hat Effizienz das langfristige Wachstum

selten negativ, sondern entweder positiv (zum Teil signifikant, etwa in den Jahrzehnten nach dem 2. Weltkrieg) oder minimal beeinflusst. Das änderte sich nach der Finanzkrise, vermutlich weil Engpässe in der Wirtschaft von zusätzlichen Effizienzsteigerungen profitieren können.

**Empirische Realität 2.2:** Das schwache Wachstum der letzten Dekaden deutet darauf hin, dass die Revolution in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) die Wirtschaft weit weniger beeinflusst hat als frühere Allzwecktechnologien. Die Entdeckung der Elektrizität hat die Produktivität in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts deutlich stärker angekurbelt als IKT in den Achtziger- und Neunzigerjahren (**Abbildung 6**). Anders ausgedrückt: IKT war einfach weniger transformativ als Elektrizität.<sup>4</sup>

**ABBILDUNG 6**  
**Allzwecktechnologien: Gut (Elektrizität), OK (Computer und das Internet) und schlecht (keine neue Allzwecktechnologie)**



**Anmerkungen:** Die Abbildung zeigt das Trend-Produktivitätswachstum in den USA für jeden der drei Zeiträume: 31. März 1920 bis 31. Dezember 1934, 31. März 1980 bis 31. Dezember 2008, und 31. März 2009 bis 30. September 2023; zudem enthält die Grafik ein hypothetisches Trend-Produktivitätswachstum unter der Annahme, dass die Transformation dieses in dem jeweiligen Zeitraum weder positiv noch negativ beeinflusst hat. Der schattierte Bereich stellt jeweils das zusätzliche Produktivitätswachstum (bzw. den Produktivitätsrückgang) dar, das auf die transformative Wirkung der Allzwecktechnologie in dem jeweiligen Teilzeitraum zurückzuführen ist.

**Quelle:** Vanguard.

<sup>4</sup> Der schwächere Effekt von IKT im Vergleich zu Elektrizität steht im Einklang mit David (1991), Field (2006), Gordon (2016) sowie Fernald und Ramnath (2003).

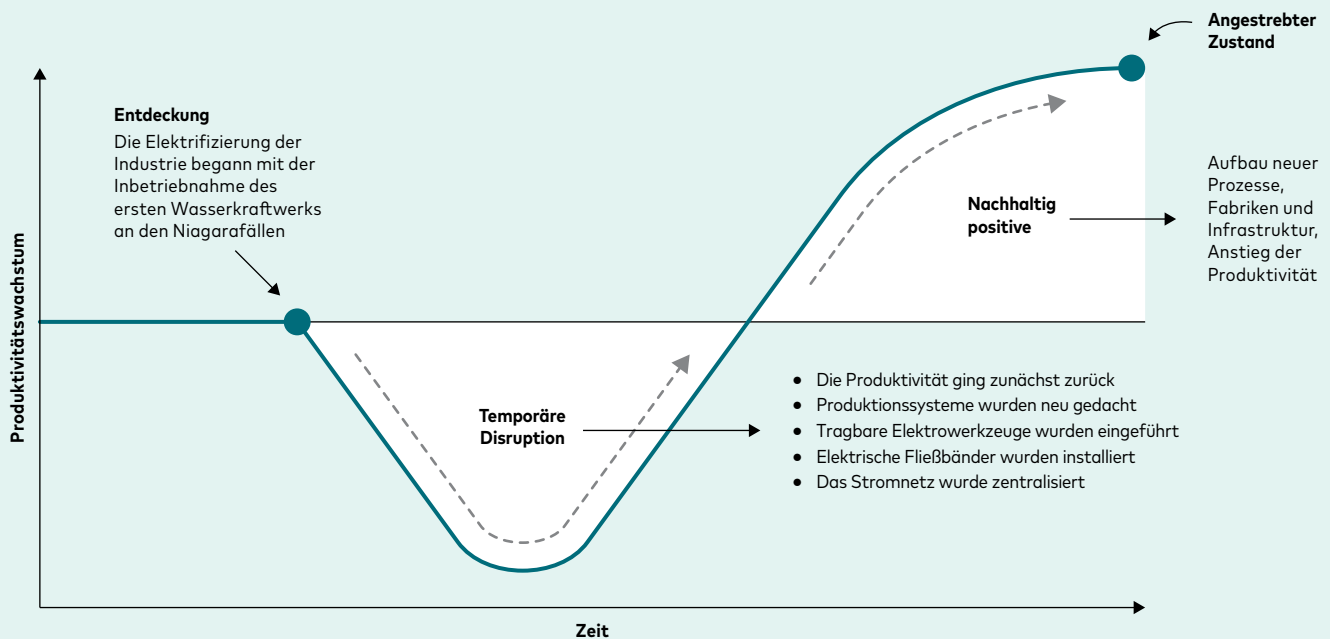
## Allzwecktechnologien und die J-Kurve

Allzwecktechnologien sind transformativ, entfalten ihre Wirkung jedoch meist über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten. Beispiel Elektrizität: Die Elektrifizierung der Industrie begann im Jahr 1894 mit der Inbetriebnahme des ersten Wasserkraftwerks an den Niagarafällen im Bundesstaat New York. Doch die Produktivität ging zunächst zurück, weil Arbeiter, Fabrikbesitzer und Industrielle zunächst die Produktionssysteme umstellen mussten. Sie führten tragbare Elektrowerkzeuge ein, installierten elektrisch betriebene Fließbänder und zentralisierten das Stromnetz – was alles seine Zeit brauchte.<sup>5</sup> Als die neuen Prozesse und Fabriken eingerichtet und die Infrastruktur geschaffen war, stieg die Produktivität und läutete die „Roaring 20s“ ein (**Abbildung 7**).

Informations- und Kommunikationstechnologie löste eine durchaus ähnliche Entwicklung aus: Digitale Computer gibt es schon seit den Vierzigerjahren, doch erst gegen Mitte bis Ende der Achtzigerjahre entfaltete diese Allzwecktechnologie ihre produktivitätsfördernde Wirkung. In den Neunziger- und Nullerjahren stieg die Produktivität dank der Automatisierung von IKT-Arbeitsprozessen weiter an. In beiden Fällen lässt sich der J-Kurveneffekt gut beobachten. Wenn wir darüber nachdenken, wie künstliche Intelligenz – der aktuell wahrscheinlichste Kandidat für eine neue Allzwecktechnologie – sich auf das Wachstum unserer Wirtschaft auswirken wird, sollten wir daher in Jahrzehnten denken.

ABBILDUNG 7

### Die J-Kurve in der Praxis: Wie Elektrizität die Produktivität beeinflusst hat



Quelle: Vanguard.

5 Für weitere Informationen siehe David (1991) sowie Jovanovic und Rousseau (2005). Der J-Kurveneffekt ist eng mit der Transformation von Arbeitsmärkten verknüpft. Zunächst steigt die Beschäftigung, weil die Arbeitsproduktivität zurückgeht, neue Aufgaben entstehen und die Wirtschaft nicht in der Lage ist, maximale Effizienz zu erreichen. Wenn „verdrängte“ Aufgaben automatisiert werden und neue Aufgaben mit einem höheren Wertschöpfungspotenzial entstehen, steigt die Arbeitsproduktivität insgesamt an.

## Megatrends und Inflation

**Annahme 3:** Die niedrige Inflation der vergangenen Jahrzehnte ist das Ergebnis des „China-Schocks“ und der demografischen Dividende. Wenn die Wirkung dieser strukturellen Impulse nachlässt, steigt auch die Inflation.

Nach dieser Überzeugung sind vor allem zwei Megatrends für die niedrige Inflation der vergangenen Jahrzehnte verantwortlich: Globalisierung und Demografie. In Bezug auf die Globalisierung steckt dahinter die Annahme, die Integration Chinas in die Weltwirtschaft habe einen massiven Deflationseffekt auf die US-Wirtschaft ausgeübt. In Bezug auf die Demografie gehen Verfechter dieser These davon aus, dass die Babyboomer, die in den Sechziger- und Siebzigerjahren auf den Arbeitsmarkt kamen, für üppiges Arbeitskräfteangebot und somit schwache Inflation in den folgenden Jahrzehnten gesorgt haben.

### Empirische Realität 3.1 zur Globalisierung:

Tatsächlich hatte der China-Schock inflationsmindernde Wirkung, allerdings nur in moderatem Umfang. Die entscheidende Frage ist quantitativer

Natur: Wie viel hat der Handel mit China zu dem Niedriginflationsumfeld beigetragen? In unserer Analyse kommen wir zu dem Ergebnis, dass der China-Schock (ebenso wie die zunehmende Globalisierung und der Abbau von Handelsbarrieren in den Neunzigerjahren) die Inflation in den USA tatsächlich gesenkt hat, allerdings in moderatem Umfang.<sup>6</sup> **Abbildung 8** zeigt den durchschnittlichen Beitrag der Globalisierung zur US-Inflation seit den Achtzigerjahren. Auffällig ist, dass die Inflation mit Globalisierung nur minimal niedriger ist als eine um den Globalisierungseffekt bereinigte Schätzung.

Aus diesem Ergebnis leitet sich auch unsere Schätzung des Inflationseffekts in dem aktuellen Umfeld ab, das von einer Verlangsamung der Globalisierung (auch als „Slowbalisation“ bezeichnet) geprägt ist. Möglicherweise liegt die Phase, in der der Einfluss der Globalisierung auf die Inflation am höchsten war, bereits hinter uns. In jedem Fall dürfte sie die weitere Inflationsentwicklung nur geringfügig beeinflussen.

ABBILDUNG 8

### Globalisierung hat kaum Auswirkungen auf die Inflation



**Anmerkungen:** Die Abbildung zeigt die jährliche Inflationsrate vom 31. März 1987 bis zum 30. September 2023 sowie die hypothetische Inflation unter der Annahme einer inflationsneutralen Globalisierung im gleichen Zeitraum. Der schattierte Bereich entspricht der Differenz zwischen den beiden Linien. Ein negativer Wert deutet darauf hin, dass Veränderungen in der Globalisierung die tatsächliche Inflation gesenkt haben. NAFTA steht für das Nordamerikanische Freihandelsabkommen, WHO steht für die Welthandelsorganisation.

**Quelle:** Vanguard.

<sup>6</sup> Zum Teil mag dies an der einzigartigen Rolle der US-Wirtschaft im globalen Handels-Ökosystem liegen. Zwar handeln die USA in großem Umfang, dennoch ist das Land nur in geringem Umfang von globalen Lieferketten abhängig – die Wertschöpfung findet zum großen Teil innerhalb der USA statt (Alfaro und Chor, 2023).

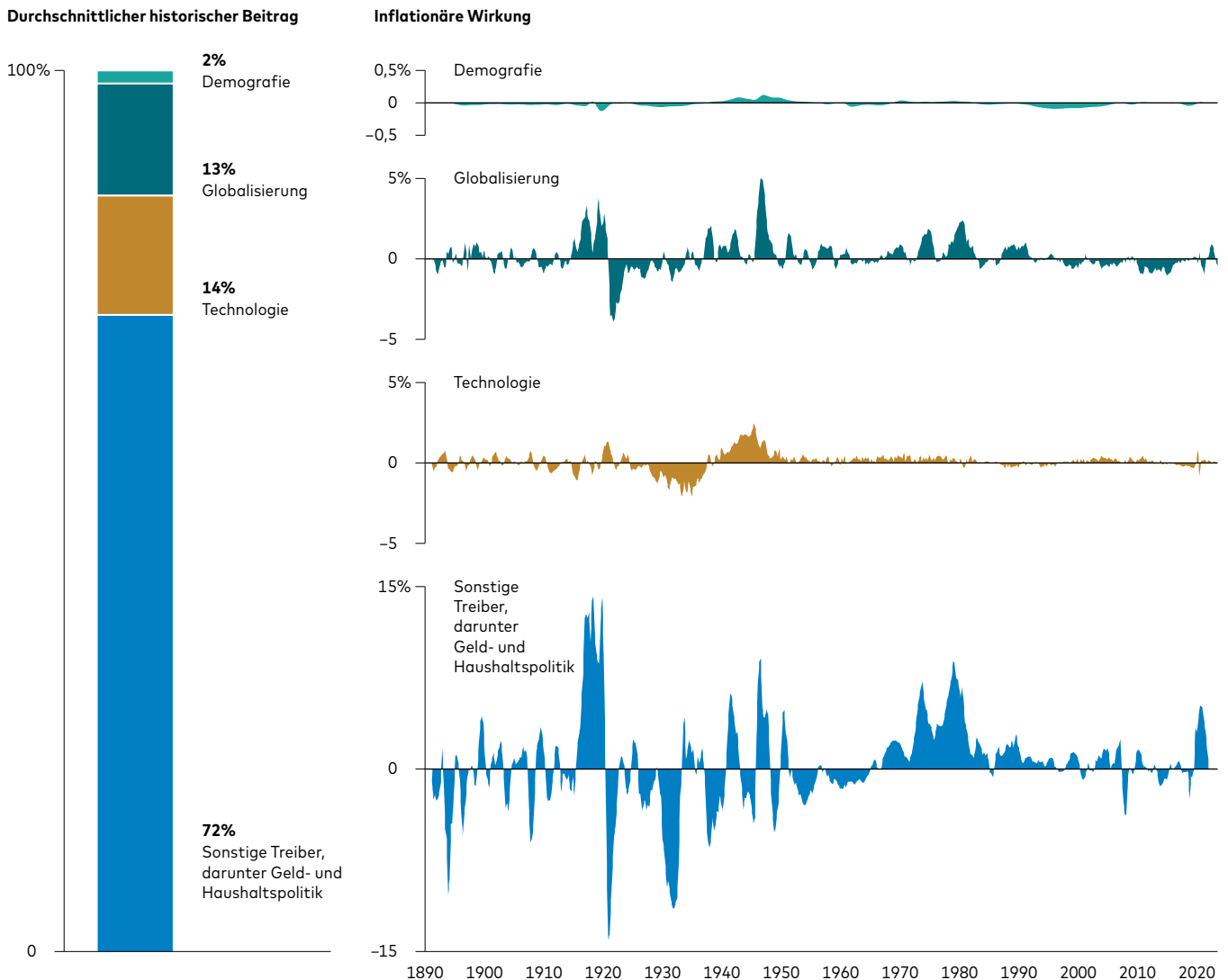
### Empirische Realität 3.2 zur Demografie:

Die demografische Entwicklung hat die Inflation kaum beeinflusst, insbesondere im Vergleich zu anderen Megatrends (**Abbildung 9**). Als Inflationstreiber treten demografische Veränderungen zwischen 1890 und 2023 kaum in Erscheinung, der Effekt auf die Inflationentwicklung beläuft sich insgesamt auf gerade einmal 2%. Der demografische Wandel allein dürfte sich daher kaum inflationär (oder deflationär) auswirken.

Die Hochinflationsphase der Siebziger- und frühen Achtzigerjahre verdeutlicht diesen Punkt: Der Eintritt der Babyboomer in den Arbeitsmarkt hätte die Inflation eigentlich senken sollen, tatsächlich waren seine Auswirkungen auf die Inflation jedoch marginal. Verantwortlich für die hohen Inflationsraten dieser Jahre waren vielmehr negative Angebotsschocks und eine schwankende Geldpolitik, die zu galoppierenden Inflationsprognosen führte. Gezähmt wurde die Inflation nicht zuletzt durch eine entschlossen handelnde US Federal Reserve (Fed) unter Chairman Paul Volcker (siehe Bryan, 2013, und Blinder, 2022).

ABBILDUNG 9

### Demografische Verschiebungen haben kaum Einfluss auf die Inflation



**Anmerkungen:** Die Abbildung zeigt den historischen Beitrag der Demografie zur Abweichung der US-Inflation von ihrem langfristigen Durchschnitt in dem Zeitraum vom 30. Juni 1891 bis zum 30. September 2023 und vergleicht diesen mit den Beiträgen der Megatrends Globalisierung und Technologie sowie aller anderen Einflussfaktoren, darunter Konjunktur und Geldpolitik, die den größten Teil der Inflationsschwankungen erklären (Abbildung 10). Wegen Rundungsfehlern ergeben die Prozentangaben in dem Balkendiagramm nicht 100.

**Quelle:** Vanguard.

**Annahme 4:** Inflation ist ein rein monetäres Phänomen, das nicht durch steigende Haushaltsdefizite beeinflusst wird.

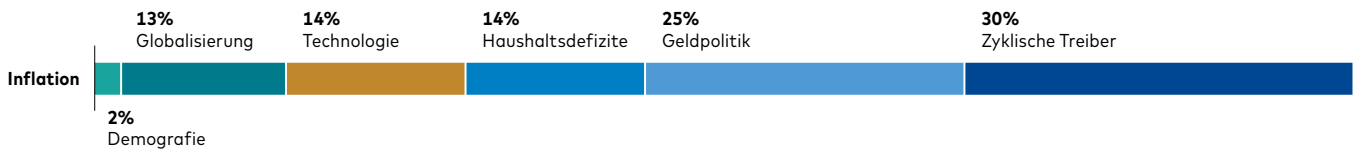
Diese Überzeugung beruht auf einer korrekt verstandenen Lektion aus der Geschichte, die allerdings auf die Spitze getrieben wurde. Seit der Zeit von Friedman und Schwartz (1963) galt Inflation als weitgehend monetäres Phänomen und unsere Analyse stützt diese These.

**Abbildung 10** zeigt den relativen Einfluss von Megatrends, dem Konjunkturzyklus und der Geldpolitik auf Inflationsschwankungen. Inflation ist demnach vor allem das Ergebnis zyklischer Konjunkturschwankungen und geldpolitischer Reaktionen auf diese Schwankungen.

**Empirische Realität 4:** Allerdings endet die Geschichte an dieser Stelle noch nicht. Die Inflation reagiert zunehmend auf den Anstieg der strukturellen US-Haushaltsdefizite (Defizite als Ergebnis anhaltender langfristiger Einnahmen- und Ausgabenfaktoren). Wie **Abbildung 11** deutlich macht, waren fast 150 Basispunkte (BP, ein Basispunkt entspricht einem Hundertstel von 1%) der Inflation der vergangenen Jahre auf steigende strukturelle Defizite zurückzuführen, ein Phänomen, das sich zum ersten Mal in den Achtzigerjahren beobachten ließ.

**ABBILDUNG 10**

**Inflation ist weitgehend, aber nicht ausschließlich, ein monetäres Phänomen**

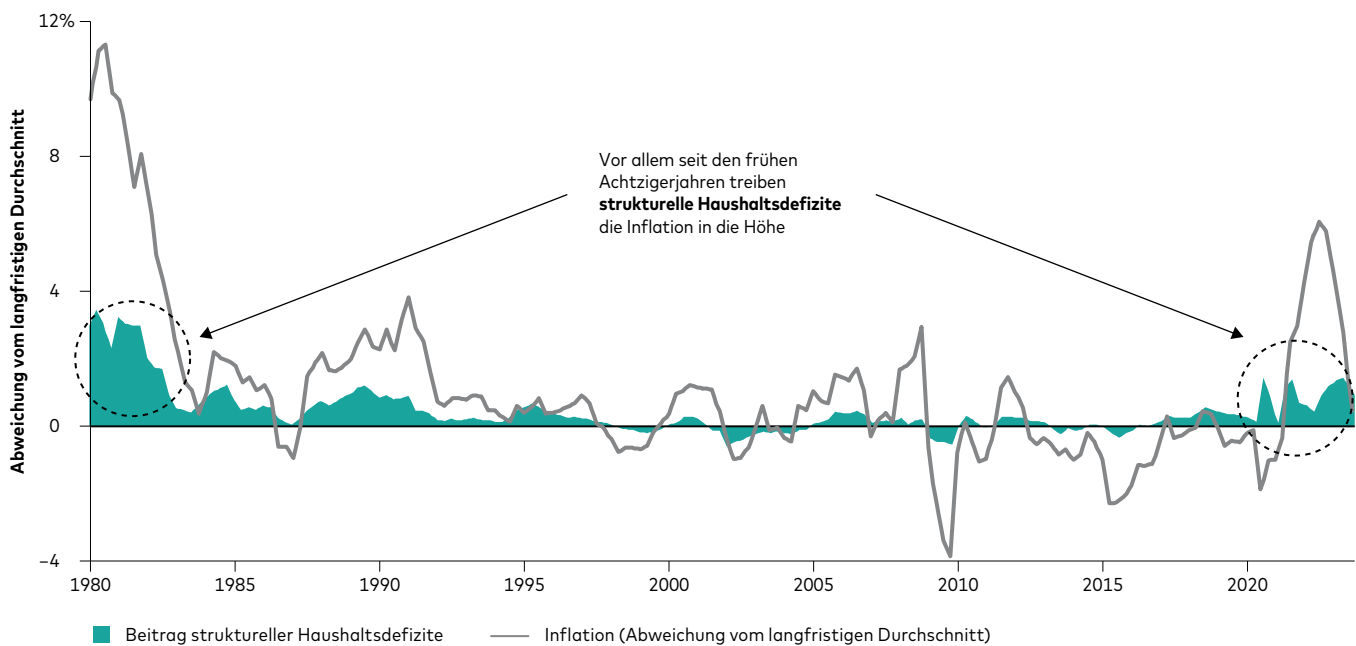


**Hinweis:** Die Grafik zeigt den Beitrag von vier Megatrends (Demografie, Globalisierung, Haushaltsdefizite und Technologie) sowie von Geldpolitik und Konjunktur zu Inflationsveränderungen zwischen dem 30. Juni 1891 und dem 30. September 2023. Die Summe der Prozente ergibt nicht 100, da weniger signifikante Treiber wie Risikoprämien und Temperaturveränderungen nicht aufgeführt werden.

**Quelle:** Vanguard.

**ABBILDUNG 11**

**Steigende strukturelle Defizite heizen die Inflation an**



**Hinweis:** Die Abbildung zeigt den historischen Beitrag struktureller Defizite zu Abweichungen der US-Inflation von ihrem langfristigen Durchschnitt zwischen dem 31. Dezember 1979 und dem 30. September 2023.

**Quelle:** Vanguard.

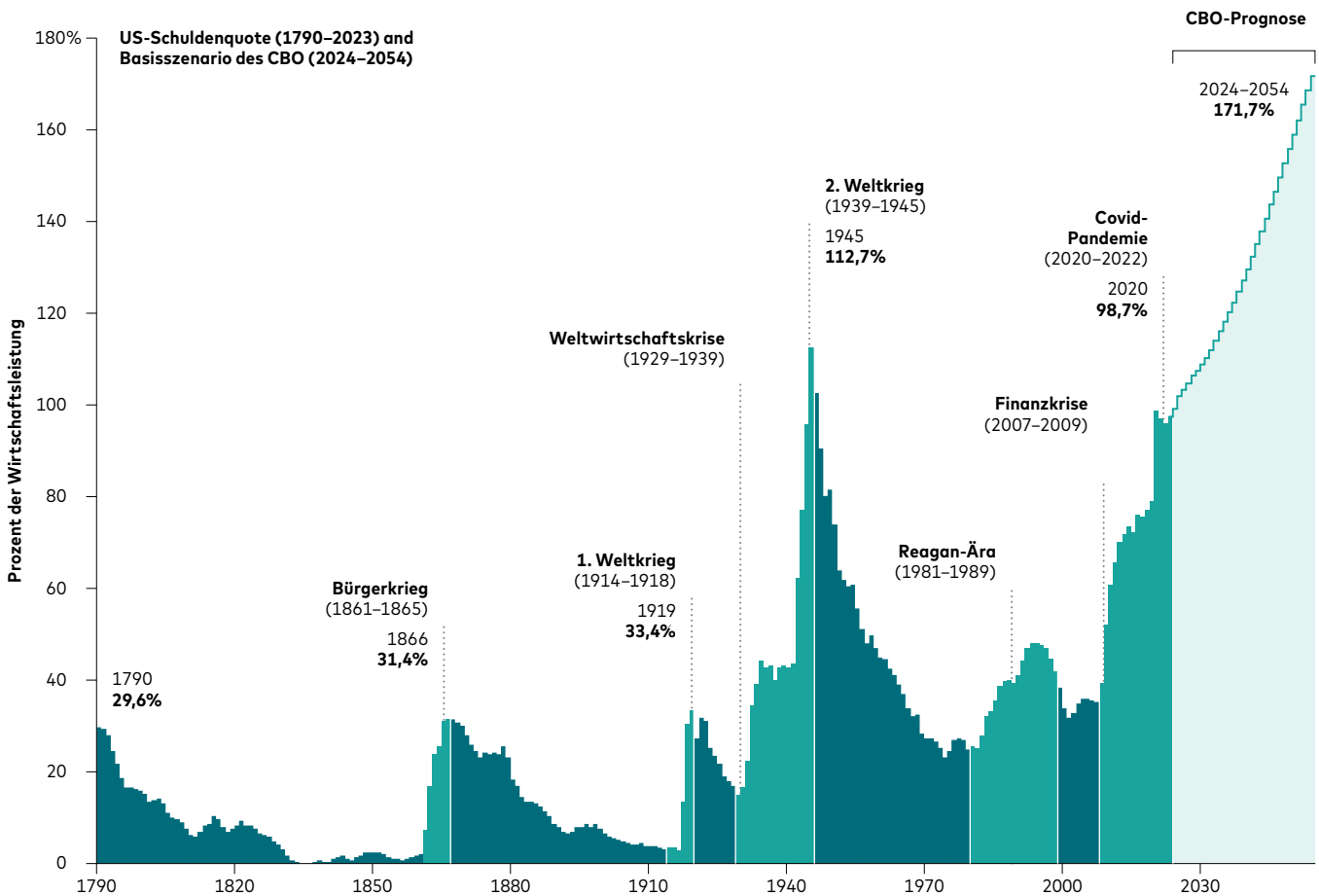
Wir weisen darauf hin, dass das Diagramm in Abbildung 11 lediglich strukturelle, also scheinbar dauerhafte Haushaltsdefizite abbildet. Defizite, die durch geopolitische Konflikte (zur Finanzierung von Kriegen) oder Konjunkturzyklen (zur Bekämpfung der Rezession) entstehen, wurden nicht erfasst.<sup>7</sup>

Allerdings sind nicht alle Defizite gleich. Strukturelle Defizite sind für die Märkte besorgniserregender und beeinflussen die Inflation deutlicher. Der heutige Anstieg struktureller Defizite ist das Ergebnis einer alternden Bevölkerung und des Finanzbedarfs der US-Regierung zur Deckung von Gesundheits- und Sozialversicherungsausgaben. Ausgaben,

die im Zusammenhang mit der alternden US-Bevölkerung stehen, steigen seit Jahren. In Zukunft dürfte sich dieser Anstieg beschleunigen (**Abbildung 12**).

Wenn die strukturellen Haushaltsdefizite wie prognostiziert steigen, könnten sie mittelfristig zu einem maßgeblichen Einflussfaktor für die Inflation werden, eine Sorge, die Cochrane (2023) erst vor Kurzem äußerte.<sup>8</sup> Unsere quantitative Analyse darauf hin, dass die Haushaltspolitik die Inflation in den vergangenen 130 Jahren mehrfach signifikant beeinflusst hat. Auch in Zukunft könnte dieser Treiber mit der Geldpolitik um den größten Einfluss auf die Inflation konkurrieren (und womöglich wichtiger werden).

**ABBILDUNG 12**  
**Die US-Bevölkerung altert, die US-Schulden steuern auf Rekorde zu**



**Anmerkungen:** Die Grafik illustriert die Entwicklung der US-Schuldenquote (Schulden/BIP) von 1790 bis 2023 und das Basisszenario des CBO bis 2054. Längere Phasen sinkender Schuldenquoten sind dunkler schattiert, Phasen steigender Schuldenquoten dagegen heller.

**Quellen:** Berechnungen von Vanguard auf Grundlage von Daten des Congressional Budget Office (CBO).

- <sup>7</sup> In den Achtzigerjahren (die weitgehend mit der Reagan-Ära von 1981 bis 1989 zusammenfielen) kam es zu einem damals beispiellosen Anstieg der Haushaltsdefizite im Verhältnis zur Wirtschaftsleistung und in der Folge zu einem Anstieg der Schuldenquote von knapp 15% bis zum Ende der Dekade. Dieser Anstieg war insofern bemerkenswert, als er weitgehend mit einer günstigen Konjunktrentwicklung einherging (Blinder, 2022). Anleiheinvestoren fürchten unter anderem, dass die Defizite die Inflation anheizen könnten, weshalb sie den Spitznamen „Bond Market Vigilantes“ erhielten (Yardeni, 2018).
- <sup>8</sup> Diese Idee, die unter dem Namen „Fiskaltheorie des Preisniveaus“ bekannt ist, baut auf früheren Arbeiten von Sims (1994) und Woodford (1995) auf und postuliert, dass die Inflationserwartungen steigen, wenn die Märkte die Schuldenentwicklung mit Blick auf die erwarteten Einnahmen für nicht nachhaltig erachten.



## Megatrends und r-Stern

**Annahme 5:** r-Stern, die nicht beobachtbare Zinsrate, die gleichzeitig volle wirtschaftliche Auslastung und Inflationskontrolle ermöglicht, liegt weiterhin nahe an ihrem Vor-Pandemie-Wert und wird nicht durch träge Megatrends beeinflusst.

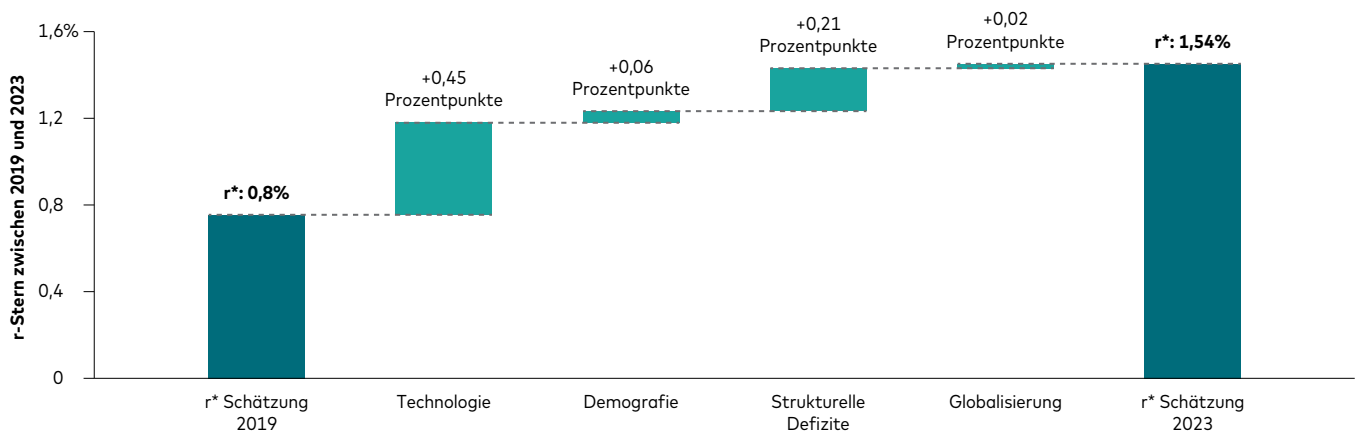
**Empirische Realität 5:** Mithilfe des Vanguard Megatrends Model können wir Megatrends beobachten und Veränderungen in r-Stern ( $r^*$ ) schätzen. Das Modell verrät uns, dass die Realrate seit 2019 wegen des schleppenden technologischen Fortschritts und struktureller Haushaltsdefizite gestiegen ist,<sup>9</sup> und zwar von 80 Basispunkten im Jahr 2019 (kurz vor Beginn der Covid-Pandemie) auf 154 Basispunkte.

**Abbildung 13** gibt Aufschluss über die Komponenten dieses Anstiegs.

Zum einen fällt auf, dass der Großteil des Anstiegs – 89% – auf zwei Megatrends zurückgeht: Technologie und strukturelle Haushaltsdefizite. Die Verlangsamung des technologischen Fortschritts war für 45 der 74 Basispunkte verantwortlich: Wegen mangelnder Automatisierung sind Effizienzsteigerungen zum Stillstand gekommen, die Nachfrage nach Arbeitskraft ist gestiegen und hat die Zinsen angeheizt. Zum anderen haben strukturelle Haushaltsdefizite r-Stern um weitere 21 Basispunkte angehoben. Dieser Anstieg ist nicht das Ergebnis vorübergehender Defizite während der Pandemiejahre 2020 bis 2022, sondern vielmehr zurückzuführen auf die Zunahme struktureller Komponenten der Haushaltsdefizite, die mit wachsenden Sozialausgaben zusammenhängen.

### ABBILDUNG 13

#### Seit 2019 ist die natürliche Zinsrate aufgrund struktureller Defizite und langsamer technologischer Fortschritte gestiegen



**Hinweis:** Die Grafik bildet unsere Schätzung von  $r^*$  in den USA in den Jahren 2019 und 2023 ab und schlüsselt die Veränderungen in die Beiträge von Technologie, Demografie, strukturellen Defiziten und Globalisierung auf.

**Quelle:** Vanguard.

<sup>9</sup> Zwar modellieren wir r-Stern nicht explizit (wie Laubach und Williams, 2003), allerdings können wir sein Analogon schätzen, nachdem wir die Schwankungen der kurzfristigen Realzinsen herausgerechnet haben, die auf konjunkturelle und Nachfragefaktoren zurückzuführen sind. Aus dem Ergebnis können wir den Anteil der Megatrends an Veränderungen unserer r-Stern-Schätzung ableiten.

## **Megatrends und der Aktienmarkt**

**Annahme 6:** Mittelfristig sind Abzinsungssätze und Stimmung die einzigen signifikanten Faktoren von Aktienbewertungen.

**Empirische Realität 6:** Unter den Big Four sind Aktienbewertungen die Variable mit den unterschiedlichsten Einflussfaktoren – und daher die unberechenbarste. **Abbildung 14** auf der nächsten Seite zeigt die Treiber von Schwankungen in der Gewinnrendite (also dem Kehrwert des konjunkturbereinigten Kurs-Gewinn-Verhältnisses, kurz CAPE) in unterschiedlichen Phasen des vergangenen Jahrhunderts. Anders als andere Big-Four-Variablen, die sich durch nur wenige Megatrends oder andere Treiber ausreichend erklären lassen, ließe eine solche Beschränkung auf wenige Variablen zur Erklärung der Gewinnrendite wichtige Faktoren außer Acht.

Zum Beispiel wäre die Gewinnrendite des Standard & Poor's 500 Index dank Elektrizität Ende der Zwanzigerjahre deutlich

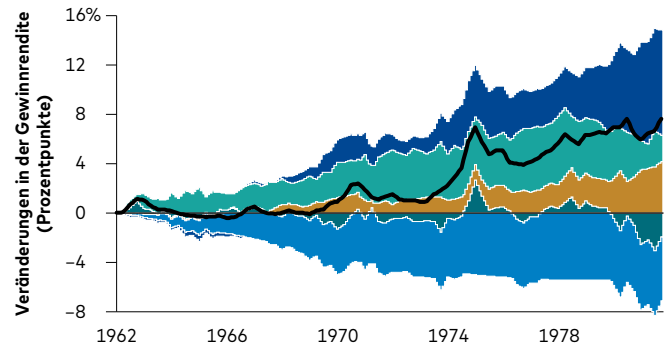
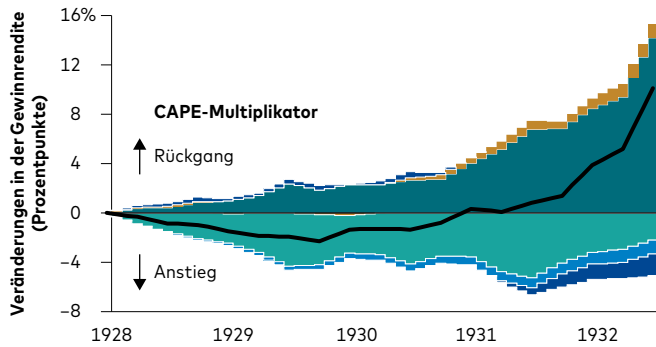
zurückgegangen (was zu hohen Aktienrenditen geführt hätte), in den Kurseinbrüchen während der Weltwirtschaftskrise ist dieser Zusammenhang jedoch untergegangen. Und auch wenn der Aktienmarkt vom Babyboom profitiert hat, der nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs einsetzte, reichte dieser Effekt nicht aus, um die Verlangsamung des technologischen Fortschritts und die Auswirkungen höherer Zinsen und Inflation abzufedern. Im Zuge der IKT-Revolution ist der CAPE-Quotient gestiegen, im Jahr 1990 war der technologische Wandel jedoch vollständig eingepreist. Der weitere Anstieg des CAPE-Quotienten in der folgenden Dekade war stimmungsbedingt – die berühmte „Irrational Exuberance“, die ihren Höhepunkt in der DotCom-Blase fand. Dass sich diese Treiber laufend ändern, erklärt, warum Bewertungsveränderungen von einer Dekade zur nächsten so unberechenbar sind. (Vanguard Gründer John C. Bogle bezeichnete entsprechende Versuche als „Spekulation“.)

ABBILDUNG 14

**Aktienbewertungen haben zahlreiche Einflussfaktoren – und sind daher kaum berechenbar**

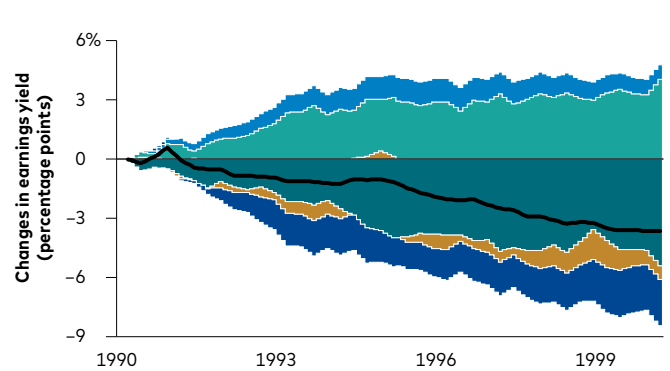
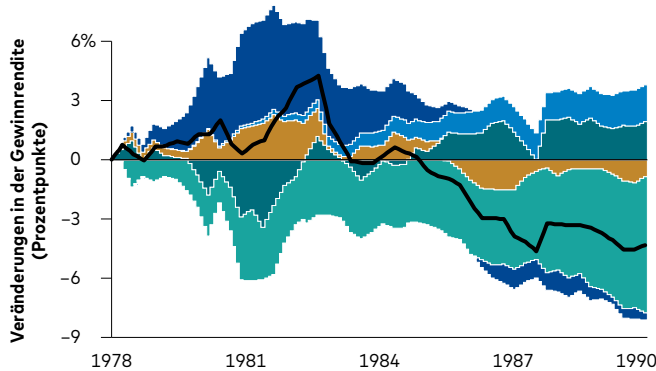
a. Weltwirtschaftskrise 5,5% → 15,7%

b. Babyboom vs. steigende Zinsen: 4,6% → 12,3%



c. IKT-Revolution 10,3% → 6%

d. Bildung der DotCom-Blase 6% → 2,3%



- Stimmung
- Abzinsungssatz
- Technologie
- Demografie
- Sonstige
- Veränderungen in der Gewinnrendite

**Anmerkungen:** Die Abbildung zeigt die Veränderung der Gewinnrendite für jeden der vier Zeiträume (31. Dezember 1927 bis 30. Juni 1932, 31. Dezember 1961 bis 30. September 1981, 31. Dezember 1977 bis 31. März 1990 und 31. März 1990 bis 31. März 2000) sowie die jeweiligen Beiträge von Stimmung, Abzinsungssätzen, Technologie, Demografie und anderen Faktoren (darunter Konjunkturzyklus oder Inflation). Die Überschriften der einzelnen Grafiken geben jeweils die Gewinnrendite zu Beginn und zum Ende des entsprechenden Zeitraums an. Ein Beispiel: Zwischen dem ersten Quartal 1990 und dem ersten Quartal 2000 ging die Gewinnrendite des S&P 500 Index um rund 3,6 Prozentpunkte von 6 auf 2,3% zurück, äquivalent stieg der CAPE-Quotient von 17 auf 43.

**Die Wertentwicklung der Vergangenheit ist keine Garantie für zukünftige Erträge. Die Wertentwicklung eines Index ist keine exakte Darstellung einer bestimmten Anlage, da Anlegerinnen und Anleger nicht direkt in einen Index investieren können.**

Quelle: Vanguard.

## Die Zukunft unserer Wirtschaft: rosig oder düster? Eine probabilistische Analyse

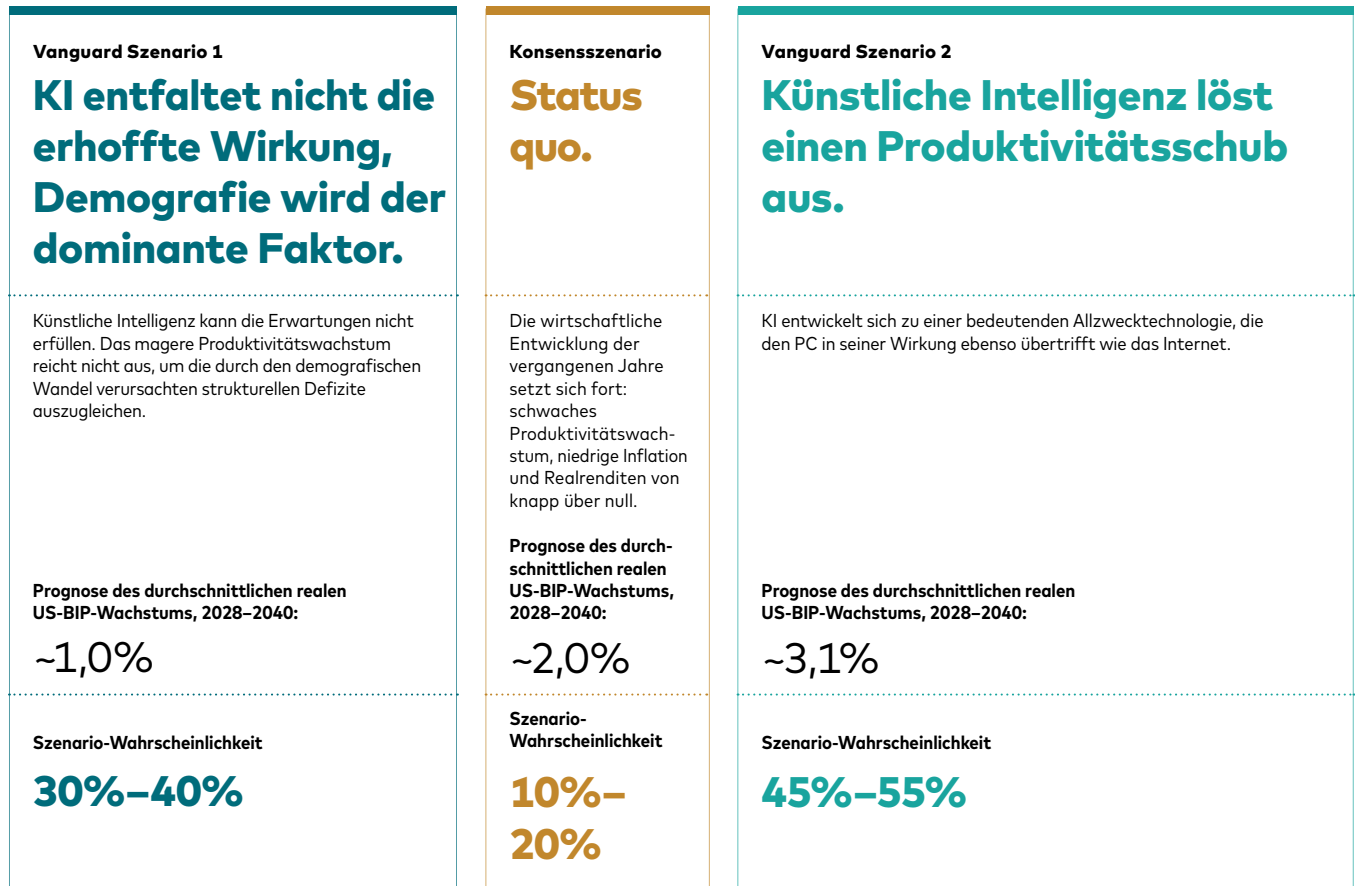
Auf Grundlage dieser historischen Analyse und des Vanguard Megatrends Model erstellen wir eine Prognose für die Big Four bis ins Jahr 2040.<sup>10</sup> Das Ergebnis: Unsere Zukunft könnte sich in einem Tauziehen zwischen KI-getragendem

Produktivitätswachstum und demografisch bedingten strukturellen Defiziten entscheiden.

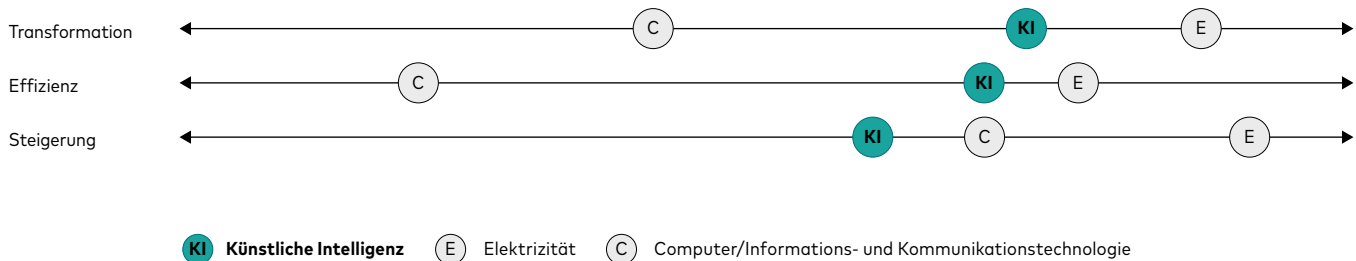
**Abbildung 15** veranschaulicht dieses Tauziehen und weist den unterschiedlichen Ergebnissen Wahrscheinlichkeiten zu.

ABBILDUNG 15

### Die Zukunft wird sich von der jüngeren Vergangenheit drastisch unterscheiden



#### Einfluss auf Arbeit und Produktivität



**Hinweis:** Wir definieren Transformation als Schock durch die Verbreitung einer Allzwecktechnologie, Effizienz als Schock durch Automatisierung und Steigerung als Schock, durch den Produktion und Beschäftigung gleichzeitig steigen. Prognosen für das reale BIP-Wachstum sind Medianprognosen aller Simulationen in jedem Szenario. Die KI-Platzierung auf den Pfeilen entspricht Vanguard Szenario 2 für den Einfluss von KI auf Arbeit und Produktivität.

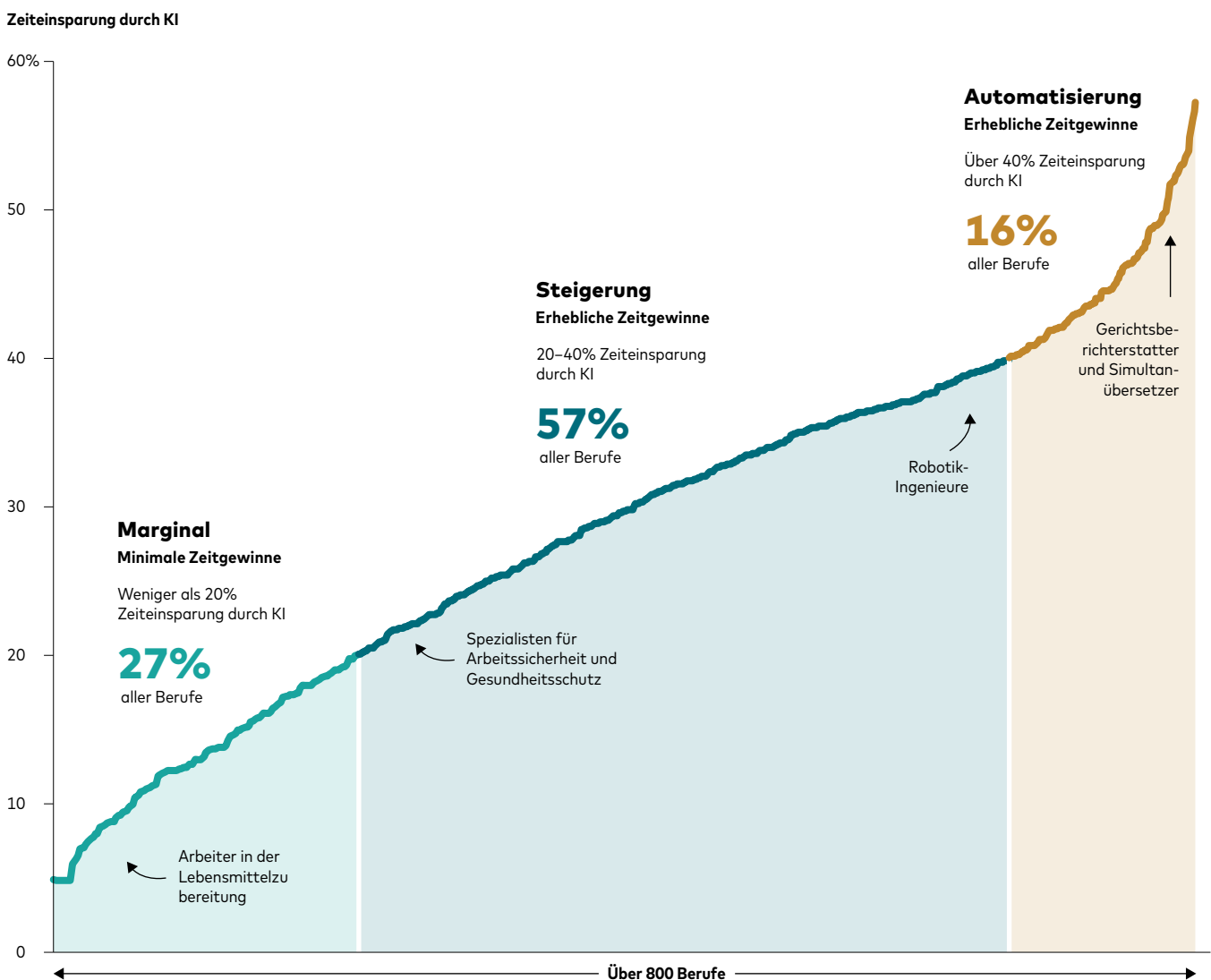
**Quelle:** Vanguard.

<sup>10</sup> Anhang 2 auf Seite 30 erläutert detaillierter, wie wir mit dem Vanguard Megatrends Model die Zukunft simulieren. Für weitere Informationen siehe auch Davis, Brandl-Cheng und Khang (2024).

Entscheidend ist, wie transformativ der Einfluss von KI auf Wirtschaft und Arbeit sein wird. Vanguard (2018) hat gezeigt, dass künstliche Intelligenz die meisten Arbeitsplätze verändern und erhebliche Zeiteinsparungen bewirken könnte; der Schwerpunkt sollte daher auf der Zusammensetzung der Aufgaben liegen, die einen Job ausmachen. **Abbildung 16** zeigt unser Basisszenario für Zeiteinsparungen in über 800 verschiedenen Berufen. In mehr als 70% der

Berufe werden über 20% der Aufgaben automatisiert, was unweigerlich an vielen Stellen erhebliche Veränderungen mit sich bringen und neue Berufsbilder hervorbringen wird, die einzigartig menschliche Fähigkeiten erfordern. Dieses Positivszenario beruht auf der Annahme, dass die Transformation erfolgreich sein wird. Sollte dies nicht gelingen, würde sich die Wirtschaft auf unser Negativszenario zubewegen, in dem die Defizite dominieren.

**ABBILDUNG 16**  
**Künstliche Intelligenz kann zu erheblichem Zeitgewinn führen, der demografisch bedingte Fachkräftemängel ausgleichen kann**



**Hinweis:** Die Grafik zeigt unsere Schätzungen für Zeitgewinne durch KI in über 800 Berufen. 73% der analysierten Berufe enthalten Aufgaben, die komplementär zu künstlicher Intelligenz sind. Für diese Berufe gehen wir von Zeiteinsparungen von über 20% aus.

**Quellen:** Berechnungen von Vanguard auf Grundlage von Daten des Bureau of Labor Statistics und des Occupational Information Network; Stand: Juli 2023.

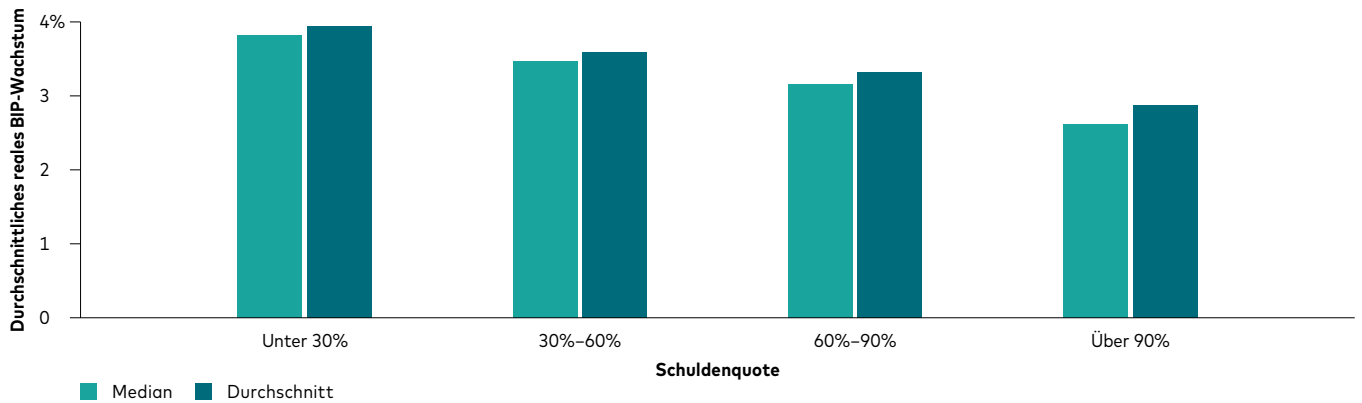
Ein Blick zurück zeigt, dass unser Szenario eines Produktivitätsanstiegs in der Geschichte nicht Präzedenzfall ist. Zwar gehen hohe Schulden in der Regel mit schwächerem Wachstum einher, es ist jedoch nicht ungewöhnlich, dass Volkswirtschaften die Schuldenhürde überwinden und robust wachsen (**Abbildung 17**). So gelang es den USA

nach dem Zweiten Weltkrieg durch Urbanisierung und technologische Innovation, genug Wachstum zu generieren, um den Schuldenüberhang auszugleichen. Ähnlich könnte künstliche Intelligenz in unserem Positivszenario einen Produktivitätsschub auslösen, der die Belastung durch steigende strukturelle Defizite ausgleicht.

**ABBILDUNG 17**

**Höhere Schulden belasten das Wachstum, doch nicht wenige Volkswirtschaften wachsen trotzdem**

a. Höhere Schulden führen tendenziell zu weniger Wachstum ...



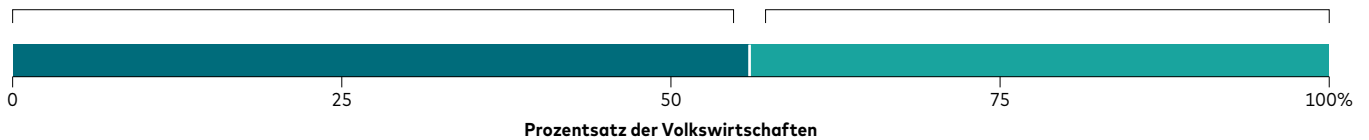
b. ... doch trotz einer Schuldenquote von über 90% wachsen zahlreiche Volkswirtschaften weiterhin robust

**Schwächeres Wachstum**

In der Dekade, nachdem die Schuldenquote 90% erreicht hatte, wuchsen **56%** langsamer.

**Stärkeres Wachstum**

In der Dekade, nachdem die Schuldenquote 90% erreicht hatte, wuchsen **44%** schneller.



**Anmerkungen:** Diese Analyse beruht auf 18.000 jährlichen Datenpunkten von 150 Ländern für den Zeitraum zwischen 1800 und 2022 und vergleicht zu jedem Zeitpunkt die Schuldenquote mit der durchschnittlichen BIP-Wachstumsrate in den nachfolgenden fünf Jahren. Die Datenmenge in Abbildung 17b enthält lediglich diejenigen Beobachtungen, in denen die Schuldenquote zu Beginn des 5-Jahres-Zeitraums bei über 90% lag. Die Analyse vergleicht das durchschnittliche BIP-Wachstum in den anschließenden zehn Jahren mit dem Wachstum in den vorherigen zehn Jahren. Um Scheindifferenzen zwischen Zeitfenstern zu vermeiden, wurden Differenzen von weniger als ±0,5 Prozentpunkten nicht berücksichtigt.

**Quellen:** Berechnungen von Vanguard auf Grundlage von Daten der Historical Public Debt Database des Internationalen Währungsfonds (IWF), der IMF Public Finances in Modern History Database und dem IMF Fiscal Monitor.

## Warum hohe Inflation unwahrscheinlich ist

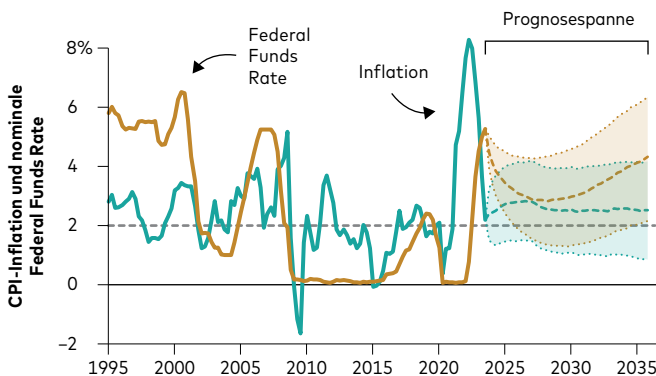
Auch wenn steigende Haushaltsdefizite den Inflationsdruck erhöhen, halten wir es für unwahrscheinlich, dass die Inflation in Zukunft deutlich ansteigt, zumal die Fed entsprechend reagieren dürfte. Um ihr Mandat zu erfüllen und Preisstabilität zu gewährleisten, würde sich die Fed gegen eine durch Defizite angeheizte Inflation stemmen und den Leitzins entsprechend anheben (**Abbildung 18**). In dem ersten Diagramm steigt die Federal Funds Rate bei einer expansiven Geldpolitik gegen Ende der Dreißigerjahre auf rund 4%, die Inflation pendelt sich bei über 2,5% ein. In dem zweiten Diagramm liegt die Inflation stabil bei 2%, weil wir in diesem Szenario das Preisstabilitätsmandat der Fed berücksichtigen. Um die Inflation unter Kontrolle zu halten, könnte die nominale Federal Funds Rate unter Umständen auf knapp 5% steigen.

Grundsätzlich und in scharfem Kontrast zu der Dekade nach der Finanzkrise (2009 bis 2019) wird die Fed die Zinsen über 4% halten müssen, zumal die strukturellen Defizite der kommenden Dekade die Inflation anheizen werden. Dieser Effekt würde sich verstärken, sollte künstliche Intelligenz die Erwartungen nicht erfüllen (Negativszenario), wobei wir in diesem Fall in den Dreißigerjahren von einer Federal Funds Rate von durchschnittlich 5,5% ausgehen. Grundsätzlich erwarten wir in Zukunft eher hohe kurzfristige Zinsen als hohe Inflation. Darum sind wir überzeugt, dass die Zukunft von der Rückkehr zu positiven Realzinsen geprägt sein wird, die Nominalzinsen also die Inflationsrate übersteigen.

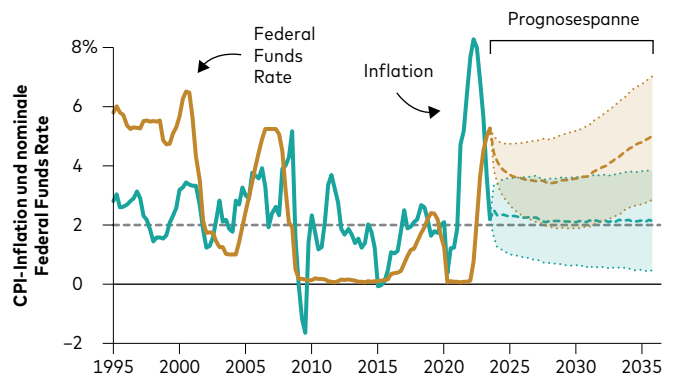
### ABBILDUNG 18

#### Bei hoher Inflation würde die Fed reagieren

a. Inflationsentwicklung bei expansiver Geldpolitik



b. Stabile Inflation dank höherer Zinsen



**Jegliche Prognosen sollten als hypothetischer Natur betrachtet werden und spiegeln keine zukünftigen Ergebnisse wider bzw. garantieren diese nicht.**

**Anmerkungen:** Die zwei Grafiken zeigen die historische und prognostizierte 12-Monats-Inflation sowie die nominale Federal Funds Rate von 1995 bis 2035. Das erste Diagramm zeigt die Prognose unter der Annahme einer expansiven Geldpolitik, die nicht explizit auf Abweichungen der Inflation von dem 2%-Ziel reagiert. Das zweite Diagramm zeigt die prognostizierte Entwicklung unter der Annahme, dass die Nominal- und Realzinsen steigen, wenn die Inflation die 2%-Marke überschreitet, und fallen, wenn die Inflation diese Marke unterschreitet. Die Inflation wird gemessen am Verbraucherpreisindex (VPI).

**Quelle:** Vanguard.

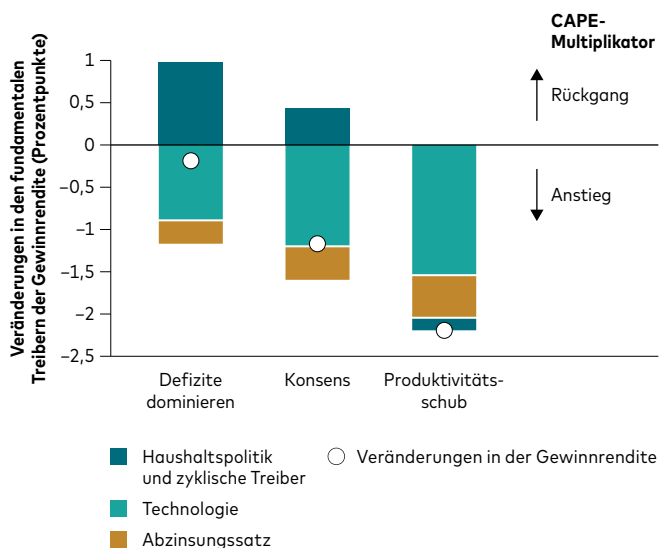
## Technologischer Fortschritt ist gut für die Aktienmärkte

Was höhere Zinsen (im Vergleich zur vergangenen Dekade) für die Anleihenmärkte bedeuten, ist relativ klar. Weniger eindeutig ist der Ausblick für die Aktienmärkte, zumal zahlreiche gegeneinander wirkende Kräfte Stimmungsprognosen erschweren. Wie aus Abbildung 14 hervorgeht, ist die Stimmung seit mehr als zehn Jahren positiv, was jedoch nichts über den Zeitpunkt einer möglichen Trendwende aussagt. Allerdings können wir die relative Wirkung von Megatrends für die drei Szenarien erkennen (**Abbildung 19**).

Grundsätzlich erwarten wir von den zukünftigen technologischen Fortschritten eine positive Wirkung auf die Gewinnrendite, die in dem Positivszenario größer ist. Doch noch ein anderer Grund spricht für die Möglichkeit einer niedrigeren Gewinnrendite (und eines höheren Kurs-Gewinn-Verhältnisses) in diesem Szenario im Vergleich zu anderen Szenarien: Bei hohem Wirtschaftswachstum sinkt der Inflationsdruck durch steigende Haushaltsdefizite, was Spielraum für eine Geld- und Haushaltspolitik eröffnet, die für Risikoaktiva günstig wäre. In dem Negativszenario träfe das Gegenteil zu: Der Spielraum für expansive Geld- und Haushaltspolitik wäre durch die Inflationseindämmung wahrscheinlich begrenzt, was eine mögliche positive Wirkung durch technologischen Fortschritt größtenteils aufwiegen dürfte.

ABBILDUNG 19

**KI ist eine gute Nachricht für die Aktienmärkte, höhere Defizite dürften den Großteil der Gewinne jedoch aufwiegen**



**Anmerkungen:** Die Grafik zeigt die prognostizierte Wirkung von Technologie, Abzinsungsrate, Haushaltspolitik und Konjunkturzyklus auf die Gewinnrendite für alle drei Szenarien aus Abbildung 15. Da der Einfluss der demografischen Entwicklung in allen drei Szenarien identisch ist und sich Stimmung kaum prognostizieren lässt, haben wir diese nicht abgebildet.

**Quelle:** Vanguard.



## Abschließende Bemerkungen

Das Vanguard Megatrends Model deutet auf ein Tauziehen zwischen künstlicher Intelligenz und alterungsbedingten Ausgaben hin, das über unsere wirtschaftliche und finanzielle Zukunft entscheiden wird.

Sollte sich künstliche Intelligenz durchsetzen, dürfte die Technologie Wirtschaft und Gesellschaft ähnlich grundlegend verändern wie die Elektrizität zu Beginn des 20. Jahrhunderts, das Wirtschaftswachstum würde steigen. Die Folgen der Verbreitung von KI könnten sogar die (bisherige) Wirkung des PC und des Internet in den Schatten stellen. Und da es den Spielraum für Geld- und Haushaltspolitik kaum einschränkt, wäre dieses Szenario auch für die Aktienmärkte eine gute Nachricht.

Sollte künstliche Intelligenz unsere Erwartungen dagegen enttäuschen, würden Defizite zur dominanten Kraft, zumal eine alternde Bevölkerung zu steigenden schuldenfinanzierten Staatsausgaben führen würde. Das Wachstum könnte in diesem Szenario hinter den enttäuschenden Raten zurückbleiben, die wir seit der Finanzkrise der Jahre 2007 bis 2009 gesehen haben. Die Aktienbewertungen würden nicht nur durch schwaches Wachstum unter Druck kommen, sondern auch durch die restriktive Geldpolitik, mit der die Zentralbanken die Inflation bekämpfen.

Es steht also viel auf dem Spiel – für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Anlegerinnen und Anleger und Politikerinnen und Politiker. Doch zwei gegeneinander wirkende Megatrends sind keine neue Erscheinung – Technologie und Demografie haben schon immer miteinander rivalisiert, wie Thomas Malthus in *An Essay on the Principle of Population* (1798) erläutert. Malthus argumentiert, dass Bevölkerungswachstum Kriege, Hungersnöte und Krankheiten nach sich ziehen würde. Im Jahr 1798 lebten insgesamt 800 Millionen Menschen auf der Erde, im Jahr 2022 waren es dagegen acht Milliarden Menschen, die insgesamt reicher und gesünder waren. Der technologische Fortschritt hat die Warnung von Malthus neutralisiert, wonach „die Macht der Bevölkerung unendlich größer ist als die Fähigkeit der Erde, diese zu ernähren.“

Das Tauziehen geht also weiter. Heute stehen sich eine langsamer wachsende und alternde Bevölkerung und unsere Fähigkeit zum Erhalt oder zur Verbesserung unseres Lebensstandards gegenüber. Wie jedoch die Agrarökonomin Ester Boserup feststellte, ist „die Not die Mutter der Erfindung.“ Die Wahrscheinlichkeiten, die sich aus dem Vanguard Megatrends Model ableiten, deuten darauf hin, dass sich Technologie durchsetzen wird – wir werden schneller neue Technologien entwickeln als altern.

## Anhang 1. Das Vanguard Megatrends Model

Unser Modell kann die historischen Beiträge von Megatrends und anderen Treibern zu den Big Four aufschlüsseln. Auf Grundlage dieser Analysen können wir verschiedenen Szenarien Wahrscheinlichkeiten zuordnen und die von Megatrends geprägte Zukunft quantifizieren. Wir heben drei Merkmale hervor, die für das Verständnis von Megatrends und ihre Rolle in der Entwicklung der Big Four wesentlich sind:

1. Wir entwickeln einen Datensatz, der die historischen Verschiebungen der Megatrends in den USA und weltweit erfasst.
2. Wir berücksichtigen explizit langfristige Trends, die wir im Rahmen eines integrierten Modells mit kurzfristigen zyklischen Variablen „konkurrieren“ lassen.
3. Mithilfe einer neuartigen Identifikationsstrategie formulieren wir eine bedeutende wirtschaftliche Interpretation des Einflusses von Megatrends auf die Wirtschaft.

### 1. Megatrend-Daten aus über 100 Jahren

Die meisten makroökonomischen Studien beruhen auf Daten, die nach dem 2. Weltkrieg erhoben wurden – was die Analyse von Megatrends und ihrem Einfluss auf die Wirtschaft erschwert, zumal viele Megatrends eine Halbwertszeit von mehreren Jahrzehnten haben und sich bedeutende technologische, demografische oder Globalisierungsmuster erst über einen Zeitraum von zehn, zwanzig oder sogar dreißig Jahren abschätzen lassen. Um Megatrends richtig zu erfassen, muss man daher weit zurückblicken. Wir haben neue vierteljährliche Datensätze für die US-Wirtschaft und US-Finanzmärkte erstellt, die bis ins erste Quartal des Jahres 1890 zurückreichen. Wir haben eigene (von Hand gesammelte) historische Daten über die US-Wirtschaft aus der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg und aus anderen Standardquellen zusammengetragen, darunter die National Bureau of Economic Research Macroeconomic History Database, Global Financial Data und die Website von Professor Robert J. Shiller. Für weitere Informationen zu unseren Daten siehe auch unsere Begleitstudie (Davis, Brandl-Cheng und Khang, 2024).

Indem wir unsere Quartalsdaten bis ins Jahr 1890 ausdehnen, erfassen wir wichtige historische Ereignisse, die für eine fundierte Einschätzung von

Megatrends maßgeblich sind. In den Zwanzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts beispielsweise ist die Produktivität schnell angestiegen, wofür neben der Verbreitung von Elektrizität als Allzwecktechnologie auch die Aufhebung von Immigrationsrestriktionen beigetragen hat.

Die Globalisierung hat sich in der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg, der zu einem Anstieg von Staatsausgaben, Verschuldung, Trendproduktivität und Inflation geführt hat, sowohl beschleunigt als auch umgekehrt. Dennoch hielten die Zentralbanken die Zinsen künstlich niedrig („finanzielle Repression“), um die Kosten für die Schuldenlast zu senken. Das 20. Jahrhundert war geprägt sowohl von langen Deflations- (unter anderem während der Weltwirtschaftskrise) als auch Inflationsphasen (wie in den Siebzigerjahren). In den vergangenen 130 Jahren hat sich die Altersstruktur der US-Wirtschaft verändert, was wiederum auf Veränderungen in der Fruchtbarkeit, Immigration und Lebenserwartung sowie den Babyboom nach dem 2. Weltkrieg zurückzuführen ist.<sup>11</sup> Weil unsere Daten länger zurückreichen, konnten wir unsere Perspektive erweitern und diese Veränderungen in einem Modell erfassen, was unsere Zukunftsprognosen genauer macht.

### 2. Langfristige Trends konkurrieren im Rahmen eines integrierten Modells mit kurzfristigen zyklischen Variablen

Wir wollten explizit zeitvariable Trends erfassen, insbesondere auf der Angebotsseite der Wirtschaft, zu denen neben Technologie – wie die Wirtschaft mit den gegebenen Produktionsfaktoren produziert – auch Arbeit und Kapital – die wichtigsten Produktionsfaktoren – gehören. Um abzubilden, wie sich diese Trends langfristig verändern, nutzen wir Techniken zur Trend-Zyklus-Aufschlüsselung. So erhalten wir die Trendkomponenten von realem BIP-Wachstum, Arbeitsproduktivität, Beschäftigungsquote und Kapital/Arbeits-Quote.<sup>12</sup> Zusätzlich wenden wir einen Trend-Zyklus-Aufschlüsselungsfilter auf die VPI-Inflation an, um die Trendkomponente in der Inflation zu isolieren, und nutzen diese als Näherungswert für die zum jeweiligen Zeitpunkt aktuelle Inflationserwartung. **Abbildung 20** listet 15 Variablen auf, die wir für unsere empirische Analyse verwenden.

<sup>11</sup> Für weitere Informationen siehe Mester (2018).

<sup>12</sup> Diese Techniken dienen dazu, die Anteile der Veränderung in diesen Variablen zu identifizieren, die sich auf kurzfristige Fluktuationen (Konjunkturzyklus) bzw. längerfristige Trendveränderungen zurückführen lassen.

ABBILDUNG 20

15 Variablen des Vanguard Megatrends Model

Kategorie	Variable	Beschreibung	Endogen	Basierend auf Trend-Zyklus-Aufschlüsselung
<b>Angebotsseitige Trends (im Unterschied zu Megatrends)</b>	$pop_t$	Bevölkerungswachstum	Nein (exogen)	Nein
	$age_t$	Veränderungen in der Altersstruktur	Nein (exogen)	Nein
	$\overline{prod}_t$	Trendwachstum der Pro-Kopf-Produktivität	Ja	Ja
	$\overline{kl}_t$	Trend in Investitionen/BIP	Ja	Ja
	$\overline{er}_t$	Trend Beschäftigungsquote	Ja	Ja
<b>Dynamischere Variablen (Konjunkturzyklus)</b>	$deficit_t$	Haushaltsdefizit/BIP	Ja	Nein
	$g_t - \overline{g}_t$	Zyklische Abweichung vom langfristigen realen BIP-Trendwachstum	Ja	Ja
	$glob_t$	Nettoimporte (Handelsdefizit/BIP)	Ja	Nein
	$\pi gap_t$	Zyklische Abweichungen zwischen Inflation und Inflationserwartungen	Ja	Ja
	$r_t$	Reale Federal Funds Rate	Ja	Nein
	$E_t(\pi_{t+1})$	Inflationserwartung (Trendinflation)	Ja	Ja
<b>Finanzmärkte</b>	$brp_t$	Anleihenrisikoprämie (10-Jahres-Rendite minus nominale Federal Funds Rate)	Ja	Nein
	$erp_t$	Aktienrisikoprämie (1/CAPE minus nominale Federal Funds Rate)	Ja	Nein
<b>Sonstige</b>	$geo_t$	Geopolitische Risiken	No (exogenous)	Nein
	$temp_t$	Temperaturveränderungen	No (exogenous)	Nein

**Anmerkungen:** Die Tabelle enthält die Definitionen der 11 endogenen und vier exogenen Variablen, die wir in unserer empirischen Analyse verwenden. Endogene Variablen können sich gegenseitig sowohl zeitgleich als auch zeitverzögert beeinflussen, wohingegen exogene Variablen endogene Variablen zeitgleich beeinflussen können, aber nicht von anderen Variablen beeinflusst werden.

Die 15 Variablen bestehen aus fünf angebotsseitigen Trends (im Unterschied zu Megatrends, die wir im nächsten Teilabschnitt genauer definieren); sechs dynamischeren Variablen (zum Beispiel Konjunkturzyklusintervalle); zwei Variablen, die sich im Rhythmus der Finanzmärkte bewegen; sowie zwei Variablen – geopolitische Risiken und Temperaturveränderungen –, die sich keiner der oben genannten Kategorien zuordnen lassen, aber die Wirtschaft zu verschiedenen Zeiten erheblich beeinflusst haben können.

Aus diesen Variablen lassen sich die Big Four wie folgt ableiten:

- Das **reale Pro-Kopf-BIP-Wachstum** ist die Summe des Trendwachstums der Arbeitsproduktivität, der Trend-Beschäftigungsquote und der Produktionslücke.
- **Inflation** ist die Summe aus Inflationslücke und Inflationserwartungen.
- Die **nominale Federal Funds Rate** ist die Summe aus realer Federal Funds Rate und Inflationserwartungen.

- Die **Gewinnrendite** ist die Summe aus Aktienrisikoprämie und nominaler Federal Funds Rate.

Unsere Analyse beruht auf einem Vektor-Autoregressionsmodell (VAR), das diese 15 Variablen gemeinsam nutzt. Durch die explizite Isolierung der angebotsseitigen Trends, die wir neben anderen, dynamischeren Variablen in unserer VAR verwenden, können wir die Natur ihrer wechselseitigen Dynamik verstehen und ein Verständnis für ihre relative Bedeutung entwickeln. Die Ergebnisse der VAR-Schätzung erfassen die Lead-Lag-Korrelationen sowohl innerhalb als auch zwischen allen Variablen des Systems und sind ein Standardmodell in der empirischen Makroökonomie. Das Besondere an unserem Ansatz ist, dass wir langfristige Trends und kurzlebige Variablen wie den Konjunkturzyklus der Zinssätze miteinander konkurrieren lassen. Auf diese Weise können wir anhand der Daten feststellen, welche Variablen die wirtschaftliche Entwicklung tatsächlich maßgeblich beeinflussen.

Wir schätzen die folgende Gleichung auf der Grundlage unserer Daten für den Zeitraum vom ersten Quartal 1890 bis zum dritten Quartal 2023:

$$y_t = B_1 y_{t-1} + \dots + B_5 y_{t-5} + C x_t + u_t$$

wobei  $y_t = (\overline{prod}_t, \overline{kl}_t, \overline{er}_t, \overline{deficit}_t, g_t - \overline{g}_t, \overline{glob}_t, \overline{\pi gap}_t, r_t, E_t(\pi_{t+1}), brp_t, erp_t)$ ;  $x_t = (pop_t, age_t, temp_t, geo_t, 1)$ ;  $B_1, \dots, B_5$  sind die Koeffizienten der fünf verzögerten Terme von  $y_t$ ;  $C$  ist der Koeffizient von  $x_t$ ; und  $u_t$  ist der residuale Term.

Variablen in  $y_t$  – 11 der 15 Variablen – sind endogen, was bedeutet, dass sie sich im Laufe der Zeit gegenseitig beeinflussen können. Ein mögliches Beispiel hierfür ist die Trendwachstumsrate der Pro-Kopf-Produktivität, die die zyklische Wachstumsrate in den folgenden Quartalen beeinflusst. Die übrigen vier in  $x_t$  erfassten Variablen sind exogen. Das bedeutet, sie können die elf Variablen zeitgleich beeinflussen, umgekehrt können die elf Variablen die vier exogenen Variablen jedoch nicht beeinflussen. Ein intuitives Beispiel ist die Beziehung zwischen Bevölkerungswachstum und der Gewinnrendite von Aktien: Steigt das Bevölkerungswachstum sprunghaft an, kann dies die Aktienbewertungen viele Quartale später beeinflussen, ein kausaler Zusammenhang zwischen Veränderungen der Aktienbewertungen und Bevölkerungswachstum ist dagegen unwahrscheinlich (und in unserem System nicht zulässig). Die Schätzung nutzt Bayes'sche VAR-Techniken (BVAR), die davon ausgehen, dass sich die Beziehungen zwischen unseren Variablen im Laufe der Zeit ändern könnten.<sup>13</sup> So kann das Modell erfassen, ob Trends zeitvariable Auswirkungen auf die Big Four hatten und wie sich diese im Laufe der Zeit verändert haben.

### 3. Identifizierung struktureller Treiber von Megatrends

Das dritte und letzte einzigartige Merkmal unseres integrierten Modells ist die Tatsache, dass wir die strukturellen Treiber unserer 15 Variablen in unserem VAR ermitteln. So können wir eine detaillierte wirtschaftliche Interpretation der Auswirkungen von Megatrends auf Wirtschaft und Märkte formulieren. Was sind strukturelle Treiber, und wie unterscheiden sie sich von den wirtschaftlichen Größen, die wir in unserem VAR beobachten? Dieses Konzept wollen wir anhand von Haushaltsdefiziten anschaulich machen: Haushaltsdefizite steigen (und fallen) aus zahlreichen Gründen. Historisch gehören zu den wichtigsten Treibern staatlicher Haushaltsdefizite:

- Rezessionen, die zu steigenden Haushaltsausgaben führen (zum Beispiel der Coronavirus Aid, Relief, and Economic Security Act, auch bekannt als CARES Act 2020, der als Reaktion auf die Pandemie verabschiedet wurde);
- Kriegsausgaben (etwa Lend-Lease Act von 1941 und die G.I. Bill of Rights von 1944);
- Steigende Zinsen, die die Kosten zur Bedienung der Schulden erhöhen (z. B. in den Achtzigerjahren); und
- Strukturelle Haushaltsdefizite in Zusammenhang mit steigenden Sozialausgaben aufgrund der Bevölkerungsalterung

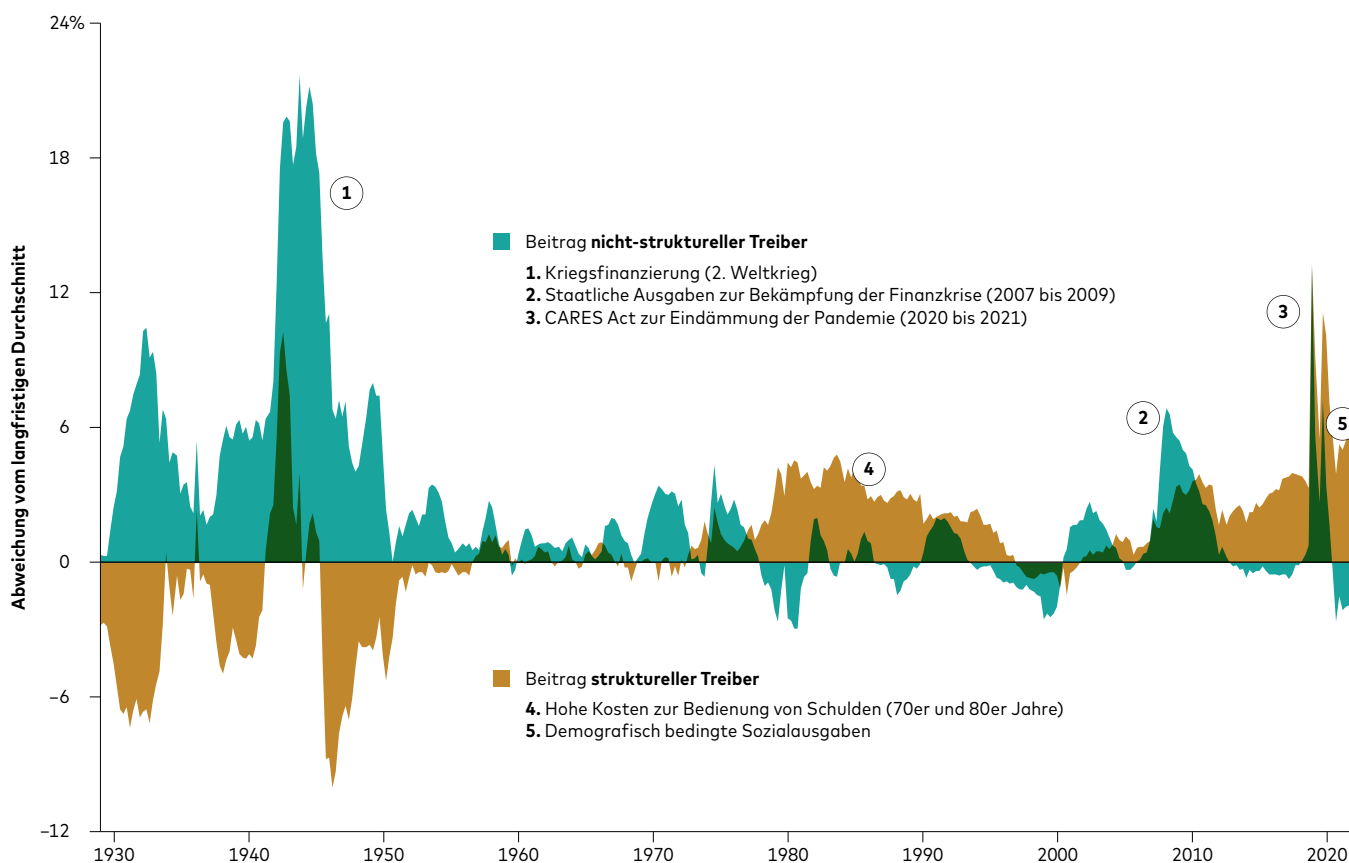
<sup>13</sup> Konkret schätzen wir eine große BVAR mit konstanten Koeffizienten und multivariater stochastischer Volatilität (dem Treiber zeitvariabler Kovarianzen) unter Verwendung von Minnesota-Priors. Ein solcher Ansatz hat sich zunehmend zum Standard für empirische Analysen mit makroökonomischen Daten und Prognosen entwickelt. Für weitere Informationen siehe Davis, Brandl-Cheng und Khang (2024).

Nehmen wir an, dass wir zwischen den beiden ersten und den beiden letzten Treibern unterscheiden wollen, da die beiden ersten kurzlebig sind und sich eher expansiv auf die Wirtschaft auswirken und die beiden letzten die langfristige wirtschaftliche Entwicklung prägen. Dazu muss man zwischen den vier strukturellen Ursachen für steigende (und sinkende) Haushaltsdefizite in unserem Untersuchungszeitraum unterscheiden können, was wir durch eine strukturelle VAR-Identifizierung erreichen. Die Methode findet in der volkswirtschaftlichen Literatur häufig Verwendung und ermöglicht uns, die vier wichtigsten strukturellen Einflussfaktoren für Haushaltsdefizite in unserem

Beobachtungszeitraum zu identifizieren.<sup>14</sup> Auf diese Weise können wir die Haushaltsdefizite in zwei Gruppen trennen: die, die durch die ersten beiden Treiber verursacht werden, und die, die auf die beiden letzten Treiber zurückzuführen sind (**Abbildung 21**).

Die Abbildung zeigt, dass die beiden letzten Faktoren – Sozialausgaben – seit der Finanzkrise zu einem Anstieg der Haushaltsdefizite geführt haben. Zuletzt lagen die strukturellen Haushaltsdefizite in den USA in den Siebziger- und Achtzigerjahren auf einem ähnlichen Niveau, als hohe Inflation und Zinsen die Kosten zur Bedienung der Schulden in die Höhe trieben.

**ABBILDUNG 21**  
**Haushaltsdefizite werden zunehmend durch strukturelle Treiber verursacht**



**Hinweis:** Die Abbildung zeigt den historischen Beitrag struktureller (Zinssatz für Schulden, alterungsbedingte Ausgaben) und nicht-struktureller Faktoren (steigende Defizite in Kriegs- oder Rezessionszeiten) zur Abweichung des Haushaltsdefizits vom BIP im Verhältnis zu seinem langfristigen Durchschnitt für den Zeitraum vom 31. März 1929 bis zum 30. September 2023.

**Quelle:** Vanguard.

<sup>14</sup> Im Wesentlichen wenden wir eine Standardtechnik der strukturellen VAR-Literatur an und spezifizieren eine Kombination von Vorzeichenrestriktionen, Nullrestriktionen und relativen Größenrestriktionen, um die strukturellen Schocks zu identifizieren, die für die Impuls-Antwort-Funktionen und die historische Aufschlüsselung benötigt werden. Wir folgen der Methodik von Arias, Rubio-Ramírez und Waggoner (2018). Die Identifizierungsstrategie nutzt unsere Trend-Zyklus-Aufschlüsselung, um den Schocks der 15 endogenen und exogenen Variablen in drei miteinander verbundenen Blöcken zeitgleiche Restriktionen zuzuordnen: (1) träge demografische und technologische Trends; (2) dynamischere zyklische und politikabhängige Variablen, die sich im Rhythmus des Konjunkturzyklus bewegen; und (3) sonstige Variablen, die sich sehr schnell im Rhythmus der Finanzmärkte entwickeln. Diese Blöcke sind in der Regel so angeordnet, dass sich die trägeren Blöcke gleichzeitig auf die dynamischeren Blöcke auswirken können, nicht jedoch umgekehrt, so dass sich eine Semi-Cholesky-Struktur ergibt. Für weitere Informationen siehe Davis, Brandl-Cheng und Khang (2024).

## Anhang 2. Simulation der nächsten Jahrzehnte mit dem Vanguard Megatrends Model

Um die von Megatrends geprägte Zukunft der US-Wirtschaft zu simulieren, nutzen wir das Vanguard Megatrends Model und unser Verständnis der strukturellen Treiber hinter vier aufkommenden Megatrends:

- KI-gestützte technologische Fortschritte;
- schwächere demografische Struktur durch sinkendes Bevölkerungswachstum und eine alternde Gesellschaft;
- eine Verlangsamung der Globalisierung; und
- steigende Defizite durch höhere Sozialausgaben.

Unsere Simulationsmethode besteht aus drei Schritten:<sup>15</sup>

### 1. Die Haushaltsdefizite werden steigen, die Globalisierung wird nachlassen.

Als Ausgangsbasis gehen wir von steigenden Haushaltsdefiziten und einer Verlangsamung der Globalisierung aus (Megatrend 3 und 4 oben). Das Basisszenario für die Entwicklung der Haushaltsdefizite stammt vom CBO. Diese Prognosen sind struktureller Natur und in erster Linie das Ergebnis steigender Sozialausgaben, nicht einer Rezession oder außergewöhnlicher Kriegsausgaben.

### 2. Die transformative Wirkung künstlicher Intelligenz ist der entscheidende Einflussfaktor.

Als Nächstes simulieren wir die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf die Transformationskomponente der Technologie (Allzwecktechnologie). Historisch gesehen hat eine transformative

Kraft mehrere Eigenschaften: Erstens erreicht sie ihre maximale Wirkung auf das Produktivitätswachstum nach sieben bis acht Jahren nach ihrem Aufkommen, beeinflusst das Trendwachstum der Produktivität jedoch noch mehr als 15 Jahre lang positiv. Zweitens gibt es auch einen J-Kurven-Effekt, die neue Allzwecktechnologie kann die Produktivität also zunächst verringern. Drittens geht dem explosionsartigen Produktionsschub häufig ein Anstieg der Investitionen im Verhältnis zur Arbeitskraft voraus. Wir tragen diesen Eigenschaften einer Allzwecktechnologie Rechnung und erstellen eine Reihe von Schätzungen möglicher KI-Auswirkungen, die sich wiederum durch Aufgabenverlagerung (oder Effizienz) und Arbeitsvermehrung verbreiten.<sup>16</sup>

### 3. Egal ob sich künstliche Intelligenz durchsetzt oder enttäuscht, die Zinsen dürften steigen.

Bei der Modellierung unserer Zinsprognosen gehen wir davon aus, dass die Zentralbank eine Inflationsrate von 2% anstrebt. Außerdem passen wir die CBO-Defizitprognose entsprechend unseren Prognosen für Wachstum und Kosten der Schuldenfinanzierung an. Diese Anpassungen führen dazu, dass die realen und nominalen Leitzinsen in Simulationen mit höherem Inflationsdruck höher sind (um die Inflation unter Kontrolle zu halten). In Simulationen, in denen die Zinsen höher oder die Wachstumsraten niedriger sind als in den CBO-Prognosen, sind die Defizite – einschließlich der Kosten zur Bedienung von Schulden – höher. Beide Ergebnisse führen zu höheren Defiziten und höherem Inflationsdruck.

<sup>15</sup> Unser Ansatz beruht auf den aktuellen Arbeiten von Antolín-Díaz, Petrella und Rubio-Ramírez (2021), die ein einheitliches Modell für bedingte Prognosen und strukturelle Szenarioanalysen mit Bayes'schen VAR-Modellen entwickelt haben. Für weitere Informationen zu unseren Prognosemethoden siehe auch unsere Begleitstudie (Davis, Brandl-Cheng und Khang, 2024).

<sup>16</sup> Unser Ansatz ist konservativ und orientiert sich an historischen Ereignissen, wobei Auswirkungen künstlicher Intelligenz in unserer Medianprognose auch auf ihrem Höchststand deutlich unter denen der Elektrizität in den Zwanzigerjahren liegen.

## Literaturverzeichnis

- Acemoglu, Daron, Ufuk Akcigit und William Kerr, 2016. Innovation Networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(41): 11483–11488.
- Acemoglu, Daron und Pascual Restrepo, 2019. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives* 33(2): 3–30.
- Alfaro, Laura und Davin Chor, 2023. *Global Supply Chains: The Looming "Great Reallocation."* NBER Working Paper No. 31661. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research.
- Antolín-Díaz, Juan, Ivan Petrella und Juan F. Rubio-Ramírez, 2021. Structural Scenario Analysis With SVARs. *Journal of Monetary Economics* 117(C): 798–815.
- Arias, Jonas E., Juan F. Rubio-Ramírez und Daniel F. Waggoner, 2018. Inference Based on Structural Vector Autoregressions Identified With Sign and Zero Restrictions: Theory and Applications. *Econometrica* 86(2): 685–720.
- Blinder, Alan S., 2022. *A Monetary and Fiscal History of the United States, 1961–2021.* Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Bryan, Michael, 2013. *The Great Inflation, 1965–1982;* abrufbar unter [federalreservehistory.org/essays/great-inflation](https://federalreservehistory.org/essays/great-inflation).
- Cochrane, John H., 2023. *The Fiscal Theory of the Price Level.* Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- David, Paul A., 1991. Computer and Dynamo: The Modern Productivity Paradox in a Not-Too-Distant Mirror. In *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy*, 315–347. Paris, Frankreich: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD).
- Davis, Joseph H., Lukas Brandl-Cheng und Kevin Khang, 2024. *Megatrends and the U.S. Economy, 1890–2040.* Working Paper; abrufbar unter SSRN.com.
- Fernald, John und Shanthi Ramnath, 2003. Information Technology and the U.S. Productivity Acceleration. *Chicago Fed Letter* 193. Chicago, Illinois: Federal Reserve Bank of Chicago.
- Field, Alexander J., 2006. Technical Change and U.S. Economic Growth: The Interwar Period and the 1990s. In *The Global Economy in the 1990s: A Long-Run Perspective*, 89–117. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Friedman, Milton und Anna Jacobson Schwartz, 1963. *A Monetary History of the United States, 1867–1960*, Band 14. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Goodhart, Charles und Manoj Pradhan, 2017. *Demographics Will Reverse Three Multi-Decade Global Trends.* BIS Working Paper No. 656. Basel, Schweiz: Bank für Internationalen Zahlungsausgleich
- Gordon, Robert J., 2016. *The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living Since the Civil War.* Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Helpman, Elhanan und Manuel Trajtenberg, 1998. A Time to Sow and a Time to Reap: Growth Based on General Purpose Technologies. In *General Purpose Technologies and Economic Growth*, 85–119. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Jovanovic, Boyan und Peter L. Rousseau, 2005. *General Purpose Technologies.* NBER Working Paper No. 11093. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research.
- Laubach, Thomas und John C. Williams, 2003. Measuring the Natural Rate of Interest. *The Review of Economics and Statistics* 85(4): 1063–1070.
- Mester, Loretta J., 2018. Demographics and Their Implications for the Economy and Policy. *The Cato Journal* 38(2): 399–413.
- Sims, Christopher A., 1994. A Simple Model for Study of the Determination of the Price Level and the Interaction of Monetary and Fiscal Policy. *Economic Theory* 4(3): 381–399.
- Vanguard, 2018. *Megatrends: The Future of Work.* Valley Forge, Pa.: The Vanguard Group.
- Woodford, Michael, 1995. Price-Level Determinacy Without Control of a Monetary Aggregate. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 43(1): 1–46.
- Yardeni, Edward, 2018. *Predicting the Markets: A Professional Autobiography.* Brookville, N.Y.: YRI Press.

## Connect with Vanguard®

global.vanguard.com

### Wichtige Hinweise zu Anlagerisiken

Der Wert der Investitionen und die daraus resultierenden Erträge können steigen oder fallen, und Investoren können Verluste auf ihrer Investitionen erleiden.

Die frühere Wertentwicklung gibt keinen verlässlichen Hinweis auf zukünftige Ergebnisse.

Jegliche Prognosen sollten als hypothetischer Natur betrachtet werden und spiegeln keine zukünftigen Ergebnisse wider bzw. garantieren diese nicht.

### Wichtige allgemeine Hinweise

**Nur für professionelle Anleger (nach den Kriterien der MiFID II-Richtlinie), die auf eigene Rechnung investieren (einschließlich Verwaltungsgesellschaften (Dachfonds) und professionelle Kunden, die im Namen ihrer diskretionären Kunden investieren). In der Schweiz nur für professionelle Anleger. Nicht für die öffentliche Verbreitung bestimmt.**

Die hier enthaltenen Informationen sind nicht als Angebot oder Aufforderung zur Abgabe eines Angebots zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren in irgendeiner Gerichtsbarkeit zu verstehen, in der ein solches Angebot oder eine solche Aufforderung rechtswidrig ist, oder gegenüber Personen, gegenüber denen ein solches Angebot oder eine solche Aufforderung gesetzlich nicht gemacht werden darf, oder wenn derjenige, der das Angebot oder die Aufforderung macht, dafür nicht qualifiziert ist. Die Informationen stellen keine Rechts-, Steuer- oder Anlageberatung dar. Sie dürfen sich deshalb bei Anlageentscheidungen nicht auf den Inhalt verlassen.

Die hier enthaltenen Informationen dienen lediglich zu Bildungszwecken und stellen keine Empfehlung und kein Angebot zum Kauf oder Verkauf von Anlagen dar.

Im EWR herausgegeben von der Vanguard Group (Ireland) Limited, die in Irland von der irischen Zentralbank reguliert wird.

In der Schweiz herausgegeben von Vanguard Investments Switzerland GmbH.

Herausgegeben von Vanguard Asset Management, Limited, die in Großbritannien von der Financial Conduct Authority zugelassen ist und von ihr reguliert wird.

In Deutschland herausgegeben von Vanguard Group Europe GmbH, die von der BaFin reguliert wird.

© 2024 Vanguard Group (Ireland) Limited. Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Vanguard Investments Switzerland GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Vanguard Asset Management, Limited. Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Vanguard Group Europe GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

**Vanguard®**

ISGTOW\_062024/1853