

# ifo

# KURZEXPERTISE

## Spardauer für eine kapitalgedeckte Altersvorsorge unter Berücksichtigung von Rendite und Volatilität

Studie im Rahmen des BMF-Forschungsauftrags fe 3/19: Rahmenvertrag  
Wissenschaftliche (Kurz-) Expertisen zu Grundsatzfragen der Finanz-,  
Steuer- und Wirtschaftspolitik

*vorgelegt von:*

*Forschungsgruppe Steuer- und Finanzpolitik*

*ifo Zentrum für Öffentliche Finanzen und Politische Ökonomie*



# Spardauer für eine kapitalgedeckte Altersvorsorge unter Berücksichtigung von Rendite und Volatilität

Kurzexpertise im Rahmen des BMF-Forschungsauftrags fe 3/19:  
Rahmenvertrag Wissenschaftliche (Kurz-) Expertisen zu Grundsatzfragen der Finanz-, Steuer- und Wirtschaftspolitik

## *Autoren*

Prof. Dr. Volker Meier  
Philipp Heil

Januar 2023

**ifo** INSTITUT

Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung  
an der Universität München e.V.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt:

Prof. Dr. Volker Meier

ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e.V.

Poschingerstr. 5

Telefon: 089 9224 1371

E-Mail: [meier@ifo.de](mailto:meier@ifo.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>I</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>II</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Empirische Analyse</b> .....	<b>3</b>
2.1 S&P 500, MSCI World und DAX im Vergleich .....	3
2.1.1 Strukturelle Zusammensetzung.....	3
2.1.2 Berechnung von Rendite, Volatilität und Verlustrate .....	4
2.1.3 Wirtschaftliche Entwicklung und Rendite .....	4
2.1.4 Wirtschaftliche Entwicklung und Volatilität .....	5
2.1.5 Inflation, Rendite und Volatilität.....	6
2.1.6 Rendite und Volatilität.....	7
2.1.7 Vergleich der Kennzahlen der Indizes .....	8
2.2 Renditeverteilung bei einmaliger und kontinuierlicher Anlage .....	10
2.3 Norwegischer Pension Fund Global als Beispiel eines Staatsfonds .....	16
<b>3 Weitere Befunde, Kosten und Risikobegrenzung</b> .....	<b>18</b>
3.1 Determinanten von Renditen und Volatilitäten .....	18
3.2 Kosten.....	19
3.3 Risikobegrenzung versus Renditeerzielung.....	20
<b>4 Schlussfolgerungen</b> .....	<b>22</b>
<b>5 Executive summary</b> .....	<b>25</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>27</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>29</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wachstumsraten des US-BIP und Renditen des S&P 500 .....	5
Abbildung 2: Wachstumsraten des US-BIP und Jahresvolatilität des S&P 500 .....	6
Abbildung 3: Rendite des S&P 500 und Inflationsrate in USA.....	7
Abbildung 4: Rendite und Jahresvolatilität des S&P 500.....	8
Abbildung 5: Rendite und Volatilität der Indizes.....	9
Abbildung 6: Renditeverteilung des S&P 500 nach Anlagedauer, Einmalanlage .....	11
Abbildung 7: Renditeverteilung des S&P 500 nach Anlagedauer, kontinuierliche Anlage .....	14
Abbildung 8: Strukturelle Zusammensetzung des norwegischen Staatsfonds .....	16
Abbildung 9: Renditeentwicklung des norwegischen Staatsfonds .....	17
Abbildung 10: Wachstumsraten des deutschen BIP und Renditen des DAX.....	29
Abbildung 11: Wachstumsraten des deutschen BIP und Jahresvolatilität des DAX.....	29
Abbildung 12: Rendite des DAX und Inflationsrate in Deutschland .....	30
Abbildung 13: Rendite und Jahresvolatilität des DAX.....	30
Abbildung 14: Wachstumsraten des US-BIP und Renditen des MSCI World .....	31
Abbildung 15: Wachstumsraten des US-BIP und Jahresvolatilität des MSCI World.....	31
Abbildung 16: Rendite des MSCI World und Inflationsrate in USA .....	32
Abbildung 17: Rendite und Jahresvolatilität des MSCI World .....	32
Abbildung 19: Renditeverteilung des DAX nach Anlagedauer, Einmalanlage .....	33
Abbildung 18: Renditeverteilung des MSCI World nach Anlagedauer, Einmalanlage .....	34
Abbildung 20: Renditeverteilung des DAX nach Anlagedauer, kontinuierliche Anlage .....	35
Abbildung 21: Renditeverteilung des MSCI World nach Anlagedauer, kontinuierliche Anlage ...	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rendite, Verlustrate und Volatilität .....	9
Tabelle 2: Rendite, Verlustrate und Volatilität der Indizes, Einmalanlage .....	12
Tabelle 3: Kennzahlen der Indizes, Einmalanlage, nach Szenario .....	12
Tabelle 4: Kennzahlen der Indizes, kontinuierliche Anlage .....	14
Tabelle 5: Kennzahlen der Indizes, kontinuierliche Anlage, nach Szenario .....	15



# 1 Einleitung

Der demografische Wandel in Deutschland lässt für die nächsten Jahrzehnte nur noch geringe implizite Renditen auf Beiträge zur Gesetzlichen Rentenversicherung erwarten. Nachdem auch Anleihen im letzten Jahrzehnt nur sehr niedrige Zinsen erbrachten, sind kapitalgedeckte Anlagen aus dem Aktienbereich in den Vordergrund des Interesses gerückt. Diese sind auf individueller Ebene relevant, etwa für eine Reform der geförderten privaten Altersvorsorge, aber auch hinsichtlich einer staatlichen Kapitalanlage, aus deren Erträgen etwa Zuschüsse zur gesetzlichen Rentenversicherung finanziert werden könnten. Neben Chancen bestehen bei einer Kapitaldeckung allerdings Risiken, dass aufgrund von schwankenden Aktienkursen Verluste zum Auszahlungszeitpunkt realisiert werden können und gegebenenfalls nicht einmal der Kapitalerhalt gesichert ist.

Vor diesem Hintergrund soll geklärt werden, welche Anlagezeiträume gewählt werden sollten, um das Risiko negativer Renditen aktienbasierten Sparens weitgehend zu reduzieren. Vorausgesetzt wird dabei, dass die Aktienanlage hinreichend breit über verschiedene Unternehmen und Wirtschaftssektoren gestreut ist. Dies reduziert von vornherein Verlustrisiken, die auf einer negativen Entwicklung einzelner Unternehmen oder einzelner Branchen beruhen. Dazu werden historische Daten ausgewählter Aktienindizes betrachtet, nämlich des deutschen Aktienindex DAX, des amerikanischen Standard & Poor's 500 (S&P 500) und des internationalen Index MSCI World. Als weitere Referenz wird der norwegische Staatsfonds herangezogen, der auch Staatsanleihen und Immobilien umfasst und grundsätzlich international anlegt. Nicht im Fokus steht im Folgenden das Argument, nach dem man durch Aktienanlagen in verschiedenen Ländern wirtschaftsraumspezifische langfristige Wachstumsaussichten nutzen und Schwankungen in den Ertragsrisiken der Aktienanlage weiter reduzieren kann. Immerhin ergibt sich eine derartige Reduktion von Länderrisiken bereits daraus, dass viele börsennotierte Unternehmen im hohen Ausmaß international tätig sind.

Trotz gewisser Unterschiede in den durchschnittlichen jährlichen Ertragsraten weisen alle drei betrachteten Aktienindizes ähnliche Muster auf. Es zeigt sich, dass die jährlichen Renditen in den Aktienindizes sehr volatil sind. Starke Fluktuationen in den Kursen zeigen sich vor allem in Perioden, die mit einer Rezession einher gehen. Offenbar sorgt die Abweichung vom Trendwachstum für besonders hohe Unsicherheiten der Marktteilnehmer. Hingegen sind Perioden einer erhöhten Inflation nicht besonders auffällig. In der Wirtschaftskrise getätigte Anlagen gehen regelmäßig mit längerfristig überdurchschnittlichen Renditen einher.

Wie erwartet, sinkt die relative Häufigkeit über den gesamten Anlagezeitraum eine negative Rendite zu realisieren, im Folgenden auch „Verlustrate“ genannt, mit Verlängerung des Anlagezeitraums. Ab etwa 10 bis 15 Jahren sinkt in unserer historischen Betrachtung die relative Häufigkeit einer negativen Rendite in einen sehr geringen Bereich. Der norwegische Staatsfonds konnte

zwischenzeitlich auftretende Verluste in der Vergangenheit sogar nach spätestens zwei weiteren Jahren aufholen.

Zur Reduzierung der Verlustrate stehen neben der Wahl eines hinreichend langen Anlagehorizonts verschiedene Strategien zur Verfügung. Das gängige Verfahren besteht in der Beimischung von Vermögenswerten, die geringere Schwankungen im Kurswert aufweisen. Die Grundidee einer solchen Beimischung besteht in der Auswahl von Vermögenswerten, derer Wertschwankungen nicht gleichgerichtet laufen, mithin vor allem nicht gleichzeitig an Wert verlieren. Mit dieser Zielsetzung werden häufig vor allem Anleihen und Immobilienanteile ausgewählt. Der Nachteil einer solchen Beimischung besteht üblicherweise in einer geringeren durchschnittlichen Rendite. Eine weitere Möglichkeit, die vor allem bei Sparprozessen auf individueller Ebenen zur Anwendung kommt, besteht darin, zur Sicherung des bereits Erreichten die risikomindernde Beimischung erst in der Nähe der vorgesehenen Liquidierung des Portfolios vorzunehmen, also etwa in der Nähe des vorgesehenen Renteneintritts. In einem derartigen Fall ist es auch gängig, aus der riskanteren Anlage ganz auszusteigen und in Vermögenswerte niedrigerer Volatilität umzuschichten.

Das weitere Vorgehen in dieser Studie ist wie folgt. In Kapitel 2 werden die drei genannten Indizes sowie der norwegische Staatsfonds im Hinblick auf Renditeentwicklung, Renditeschwankungen (so genannte Volatilitäten) und Verlustraten bei verschiedenen Anlagedauern untersucht. Während im Standardfall eine kontinuierliche Anlage mit monatlich fortlaufenden Einzahlungen unterstellt wird, wird diese mit einer einmaligen Anlage kontrastiert. Betrachtet wird dabei auch, wie Perioden der Rezession und höherer Inflation auf die aktuelle jährliche Rendite wirken. Ferner werden ausgewählte Determinanten der Volatilität der drei Indizes untersucht, vor allem in Hinsicht auf den Einfluss von Phasen der Inflation, von Börsenkrisen und realwirtschaftlichen Rezessionen. Kapitel 3 ergänzt zunächst die Befunde zu den Determinanten von Renditen und Volatilitäten durch einschlägige Ergebnisse aus der Literatur, die das Gesamtbild weitgehend bestätigen. Ferner werden die Kosten einer Aktienanlage und verschiedene Optionen vorgestellt, um die Verlustrisiken zu reduzieren. Kapitel 4 fasst die Ergebnisse zusammen und beurteilt diese im Hinblick auf die Frage von Anlagedauern und Anlagestrategien, die die Möglichkeit von Verlusten auf ein geringes Maß reduzieren.

## 2 Empirische Analyse

### 2.1 S&P 500, MSCI World und DAX im Vergleich

#### 2.1.1 Strukturelle Zusammensetzung

Im Folgenden untersuchen wir drei führende Aktienindizes, den amerikanischen S&P 500 (1970-2021), den internationalen MSCI World (1970-2021) und den deutschen DAX (1970-2021). Der deutliche Kursrückgang der Aktienmärkte im Jahr 2022 wird also nicht betrachtet, vorherige Einbrüche an den Börsen sind jedoch in den Daten enthalten. Die Daten sind auf monatlicher Basis erhoben und stammen aus dem Datastream der Plattform Macrobond. Alle drei Indizes werden als Performanceindex erhoben, der neben der Kursentwicklung auch Ausschüttungen beinhaltet. Ein Performanceindex unterstellt die Reinvestition der Dividendenzahlungen und berücksichtigt damit alle relevanten Erträge sowie den bei der Altersvorsorge wichtigen Zinseszins-Effekt.

Der amerikanische S&P 500 umfasst die Aktien der 500 größten börsennotierten Unternehmen in den USA. Wie im deutschen DAX wird die Gewichtung durch die jeweilige Marktkapitalisierung der Unternehmen bestimmt.

Im globalen MSCI World ist die Kursentwicklung von weltweit 1600 Aktien aus 23 Industrieländern abgebildet. Mit einer Abdeckung von mindestens 85 % der Marktkapitalisierung in den jeweiligen Ländern durch den Index ergibt sich eine Darstellung der Entwicklung der Aktienmärkte der größten Industrienationen. Da die Gewichtung der Unternehmen auf der Marktkapitalisierung basiert, sind Unternehmen aus den Vereinigten Staaten aufgrund ihrer hohen Marktkapitalisierung mit etwa 69 % mit Abstand am stärksten vertreten. Deutsche Unternehmen sind mit nur etwa 2,8 % am Index beteiligt.

Der DAX<sup>1</sup> ist der deutsche Leitindex und stellt die Wertentwicklung der nach Marktkapitalisierung 30 (40 ab 2021) größten am deutschen Aktienmarkt gelisteten Unternehmen dar. Damit umfasst er mit aktuellem Stand etwa 80 % der Marktkapitalisierung. Die Gewichtung der einzelnen Unternehmen im Index erfolgt auf Basis der Marktkapitalisierung der frei handelbaren Aktien der Unternehmen.

<sup>1</sup> Die Berechnung des DAX erfolgte seit dem 1. Juli 1988, er wurde jedoch mit Hilfe von Verkettungen mit vorherigen Zeitreihen (BZ-Index der Börsen-Zeitung und Hardy-Index) bis zum 28. September 1958 zurückgerechnet. Diese Zeitreihe wird von der deutschen Börse als offizielle Rückrechnung angegeben.

### 2.1.2 Berechnung von Rendite, Volatilität und Verlustrate

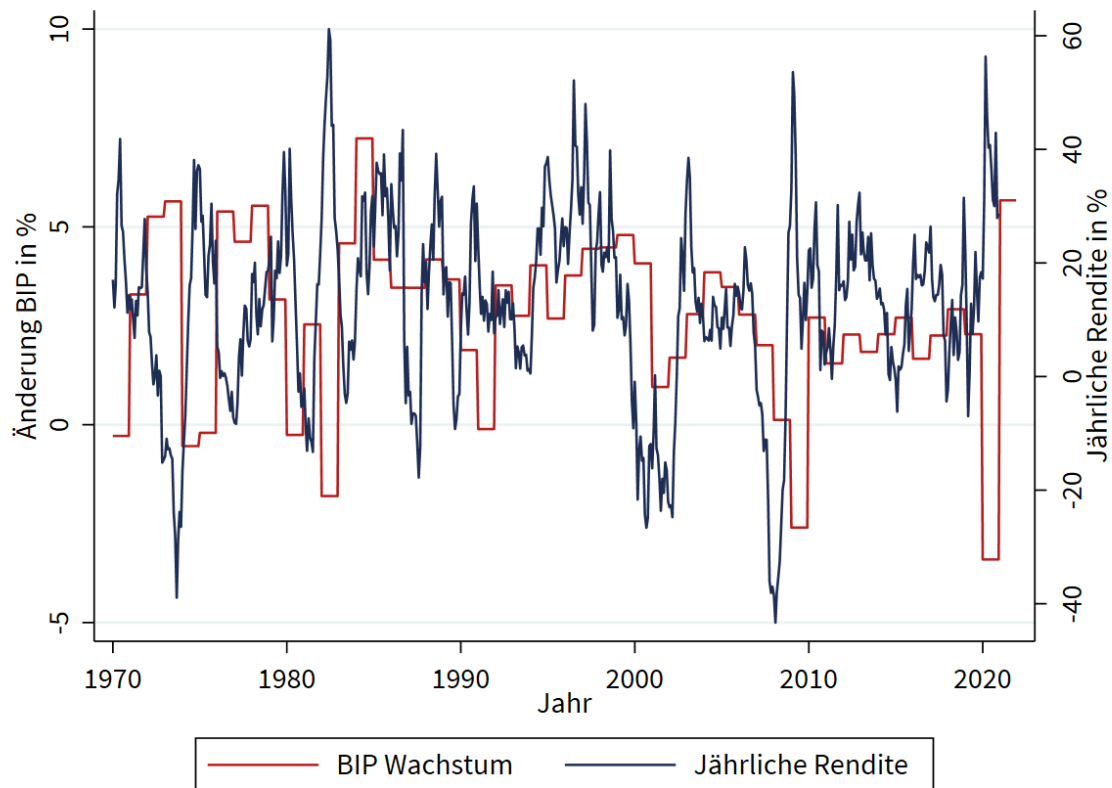
Zur Berechnung der **Rendite** wird der Anstieg des Indexwerts im Zeitraum von einem Jahr ab Anlagezeitpunkt herangezogen, also vorausschauend. Die Rendite ab Zeitpunkt  $t$  ergibt sich somit als  $R(t) = \text{Index}_{t+12} / \text{Index}_t - 1$ , mit  $t$  als Anlagemonat. Grundlage der Berechnung sind dabei monatliche Kursdaten. In der Darstellung im Zeitverlauf ergibt sich damit eine rollierende Jahresrendite. Für längere Zeiträume wird jeweils eine durchschnittliche jährliche (annualisierte) Rendite angegeben, die sich als geometrisches Mittel der jährlichen Renditen ergibt.

Die jährliche **Volatilität** wird als rollierende annualisierte Standardabweichung der monatlichen Rendite berechnet. Sie gibt damit an, wie stark die Rendite jeweils innerhalb eines Jahres um den Mittelwert schwankt. Für längere Zeiträume wird der Durchschnitt der jeweiligen jährlichen Volatilität als Volatilitätsmaß angegeben.

Die **Verlustrate** bezeichnet die relative Häufigkeit von monatlichen Anlagezeitpunkten, zu denen sich eine negative Rendite am Ende der Anlagedauer ergibt.

### 2.1.3 Wirtschaftliche Entwicklung und Rendite

Zur Bestimmung der Determinanten der Renditen am Aktienmarkt klären wir zunächst, inwiefern die Rendite an den Aktienmärkten in Zusammenhang steht mit der Entwicklung in der Realwirtschaft, speziell ob Rezessionen und Börsenkrisen regelmäßig gleichzeitig auftreten. Ein entsprechender Zusammenhang scheint plausibel, muss aber nicht auftreten, da Aktienkurse vor allem Erwartungen über zukünftige Unternehmensgewinne reflektieren. Abbildung 1 illustriert diesen Zusammenhang, indem die jährliche Rendite von Anlagen in den S&P 500 und das jeweilige Wachstum des BIP (mit jährlichen Daten) in den USA dargestellt werden. Die entsprechenden Abbildungen für DAX und MSCI World finden sich im Anhang (Abbildung 10 und Abbildung 14). Die jährliche Rendite wird vorausschauend berechnet, also als Rendite, die sich nach einem Jahr ab Anlagezeitpunkt ergibt. Wie erwartet, gingen die Einbrüche am Aktienmarkt oft auch mit einer Rezession in der Realwirtschaft einher, z. B. in der Ölkrise Mitte der 1970er Jahre und Anfang der 1980er Jahre oder der Finanzkrise 2008/2009. Andererseits gab es auch Einbrüche am Aktienmarkt wie die Dotcom-Blase um die Jahrtausendwende, denen keine realwirtschaftliche Rezession entgegenstand.

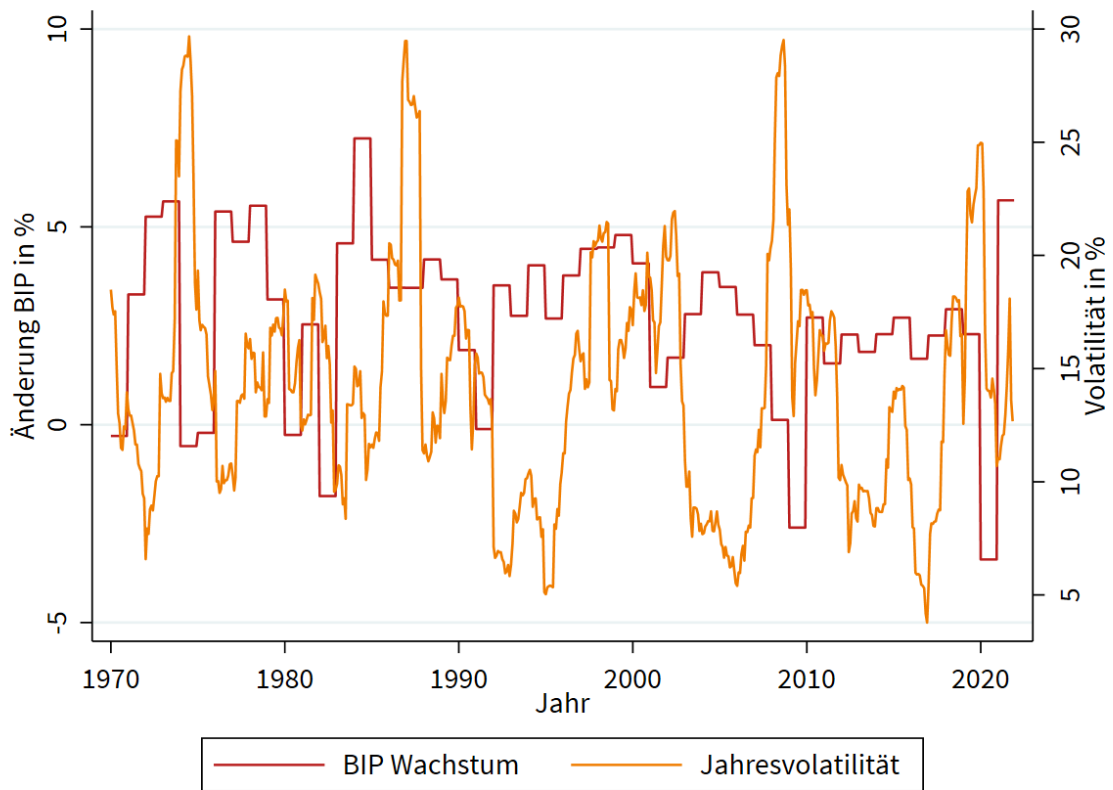
**Abbildung 1: Wachstumsraten des US-BIP und Renditen des S&P 500**

Anmerkung: Berechnung der jährlichen Rendite als vorausschauende Rendite ein Jahr nach Anlagezeitpunkt. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

### 2.1.4 Wirtschaftliche Entwicklung und Volatilität

Die Volatilität im Zeitverlauf lässt sich wie die Rendite in Verbindung mit der realwirtschaftlichen Entwicklung setzen, siehe Abbildung 2 (Abbildung 11 und Abbildung 15 im Anhang für DAX und MSCI World). Ausschläge nach oben in der Volatilität auf Jahressicht sind überwiegend in Phasen von schwachem wirtschaftlichem Wachstum zu beobachten, wie sich in letzter Zeit besonders deutlich in der Finanzkrise 2008/2009 und der Coronakrise ab 2020 zeigt. Vorherige Perioden hoher Volatilität gab es in der Ölkrise von 1973-1975 sowie im Jahr 1987.

Abbildung 2: Wachstumsraten des US-BIP und Jahresvolatilität des S&amp;P 500

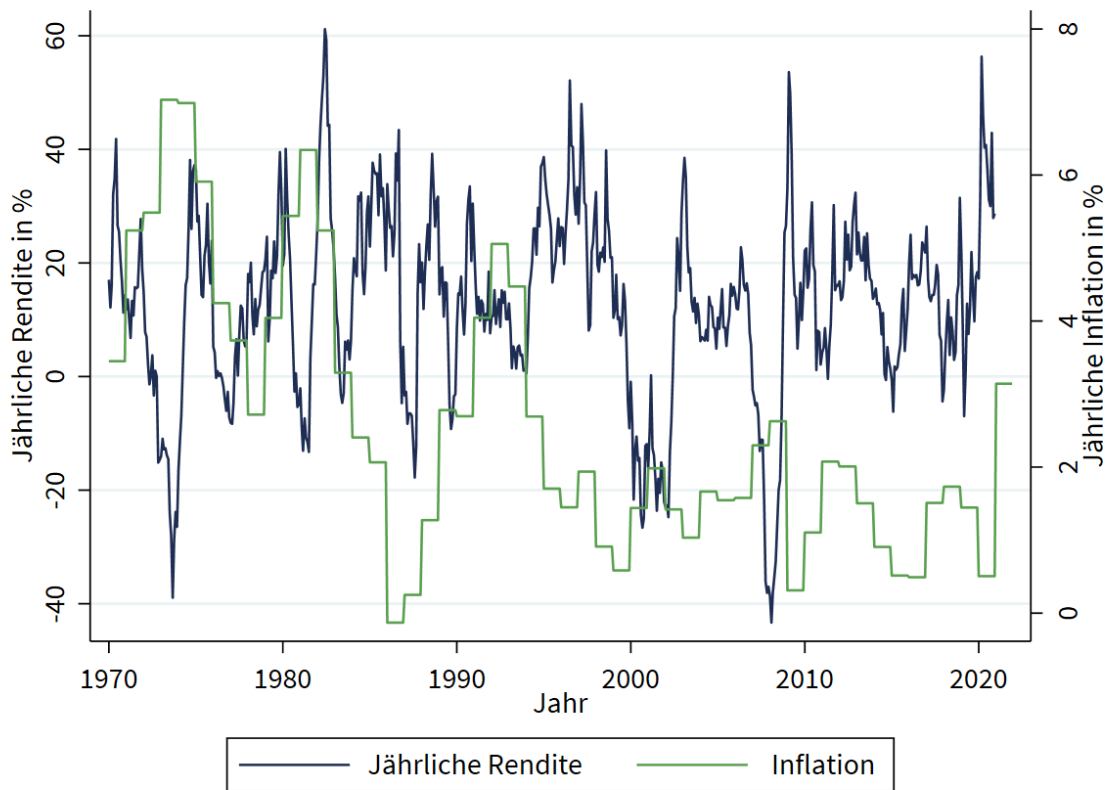


Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

### 2.1.5 Inflation, Rendite und Volatilität

Gerade mit Blick auf die aktuell steigenden Inflationsraten stellt sich die Frage, inwiefern im historischen Verlauf ein Zusammenhang zwischen Inflationsraten und der Rendite an den Aktienmärkten besteht. In der grafischen Analyse in Abbildung 3 (Abbildung 12 und Abbildung 16 für DAX und MSCI World im Anhang) ist kein bestimmtes Muster zwischen jährlicher Rendite am Aktienmarkt und der beobachteten Inflation (mit jährlichen Daten) zu erkennen. Es gibt sowohl Phasen hoher Inflation mit hoher Rendite wie auch solche mit niedriger Rendite. Ferner lässt sich kein Zusammenhang zwischen Inflation und Volatilität in der grafischen Analyse der Daten feststellen.

Abbildung 3: Rendite des S&amp;P 500 und Inflationsrate in USA

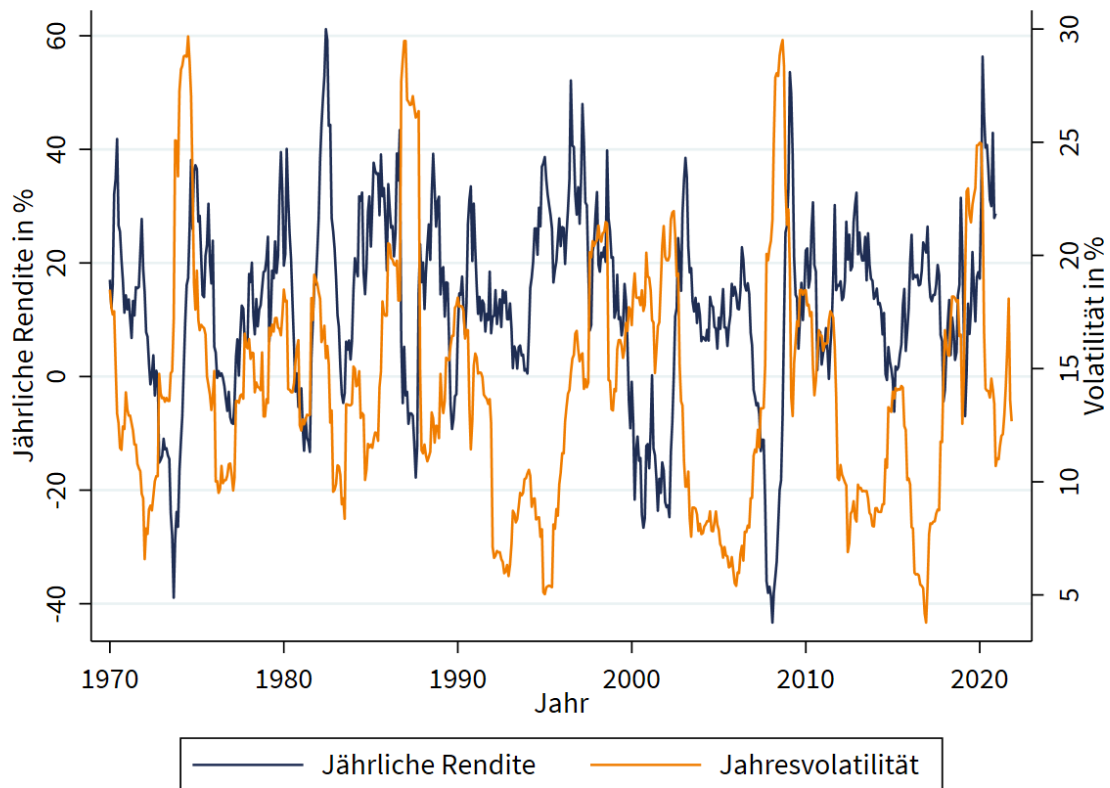


Anmerkung: Berechnung der jährlichen Rendite als vorausschauende Rendite ein Jahr nach Anlagezeitpunkt. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

### 2.1.6 Rendite und Volatilität

Abschließend soll noch der Zusammenhang von Rendite und Volatilität in der grafischen Analyse beleuchtet werden, siehe Abbildung 4 (Abbildung 13 und Abbildung 17 im Anhang für DAX und MSCI World). Hier zeigt sich, dass Börsenkrisen in der Regel mit erhöhten Kursschwankungen am Aktienmarkt verbunden waren. Gibt es Ausschläge in der jährlichen Rendite nach unten, so verzeichnet die Volatilität starke Ausschläge nach oben, da in einem Bärenmarkt mit fallenden Kursen die Unsicherheit über künftige Gewinne der Unternehmen zunimmt. Das führt wiederum zu stärkeren Schwankungen in den Kursen und damit höherer Volatilität. Besonders hohe Volatilitäten wurden in der Finanzkrise 2008/2009 und dem Corona-Börsencrash 2020 erreicht.

Abbildung 4: Rendite und Jahresvolatilität des S&amp;P 500



Anmerkung: Berechnung der jährlichen Rendite als vorausschauende Rendite ein Jahr nach Anlagezeitpunkt. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

### 2.1.7 Vergleich der Kennzahlen der Indizes

Hinsichtlich der durchschnittlichen jährlichen Rendite im historischen Verlauf gibt es zwischen diesen drei betrachteten Indizes Unterschiede, verdeutlicht in Tabelle 1. In der durchschnittlichen jährlichen Rendite seit 1970 schneidet der S&P 500 mit 11,5 % p.a. am besten ab, gefolgt von dem MSCI World und dem DAX mit 10,3 % und 6,7 % p.a.. Betrachtet man nur den Zeitraum seit 2000, haben sich die durchschnittlichen Ertragsraten verringert. Der S&P 500 hat nach wie vor die höchste Rendite mit 8,2 % p.a., liegt damit aber auch deutlich unter der Rendite im Gesamtverlauf. Ähnlich gestaltet es sich beim DAX mit 4,1 % p.a. und dem MSCI World mit 6,9 % p.a. Rendite.

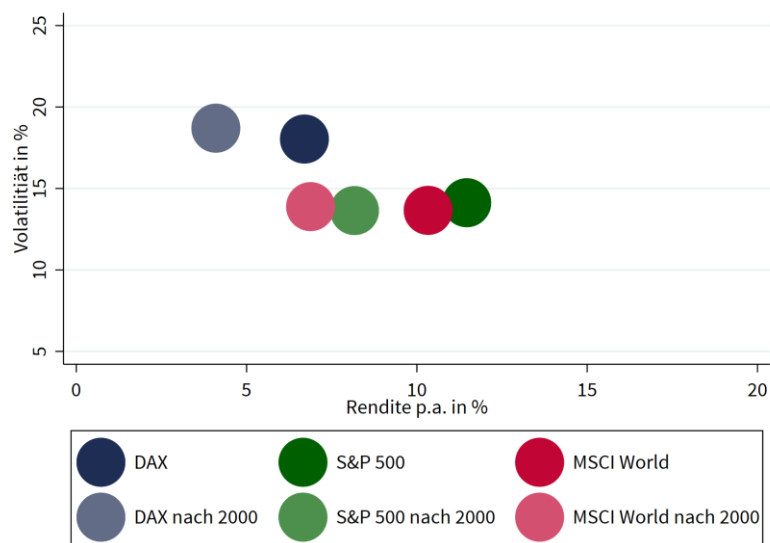
Im Vergleich zwischen den Indizes hinsichtlich ihrer Volatilität hat der DAX die höchste Volatilität, danach absteigend folgen S&P 500 und MSCI World. Im Zeitraum seit 2000 fällt diese Zahl bei allen drei Indizes ähnlich aus wie für den Gesamtzeitraum.



**Tabelle 1: Rendite und Volatilität**

	Ø jährliche Rendite		Ø Jahresvolatilität	
	Alle Jahre	Seit 2000	Alle Jahre	Seit 2000
DAX (1970-2021)	6.7%	4.1%	17.8%	18.7%
S&P 500 (1970-2021)	11.5%	8.2%	14.1%	13.7%
MSCI World (1970-2021)	10.3%	6.9%	13.7%	13.9%

Bemerkung: Bei den drei Indizes DAX, S&P 500 und MSCI World wird jeweils der Performanceindex (Total Return) analysiert. Die jährliche Rendite wird berechnet als Rendite, die sich ein Jahr nach Anlagezeitpunkt ergibt. Die Volatilität berechnet sich als aufs Jahr gerechnete Standardabweichung der monatlichen Renditen. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

**Abbildung 5: Rendite und Volatilität der Indizes**

Bemerkung: Dargestellt sind jeweils die jährliche Rendite und Volatilität der betrachteten Indizes, aufgeteilt in die Werte für den gesamten Zeitraum und die Periode ab 2000.

Der Zusammenhang von Rendite und Volatilität der verschiedenen Indizes ist in Abbildung 5 noch einmal grafisch verdeutlicht. Wie deutlich zu erkennen ist, hat der DAX bei der geringsten durchschnittlichen Rendite auch die höchste durchschnittliche Volatilität, während S&P 500 und MSCI World beide günstigere Kennziffern aufweisen. Die Rendite fällt bei allen drei Indizes seit 2000 niedriger aus als für den Gesamtzeitraum.

## 2.2 Renditeverteilung bei einmaliger und kontinuierlicher Anlage

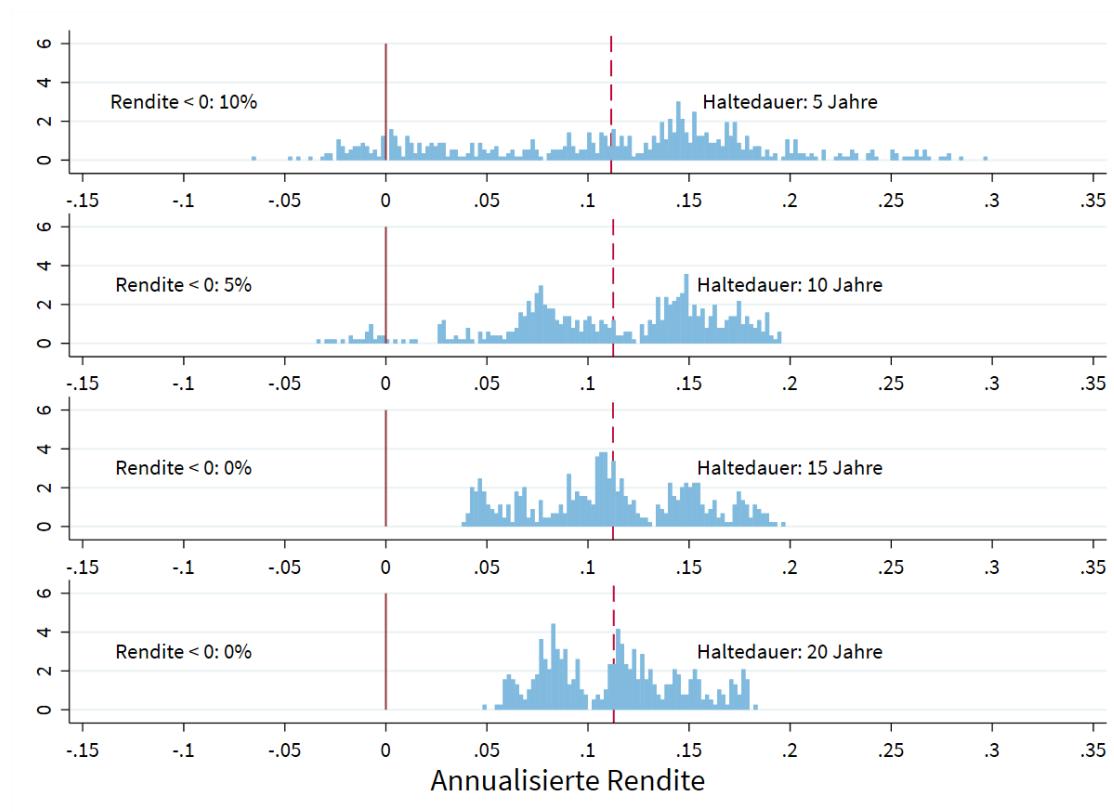
Wird eine langfristige Anlage erwogen, stehen zwei Möglichkeiten der Anlage zur Auswahl. Einerseits ist es möglich, mit einer Einmalanlage das gesamte Kapital zu Beginn der Anlagedauer zu investieren und über den Anlagezeitraum keine weiteren Ein- oder Auszahlungen vorzunehmen. Die Alternative dazu ist eine kontinuierliche Anlage, bei der in regelmäßigen Anlageintervallen (hier monatlich) ein bestimmter Betrag in die Anlage investiert wird. Auf diese Art werden Kurschwankungen ausgenutzt, indem bei niedrigen Kursen höhere Mengen und bei höheren Kursen niedrigere Mengen gekauft werden. Die kontinuierliche Anlage ist typisch für Individualanleger, die für ihr Alter vorsorgen, da Ihnen in der Regel aufgrund von Kreditrestriktionen das Kapital für die Einzahlungen erst nach und nach zur Verfügung steht.

Im Folgenden wird die historische Verteilung der durchschnittlichen jährlichen Renditen in Abhängigkeit der Anlagedauer für alle möglichen monatlichen Startzeitpunkte veranschaulicht. In der Einmalanlage, dargestellt anhand des S&P 500 in Abbildung 6, zeigt sich, dass die Renditeverteilung bei zunehmender Anlagedauer schmaler wird, während sich die durchschnittliche zu erwartende Rendite nur leicht verändert. Die entsprechenden Darstellungen für den DAX und den MSCI World finden sich im Anhang (Abbildung 18). Im Fall des S&P 500 liegt sie bei gut 11 % p.a., siehe auch Tabelle 3. Das führt dazu, dass sich der Anteil an Anlagen bzw. Anlagezeitpunkten, bei denen sich eine negative Gesamtrendite einstellen würde, mit zunehmendem Anlagehorizont verkleinert, von etwa 10 % bei 5-jähriger Anlagedauer auf fast 0 % ab einer Anlagedauer von 15 Jahren. Auf Basis dieser historischen Betrachtung lässt sich somit feststellen, dass bei einer Einmalanlage mit ausreichend langem Anlagehorizont unabhängig vom Einstiegszeitpunkt mit hoher Wahrscheinlichkeit eine positive Rendite zu erwarten ist. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass bei der Berechnung der durchschnittlichen Rendite verschiedene Anlagezeitpunkte berücksichtigt werden, was für die Unterschiede in der durchschnittlichen Rendite in Tabelle 1 verantwortlich ist.

Es soll auch ein Blick auf mögliche negative und positive Szenarien geworfen werden. Im negativen Szenario wird zu relativ hohen Kursen angelegt und deshalb eine unterdurchschnittliche Rendite erzielt. Im positiven Szenario wird zu relativ niedrigen Kursen angelegt und es ergeben sich damit überdurchschnittliche Renditen. Das negative Szenario beschreibt dabei den Fall, wenn die Rendite aufgrund der Anlage zu hohen Einstiegskursen unterdurchschnittlich (unteres Quartil) ist, das positive Szenario den Fall, wenn die Rendite aufgrund der Anlage zu niedrigen

Einstiegskursen überdurchschnittlich (oberes Quartil) ist.<sup>2</sup> Dabei zeigen sich für alle drei Indizes teilweise beträchtliche Unterschiede in Rendite und Verlustraten, die jedoch mit zunehmender Anlagedauer kleiner werden. Kann bei einer Anlagedauer von fünf Jahren der Unterschied zwischen der Rendite im positiven und negativen Szenario bei über 10 % p.a. liegen, verringert sich der Abstand bei längerer Anlagedauer deutlich. Ähnliches gilt für die Verlustrate: Mit kurzem Anlagehorizont von fünf Jahren kann die Rendite in einem negativen Szenario in einem Drittel der Fälle negativ ausfallen, während im positiven Szenario bei dieser Anlagedauer niemals eine negative Rendite erreicht wird. Die Volatilität verhält sich für die Indizes jeweils unabhängig von der Anlagedauer relativ ähnlich, da sich an den Schwankungen der durchschnittlichen jährlichen Renditen auch bei längerer Anlagedauer per se nichts ändert.

**Abbildung 6: Renditeverteilung des S&P 500 nach Anlagedauer, Einmalanlage**



Bemerkung: Dargestellt ist die Verteilung der annualisierten Rendite, die sich für die unterschiedlichen Anlagezeitpunkte ergibt. Die Verteilungsmasse links einer annualisierten Rendite von 0 % ist die relative Häufigkeit an Anlagezeitpunkten, deren Rendite negativ ist am Ende der Anlagedauer. Die gestrichelte rote Linie beschreibt die jeweilige durchschnittliche Rendite, berechnet als arithmetisches Mittel der beobachteten Renditen. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

<sup>2</sup> Diese Betrachtung erfolgt also *ex post*, da sich die Rendite erst am Ende der Anlagedauer ergibt. Eine Daumenregel, bei welchen wirtschaftlichen Bedingungen ein Einstieg sinnvoll ist, lässt sich demnach daraus nicht ableiten.

**Tabelle 2: Rendite, Verlustrate und Volatilität der Indizes, Einmalanlage**

		Ø Rendite	Verlustrate	Volatilität
DAX	5 Jahre	7.5%	19.1%	19.0%
	10 Jahre	7.6%	8.1%	19.2%
	15 Jahre	8.0%	0%	19.5%
	20 Jahre	7.9%	0%	19.6%
S&P 500	5 Jahre	11.1%	9.6%	15.0%
	10 Jahre	11.2%	4.8%	15.1%
	15 Jahre	11.2%	0%	15.0%
	20 Jahre	11.3%	0%	15.0%
MSCI World	5 Jahre	10.1%	9.9%	14.6%
	10 Jahre	10.2%	1.8%	14.7%
	15 Jahre	10.2%	0%	14.8%
	20 Jahre	10.0%	0%	14.9%

Bemerkung: Die durchschnittliche Rendite ergibt sich ab Einstiegszeitpunkt vorausschauend bis zum Ende der Anlagedauer. Die Verlustrate beschreibt den Anteil von Anlagezeitpunkten, bei denen sich nach der jeweiligen Haltedauer eine negative Rendite ergibt. Die Volatilität wird als aufs Jahr gerechnete Standardabweichung der monatlichen Rendite berechnet. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

**Tabelle 3: Kennzahlen der Indizes, Einmalanlage, nach Szenario**

		Ø Rendite			Verlustrate			Volatilität		
		Positiv	Neutral	Negativ	Positiv	Neutral	Negativ	Positiv	Neutral	Negativ
DAX	5 Jahre	19.2%	7.5%	-2.7%	0.0%	19.1%	76.6%	18.8%	19.0%	20.4%
	10 Jahre	12.9%	7.6%	1.5%	0.0%	8.1%	32.5%	18.7%	19.2%	19.7%
	15 Jahre	12.0%	8.0%	4.4%	0.0%	0.0%	0.0%	18.7%	19.5%	21.2%
	20 Jahre	11.3%	7.9%	4.9%	0.0%	0.0%	0.0%	18.5%	19.6%	20.1%
S&P 500	5 Jahre	20.1%	11.1%	0.6%	0.0%	9.6%	38.3%	14.8%	15.0%	17.0%
	10 Jahre	17.1%	11.2%	4.4%	0.0%	4.8%	19.0%	15.0%	15.1%	15.6%
	15 Jahre	16.5%	11.2%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	14.9%	15.0%	15.5%
	20 Jahre	15.8%	11.3%	7.3%	0.0%	0.0%	0.0%	14.8%	15.0%	15.0%
MSCI World	5 Jahre	19.9%	10.1%	0.8%	0.0%	9.9%	39.7%	14.3%	14.6%	17.2%
	10 Jahre	17.1%	10.2%	4.4%	0.0%	1.8%	7.1%	14.7%	14.7%	15.9%
	15 Jahre	15.7%	10.3%	5.2%	0.0%	0.0%	0.0%	14.7%	14.8%	15.8%
	20 Jahre	14.5%	10.0%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	14.7%	14.9%	15.2%

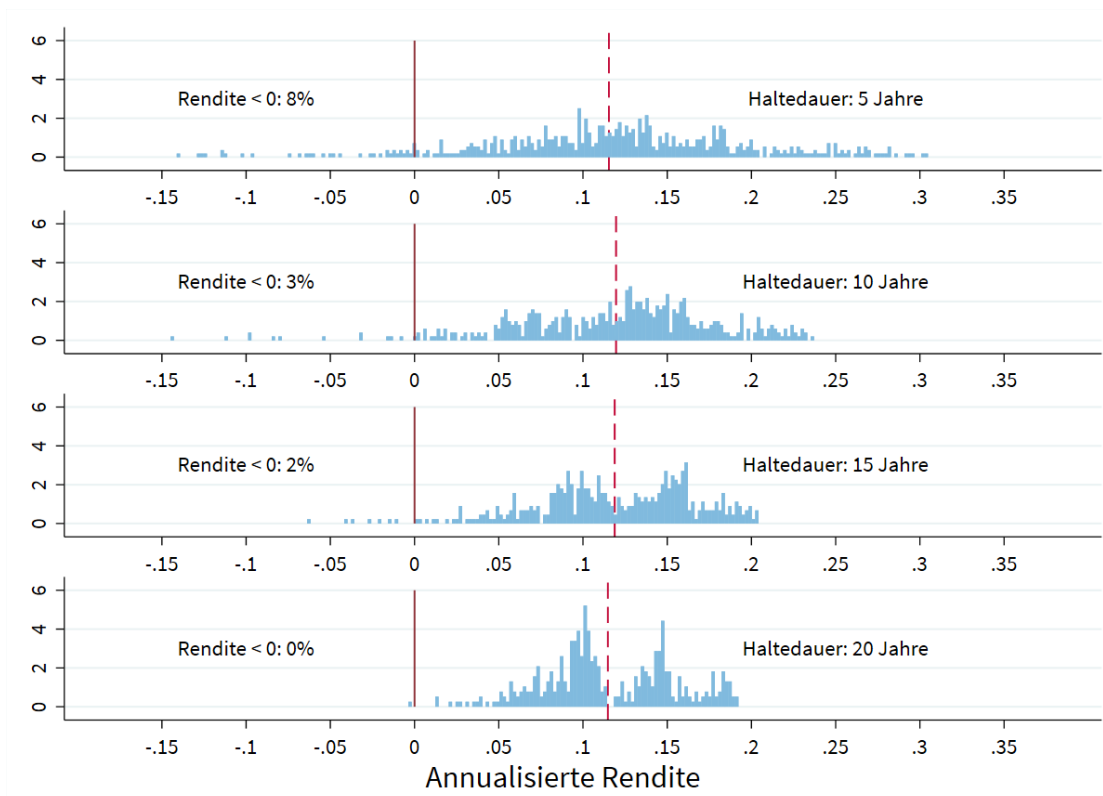
Bemerkung: Die durchschnittliche Rendite ergibt sich ab Einstiegszeitpunkt vorausschauend bis zum Ende der Anlagedauer. Die Verlustrate beschreibt den Anteil von Anlagezeitpunkten, bei denen sich nach der jeweiligen Haltedauer eine negative Rendite ergibt. Die Volatilität wird als aufs Jahr gerechnete Standardabweichung der monatlichen Rendite berechnet. Das positive Szenario beschreibt den Fall, wenn die Rendite aufgrund der Anlage zu niedrigen Einstiegskursen überdurchschnittlich (oberes Quartil) ist, das negative Szenario den Fall, wenn die Rendite aufgrund der Anlage zu hohen Einstiegskursen unterdurchschnittlich (unteres Quartil) ist. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

Wird dagegen über die Anlagedauer hinweg kontinuierlich Kapital eingezahlt, ändert sich das Bild, wiederum beispielhaft dargestellt am S&P 500 in Abbildung 7. Die Darstellungen für DAX und MSCI World finden sich im Anhang in Abbildung 20 und Abbildung 21, wobei das Gesamtbild je-

weils ähnlich ausfällt. Die kontinuierliche Anlage erfolgt in der beispielhaften Berechnung in einem Monatsintervall, wobei die Höhe der Einzahlung konstant gehalten wird. Die Berechnung der durchschnittlichen Rendite der kontinuierlichen Anlage erfolgt hier als gewichtetes geometrisches Mittel der annualisierten Renditen der Einzahlungen bis zum Anlageende, gewichtet mit ihrem jeweiligen Anteil am Endwert der Anlage. Dadurch soll der unterschiedlichen effektiven Anlagedauer der Einzahlungen Rechnung getragen werden. Ähnlich wie bei der Einmalanlage verändert sich die durchschnittliche Rendite kaum in Abhängigkeit von der Anlagedauer, und bewegt sich beim S&P 500 bei etwa 11 % p.a. Damit lässt sich also im Durchschnitt eine ähnliche Rendite auf die Einzahlungen wie mit einer Einmalanlage erzielen. Hinsichtlich der relativen Häufigkeiten einer negativen Rendite über den jeweiligen gesamten Anlagehorizont bietet sich ein etwas anderes Bild als bei der Einmalanlage. Diese liegen bei der kontinuierlichen Anlage bei kürzeren Anlagedauern (5 oder 10 Jahre) niedriger. Hierbei verringert die kontinuierliche Einzahlung zu unterschiedlichen Einstiegskursen das Risiko von negativen Renditen. Allerdings sinken diese auch bei langen Haltedauern von bis zu 20 Jahren nicht auf 0 %, wie es in der Einmalanlage der Fall ist. Offenbar überwiegt in der langen Frist der Vorteil der Einmalanlage des länger laufenden Ausgleichs der fluktuierenden Ertragsraten den Vorteil der kontinuierlichen Anlage des Ausnutzens niedriger Kurse während einer Börsenkrise. Die deutlichsten Unterschiede zwischen den Ergebnissen bei einer Anlage zu einem günstigen Zeitpunkt (positives Szenario) gegenüber einem schlechten ergeben sich ähnlich wie in der Einmalanlage bei kurzen Anlagedauern. Aber auch bei längeren Haltedauern können noch relativ große Unterschiede zwischen positiven und negativen Szenarien bestehen.

In der vergleichenden Betrachtung von einmaliger und kontinuierlicher Anlage sei darauf hingewiesen, dass in dieser Analyse nur auf die Rendite eingegangen wird und nicht auf den Gewinn. Dieser ist bei identischen Gesamtanlagevolumen im Fall der einmaligen Anlage im Durchschnitt höher, da die jeweilige durchschnittliche Rendite über den Zeitraum auf das gesamte investierte Kapital erzielt wird.

Abbildung 7: Renditeverteilung des S&amp;P 500 nach Anlagedauer, kontinuierliche Anlage



Bemerkung: Dargestellt ist die Verteilung der annualisierten Rendite, die sich für die unterschiedlichen Anlagezeitpunkte ergibt. Die Verteilungsmasse links einer annualisierten Rendite von 0 % ist die relative Häufigkeit an Anlagezeitpunkten, deren Rendite negativ ist am Ende der Anlagedauer. Die gestrichelte rote Linie beschreibt die jeweilige durchschnittliche Rendite, berechnet als arithmetisches Mittel der beobachteten Renditen. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

Tabelle 4: Kennzahlen der Indizes, kontinuierliche Anlage

		Ø Rendite	Verlustrate	Volatilität
DAX	5 Jahre	8.7%	16.8%	19.0%
	10 Jahre	8.9%	8.5%	20.6%
	15 Jahre	9.2%	2.3%	19.7%
	20 Jahre	8.6%	0.3%	21.0%
S&P 500	5 Jahre	11.5%	7.8%	14.6%
	10 Jahre	12.0%	2.6%	15.8%
	15 Jahre	11.9%	1.6%	13.9%
	20 Jahre	11.5%	0.3%	15.6%
MSCI World	5 Jahre	10.5%	7.8%	14.2%
	10 Jahre	10.8%	4.0%	15.6%
	15 Jahre	11.2%	1.8%	13.4%
	20 Jahre	9.9%	0.1%	14.8%

Bemerkung: Monatliche kontinuierliche Anlage. Die durchschnittliche Rendite wird ergibt sich ab Einstiegszeitpunkt vorausschauend bis zum Ende der Anlagedauer ergibt. Die Verlustrate beschreibt den Anteil von Anlagezeitpunkten, bei denen sich nach der jeweiligen Haltedauer eine negative Rendite ergibt. Die Volatilität wird als aufs Jahr gerechnete Standardabweichung der monatlichen Rendite berechnet.

**Tabelle 5: Kennzahlen der Indizes, kontinuierliche Anlage, nach Szenario**

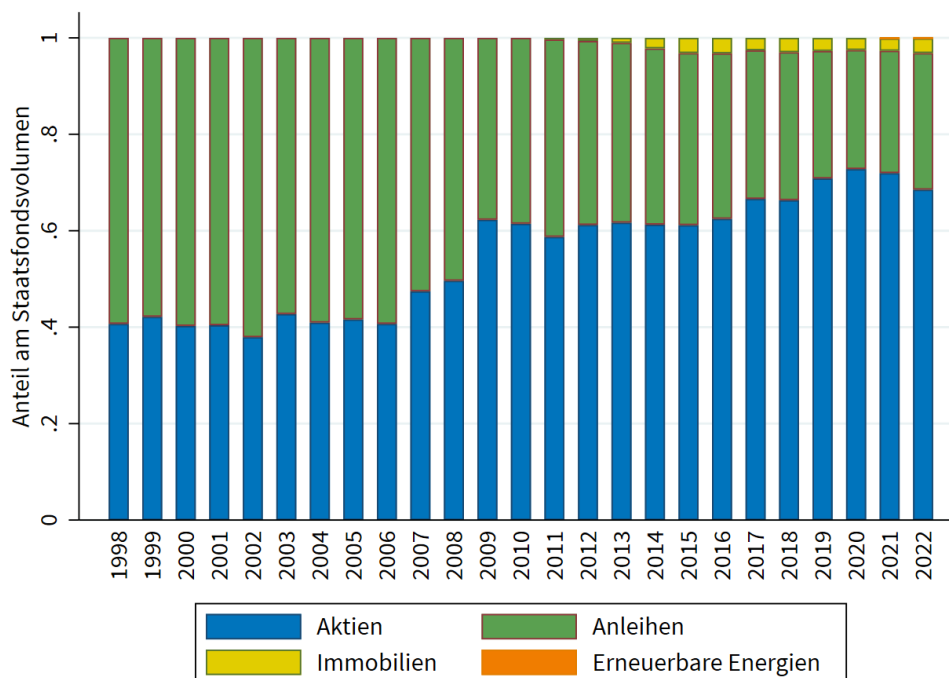
		Ø Rendite			Verlustrate			Volatilität		
		Positiv	Neutral	Negativ	Positiv	Neutral	Negativ	Positiv	Neutral	Negativ
DAX	5 Jahre	19.6%	8.7%	1.0%	1.4%	16.8%	37.6%	19.0%	19.0%	20.4%
	10 Jahre	14.2%	8.9%	3.8%	0.0%	8.5%	26.2%	19.9%	20.6%	20.2%
	15 Jahre	13.3%	9.2%	6.7%	0.0%	2.3%	7.2%	20.0%	19.7%	21.8%
	20 Jahre	12.5%	8.6%	7.0%	0.0%	0.3%	1.0%	19.7%	21.0%	22.5%
S&P 500	5 Jahre	20.2%	11.5%	3.7%	0.0%	7.8%	21.3%	13.7%	14.6%	17.0%
	10 Jahre	17.5%	12.0%	6.7%	0.0%	2.6%	9.5%	15.1%	15.8%	16.3%
	15 Jahre	16.7%	11.9%	6.7%	0.0%	1.6%	6.3%	15.1%	13.9%	14.0%
	20 Jahre	16.0%	11.5%	8.3%	0.0%	0.3%	1.0%	14.9%	15.6%	16.7%
MSCI World	5 Jahre	19.1%	10.5%	3.7%	0.7%	7.8%	22.0%	13.2%	14.2%	17.2%
	10 Jahre	16.7%	10.8%	5.3%	0.0%	4.0%	13.5%	14.6%	15.6%	17.1%
	15 Jahre	15.2%	10.7%	5.2%	0.0%	1.8%	7.2%	14.5%	13.4%	13.9%
	20 Jahre	14.2%	9.9%	6.4%	0.0%	0.1%	3.1%	14.1%	14.8%	15.6%

Bemerkung: Monatliche kontinuierliche Anlage. Die durchschnittliche Rendite ergibt sich ab Einstiegszeitpunkt vorausschauend bis zum Ende der Anlagedauer. Die Verlustrate beschreibt den Anteil von Anlagezeitpunkten, bei denen sich nach der jeweiligen Halte-dauer eine negative Rendite ergibt. Die Volatilität wird als aufs Jahr gerechnete Standardabweichung der monatlichen Rendite berechnet. Das positive Szenario beschreibt den Fall, wenn die Rendite aufgrund der Anlage zu niedrigen Einstiegskursen überdurchschnittlich (oberes Quartil) ist, das negative Szenario den Fall, wenn die Rendite aufgrund der Anlage zu hohen Einstiegskursen unterdurchschnittlich (unteres Quartil) ist. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

## 2.3 Norwegischer Pension Fund Global als Beispiel eines Staatsfonds

Hinsichtlich der Investitionsstrategie eines Staatsfonds besteht eine fundamentale Alternative zur reinen Aktienfondskonstruktion in einem Mischfonds, der in unterschiedliche Vermögensklassen investiert. Als Vergleichsmaßstab von besonderem Interesse ist der globale staatliche Pensionsfonds des Königreichs Norwegen (Government Pension Fund Global) als einer der größten Staatsfonds weltweit. Er wurde 1990 gegründet und begann ab 1998 mit der Wertpapieranlage. Der Fonds wird von der norwegischen Zentralbank verwaltet und investiert ausschließlich in ausländische Aktien, Anleihen, Immobilien und Infrastruktur für erneuerbare Energien. Die Anlagepolitik ist langfristig orientiert mit dem Ziel nachhaltig hoher Renditen bei einem tolerablen Risiko. Angestrebt wird eine breite Streuung der Anlagen, auch in Hinsicht auf Vermögensklassen. Die Konzentration auf Anlagen im Ausland soll angesichts der Größe des Fonds übermäßige Preisanstiege von Vermögenswerten im Inland vermeiden. Seit 2009 ist eine deutliche Veränderung der Vermögensstruktur zu beobachten mit einem deutlich höheren Anteil an Aktien und einem geringeren Anteil an Anleihen, wobei der Anteil sonstiger Vermögenswerte bis heute vergleichsweise unbedeutend ist, siehe Abbildung 8.

**Abbildung 8: Strukturelle Zusammensetzung des norwegischen Staatsfonds**

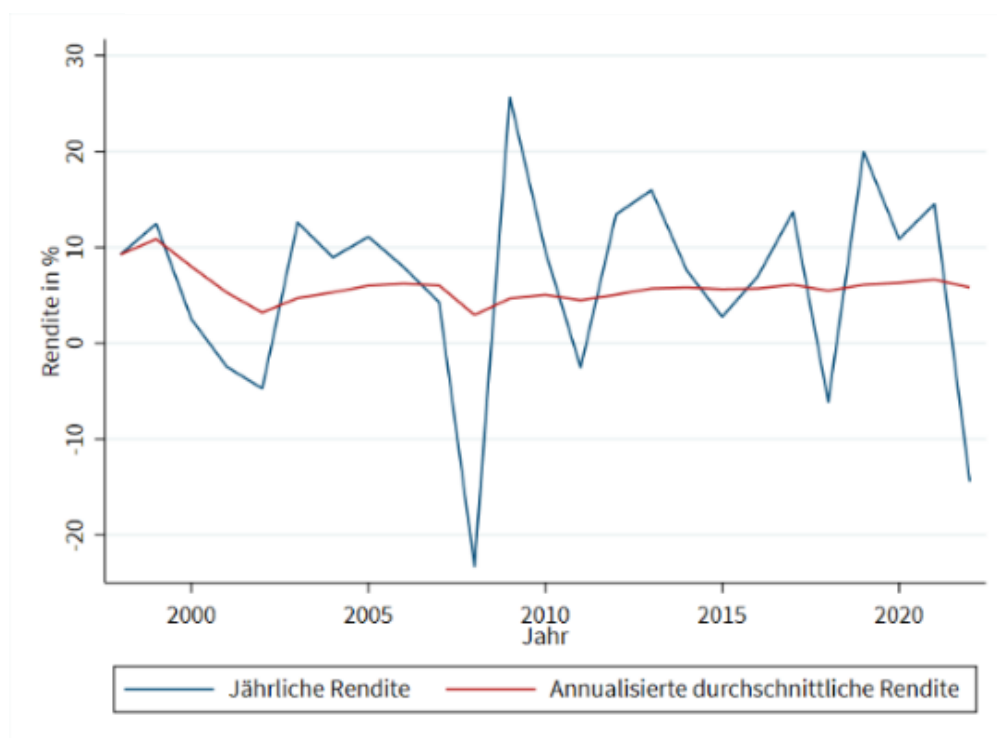


Quelle: Norges Bank Investment Management (2022a)



Erwartungsgemäß schwankt die Rendite des Fonds, siehe die blaue Linie in Abbildung 9. Die großen Ausreißer nach unten erklären sich durch die Folgen der Weltfinanzkrise (2008) und durch den Einbruch der Börsen infolge der Corona-Pandemie (2020). Solche Verluste werden über die Zeit jedoch nach wenigen Jahren wieder aufgeholt. Als Folge der Mischfondsstrategie ergibt sich eine relativ zu den dargestellten Aktienindizes geringere Volatilität der Ertragsraten in Verbindung mit einer geringeren durchschnittlichen Rendite. Der staatliche Pensionsfonds weist seit 1998 eine durchschnittliche Jahresrendite von 5,8 % p.a. auf, die im Zeitverlauf in Abbildung 9 durch die rote Linie dargestellt wird.

**Abbildung 9: Renditeentwicklung des norwegischen Staatsfonds**



Quelle: Norges Bank Investment Management (2022b)

## 3 Weitere Befunde, Kosten und Risikobegrenzung

### 3.1 Determinanten von Renditen und Volatilitäten

Unsere Befunde aus Kapitel 2 hinsichtlich des Einflusses ökonomischer Variablen auf Rendite und Volatilität werden von der einschlägigen Literatur unter Betrachtung anderer Zeiträume und Länder weitgehend gestützt. Allerdings wird der Eindruck eines im wesentlichen fehlenden Zusammenhangs von Inflation und Aktienkursen durch die Literatur dahingehend modifiziert, dass längerfristig systematisch positive Zusammenhänge zwischen Inflation und Aktienrenditen existieren, kurzfristig aber eher ein negativer Einfluss festzustellen ist. Analog zu unseren Ergebnissen tendieren Investitionen in der Krise dazu, mit längerfristig überdurchschnittlichen Renditen verbunden zu sein:

Fama (1981) verweist auf Basis von Daten für die USA der Jahre 1953-1977 auf eine historisch negative Korrelation von Renditen und Inflation in der kurzen Frist. Da Aktien eine Beteiligung an realem Kapital repräsentieren, dessen nominaler Wert eigentlich mit zunehmendem Preisniveau wachsen sollte, ist dieses Ergebnis zunächst überraschend. Allerdings spielen andere wichtige Faktoren in die Bewertung der Aktien mit hinein, so etwa ein steigender Zinssatz oder ein Kostendruck auf der Inputseite, die regelmäßig Bestandteil der Inflation sind. Den negativen kurzfristigen Zusammenhang zwischen Inflation und Aktienkursen bestätigen auch Eldomiaty et al. (2020) auf Basis von US-Börsenindizes in den Jahren 1999-2016. In der langen Frist finden Boudoukh und Richardson (1993) auf Basis von US-Daten im Zeitraum 1870-1990 dagegen den erwarteten positiven Zusammenhang von Inflation und nominaler Rendite auf dem Aktienmarkt.

Fama und French (1989) finden auf Basis von US-Daten der Jahre 1928-1987 einen antizyklischen Zusammenhang von längerfristigen Renditen mit der BIP-Wachstumsrate: Längerfristige Renditen fallen somit beim Einstieg in den Aktienmarkt in der Rezession höher aus als bei einer Aktienanlage im konjunkturellen Boom.

Der grafische Befund aus Kapitel 2 eines weitgehend fehlenden systematischen Zusammenhangs von Rendite und Volatilität wird auch in der empirischen Literatur gestützt, so etwa bei Poon und Taylor (1992), die den englischen Financial Times All Share Index von 1965-1989 untersuchen. Sie zerlegen sowohl die Rendite als auch die Volatilität in eine erwartete und eine unerwartete Komponente, finden auf dieser Basis aber keinen statistisch signifikanten Zusammenhang von erwarteter Rendite und erwarteter Volatilität. Li et al. (2005) untersuchen die 12 größten internationalen Börsenplätze für den Zeitraum 1980-2001 und finden je nach Schätzverfahren keinen signifikanten oder einen negativen Zusammenhang zwischen erwarteter Rendite und Volatilität für sechs dieser zwölf Handelsplätze.

Unsere Darstellung, dass Volatilitäten am Aktienmarkt in Perioden der Rezession überdurchschnittlich ausfallen, wird bestätigt durch entsprechende Ergebnisse von Schwert (1989) auf Basis von US-Börsendaten aus den Jahren 1857-1987, wobei die Volatilitätsniveaus in den Jahren der Großen Depression von 1929-1939 außergewöhnlich hoch ausfielen. Dieses Muster erhöhter Volatilitäten in der Rezession findet auch Bloom (2014) in Form von erhöhten Optionspreisen auf den S&P 500 im Zeitraum 1990-2013. Ferner berichtet Schwert (1989) über kurzfristig erhöhte Volatilitäten in Zeiten der Börsenkrise. Engle und Rangel (2008) untersuchen 49 Länder zu verschiedenen Zeitperioden und finden höhere Volatilitäten in den Renditen am Aktienmarkt bei höherer Inflation oder geringem BIP-Wachstum.

### 3.2 Kosten

Die Anlage in Aktien ist mit verschiedenen Kosten verbunden, die die Rendite schmälern. In Frage kommen Ausgabeaufschläge, Rücknahmegebühren und Verwaltungsgebühren. Ferner fallen für Kauf und Verkauf üblicherweise Handelsprovisionen an, die wie Depotgebühren nach Bank und Anlegerprofil variieren können. Üblicherweise gilt, dass die Verwaltungskosten bei aktiv gemanagten Fonds deutlich höher ausfallen als bei passiv gemanagten Fonds. Letztere lassen sich für Privatanleger etwa abbilden durch so genannte ETFs (Exchange Traded Funds), mit denen zum Beispiel auch Börsenindizes einfach abgebildet werden können. Vermögensverwaltungsgebühren im Aktienbereich von aktiv gemanagten Fonds liegen laut Jordan (2022) bei 0,8 bis 2 %, bei ETFs hingegen in einer Größenordnung von 0,35 bis 0,5 %. Hinzu kommen beim Erwerb einmalige Gebühren der jeweiligen Börse, die in aller Regel unter 0,1 % liegen, sowie Provisionen der beauftragten Bank, typischerweise in der Größenordnung von 0,25 % bis 1 % vom Kurswert für jeden Kauf oder Verkauf.

Darüber hinaus verringern sich Erträge auch durch Steuern auf Dividenden, üblicherweise in Form einer Abgeltungsteuer. Auf individueller Ebene werden solche Steuern auch erhoben bei Realisierung von Kursgewinnen durch Verkauf. Derlei Ertragsreduktionen fallen allerdings auch bei anderen Finanzanlagen an. Somit bewirkt die Besteuerung zwar eine Reduktion der absoluten Rendite, ändert aber die Rangordnung verschiedener Finanzanlagen nach ihrer jeweiligen Rendite nicht.

Marktmächtige Staatsfonds oder staatliche administrierte Fonds sind in der Lage, die Verwaltungs- und Transaktionskosten tiefer zu drücken. Der Orange Report der Swedish Pensions Agency (2021) gibt die Kosten der Prämienrente im Jahr 2020 mit 0,23 % an, als Summe von 0,17 % Verwaltungskosten und 0,06 % Transaktionskosten, wobei der Verwaltungskostenanteil, der 2015 noch bei 0,25 % lag, deutlich gesunken ist. Der norwegische Staatsfonds gibt seine Verwaltungskosten mit 0,08 % an (Norges Bank Investment Management, 2019). Diese Werte liegen erheblich unter denen, die für Riester-Verträge ermittelt wurden, welche von Gasche et al. (2013) mit 0,63 % angegeben werden mit einer Streuung von 0,12 % bis 1,1 %.

### 3.3 Risikobegrenzung versus Renditeerzielung

Trotz der dargestellten geringeren Verlustrisiken bei einer Anlage über einen längeren Zeitraum weisen Aktienportfolios ein im Vergleich zu festverzinslichen Anlagen höheres Risiko auf. Darüber hinaus stellt sich speziell auf individueller Ebene das Risiko erheblicher Kursverluste in der Nähe des Auszahlungszeitpunkts, der etwa durch den Renteneintritt markiert sein könnte. Diesen beiden Risikoaspekten kann auf verschiedene Weise begegnet werden, wobei in der Regel ein Konflikt zwischen dem Ziel einer möglichst hohen durchschnittlichen Rendite und dem Ziel der Reduktion der Risiken besteht.

Erstens besteht analog der Strategie des norwegischen Staatsfonds die Möglichkeit, über den gesamten Anlagezeitraum die Volatilitäten zu reduzieren durch Beimischung anderer Vermögenswerte, die geringere Kursschwankungen aufweisen und idealerweise nicht gleichgerichtet mit den Aktien schwanken. Dazu gehören insbesondere Anleihen und Immobilien. Da aber bedeutende Risiken existieren, die typischerweise alle Vermögenswerte in gleicher Richtung beeinflussen, insbesondere Zinsänderungen am Markt, ist ein theoretisch wünschenswerter vollkommener Risikoausgleich (so genanntes Hedging) in der Praxis nicht erreichbar. Die Reduktion des Volatilitätsrisikos wird in aller Regel mit einer Reduktion der mittleren Rendite erkaufte.

Zweitens besteht die Möglichkeit, die Beimischung erst in der Nähe des Auszahlungszeitpunkts vorzunehmen oder gar eine vollständige Umschichtung des Vermögens zugunsten weniger volatiler Anlagen durchzuführen. Dies entspricht zum Beispiel dem Standard in der schwedischen kapitalgedeckten Altersvorsorge, wo der Fonds AP7 Safa bis zum Alter 56 des Anlegers einen Aktienanteil von 100 % vorsieht, der im Anschluss abgesenkt wird (Bucher-Koenen et al., 2019).

Die verschiedenen Beimischungsstrategien illustrieren Bucher-Koenen et al. (2019), die Privatanleger betrachten, welche entsprechend einer im gesamten Erwerbsalter aufgebauten privaten Altersvorsorge über 45 Jahre kontinuierlich für das Rentenalter sparen. Sie simulieren verschiedene Strategien: Erstens eine vollständig aktienbasierte Anlage in den MSCI World, zweitens eine hälftige Beimischung in den Rentenindex REX, der auf Bundesanleihen mit jeweils fünfjähriger Restlaufzeit basiert, über den gesamten Anlagezeitraum, drittens eine schrittweise Verringerung des Aktienanteils ab dem Alter 52 aus einem ursprünglich reinem Aktienfonds bis auf 55 % Aktienanteil im Alter 67, viertens eine schrittweise Verringerung ab dem Alter 52 von einem ursprünglich 50 % Aktienanteil auf 27,5 % im Alter 67. Die durchschnittlichen Renditen der Portfolios steigen mit jeweils höherem Aktienanteil. Im Ergebnis der Simulationen liefert der reine Aktienfonds in etwa 80 % der Fälle die höhere Rendite, der Mischfonds weist in etwa 20 % die höhere Rendite auf. Für die Wahrscheinlichkeiten geringer oder negativer Renditen sieht es genau umgekehrt aus: Die Simulationen ergeben für ein reines Aktienportfolio etwa 7 % Wahrscheinlichkeit einer Rendite unterhalb einer alternativen fiktiven risikofreien Anlage mit einem Nominalzins von 3 % bei einer unterstellten Inflation von 2 %. Selbst dann liegt die Wahrscheinlichkeit, dass nicht einmal der nominale Kapitalerhalt gesichert werden kann, bei weniger als 1 %. Der Mischfonds unterschreitet in der Simulation die Rendite der risikofreien Anlage nie.

Es ist naheliegend, dass die Beimischungsstrategien auch auf ungewöhnliche Preisrelationen reagieren sollten. So lagen in dem langjährigen Niedrigzinsumfeld seit etwa 2010 die nominalen Zinsen auf Staatsanleihen deutlich unterhalb der Dividendenrenditen auf Aktien, was die Aufstockung des Anteils von Aktien im Portfolio des norwegischen Staatsfonds zu Lasten des Anteils an Anleihen maßgeblich erklärt.

Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung von Verlusten besteht in dem ergänzenden Kauf von Optionen, die ausgeübt werden, sollte es zu Wertverlusten kommen. Dies entspricht dem Kauf einer Versicherung gegen Kapitalverluste und kann vergleichsweise teuer sein, zumal derartige Optionen in ihrem Preis schwanken. Dieser fällt vor allem dann hoch aus, wenn das Risiko für den Verkäufer der Option hoch ist, zum Beispiel wenn die Aktienkurse relativ zur zu sichernden Schwelle niedrig sind oder die Kursvolatilität am Aktienmarkt hoch.

Der direkte Ausschluss von Verlustrisiken der Kapitalanlage zur Sicherung des Kapitalerhalts ist als Beitragsgarantie Bestandteil des regulatorischen Umfelds von Riester-Verträgen und wird dort für eine erhebliche Absenkung der durchschnittlichen Rendite verantwortlich gemacht (Hackethal und Maurer, 2020). Im Gegensatz dazu ist im kapitalgedeckten Teil des schwedischen Rentensystems das Ertragsrisiko vollständig von den versicherten Individuen zu tragen (Haupt und Kluth, 2014).

## 4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der Kurzexpertise lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. In der historischen Betrachtung weisen alle drei untersuchten Aktienindizes durchschnittliche Renditen auf, die deutlich oberhalb der durchschnittlichen Inflationsrate liegen. Trotz der Risikostreuung innerhalb der Anlageklasse Aktien kann es aber in einzelnen Jahren zu stark negativen Renditen kommen. Das Auftreten negativer Renditen reduziert sich mit längeren Anlagedauern und verschwindet ab einer Anlagedauer von 15 Jahren. Für zufällig ausgewählte Investitionszeitpunkte kommt es nach fünf Jahren der Einmalanlage in den S&P 500 zu einem teilweisen Kapitalverlust mit relativer Häufigkeit von etwa 10 %. Diese Verlustrate sinkt nach 10 Jahren auf etwa 5 % und nach 15 Jahren auf 0 %. Bei einer kontinuierlichen Anlage reduziert sich die relative Häufigkeit einer negativen Rendite etwas langsamer. Sie sinkt nach 5 Jahren auf 8 %, nach 10 Jahren auf 3 %, nach 15 Jahren auf 2 %, und nach 20 Jahren auf 0 %. Anlagen in einer Wirtschaftskrise führen häufig zu einer längerfristig überdurchschnittlichen Rendite.
2. Zunehmende Anlagezeiträume ändern die durchschnittliche jährliche Rendite nicht, senken aber die jeweiligen Verlustraten deutlich. Ansonsten sind die Volatilitäten der Renditen im Zeitablauf stark schwankend. Sie steigen insbesondere in Phasen fallender Aktienkurse, tendenziell aber auch während einer realwirtschaftlichen Rezession. Dagegen sind Perioden erhöhter Inflation ohne markanten Einfluss auf Fluktuationen der Kurse.
3. Zu den Strategien der Risikobegrenzung gehört die Beimischung von Anleihen sowie von Immobilienanteilen. Derartige Beimischungen verringern die erwartete Rendite, aber auch deren Volatilität. Entsprechend weist etwa der norwegische Staatsfonds, der neben Aktien auch in Anleihen und Immobilienanteilen investiert, nur in wenigen Jahren seit seiner Auflage negative Renditen auf, die in der Vergangenheit nach spätestens zwei Jahren aufgeholt werden konnten.
4. Eine wichtige individuelle Strategie der Risikoverringerung besteht in der Beimischung von Anleihen ab einem gewissen Alter in der Nähe der Verrentung. Mit dieser lässt sich die Wahrscheinlichkeit von erheblichen kurzfristig auftretenden Verlusten reduzieren. Eine derartige Politik verfolgt die Standardanlage im für Individualanleger geöffneten schwedischen Staatsfonds, in dem der Aktienanteil für jüngere Anleger bei 100 % liegt und ab dem Alter 56 reduziert wird.

5. Hinsichtlich der Frage der Beimischung risikoärmerer Anlageklassen spielen relative Preise eine bedeutende Rolle. In der langen Periode extrem niedriger Zinsen am Anleihemarkt lagen diese auch niedriger als durchschnittliche Dividendenrenditen. Bei derartigen Preisrelationen und einem langen Zeithorizont ist es naheliegend, auf Beimischungen durch Anleihen zu verzichten und höhere Anteile von Aktien im Portfolio anzustreben, wie es beim norwegischen Staatsfonds zu beobachten war.
6. Die hier dargestellten Renditen auf Aktienanlagen sind Bruttorenditen vor Kosten und auf den Anleger entfallende Steuern. Somit fallen die Netto Renditen für Individualanleger, die in ihrem Portfolio einen Aktienindex etwa mittels eines ETF nachbilden, nach Kosten und Kapitalertragsteuern systematisch niedriger aus. Dennoch bleiben bei einer passiven Investitionsstrategie die Kosten auf Individualebene überschaubar, da regelmäßige Umschichtungen unterbleiben. Entsprechend erweist sich die Anlage in aktiv gemanagte Fonds als wesentlich teurer. Marktmächtige Staatsfonds oder staatlich regulierte Fonds können trotz eines aktiven Managements die Verwaltungs- und Transaktionskosten weiter drücken, wobei der norwegische Fonds und der schwedische Fonds eine Kostengrößenordnung von 0,1-0,3 % per annum erreichen.
7. Hinsichtlich der Spardauer ist einerseits zwischen dem Individualanleger und dem Staat als Investor und andererseits zwischen dem Fall eines festen Zeitpunkts für die Ausschüttung und einer kontinuierlichen Entnahme zu unterscheiden. Individualanleger, die mangels hohen Startkapitals durch fortlaufende Einzahlungen für das Alter vorsorgen, sehen sich nach einer Haltedauer von 15 bis 20 Jahren einem nur noch geringen Verlustrisiko gegenüber. Sofern ein fester Ausschüttungszeitpunkt angestrebt wird, kann das Risiko kurzfristig auftretender erheblicher Verluste durch mit zunehmender Nähe zum Auszahlungszeitpunkt verstärkter Beimischung risikoärmerer Anlagen deutlich reduziert werden. Im Hinblick auf eine größere Wahlfreiheit kann das schwedische Modell der kapitalgedeckten Altersvorsorge als Vorbild dienen, wo die Beimischung in rentennahen Jahrgängen als Standard vorgesehen ist, den Individuen aber alternative Optionen eröffnet sind. Hinsichtlich des Sparprozesses eines Staatsfonds bietet der Vergleich einer kontinuierlichen Einzahlung im Hinblick auf die Reduktion der Volatilität der Renditen mit der Alternative einer einmaligen Einzahlung kein eindeutiges Resultat. Die Einmalanlage ist mit längerer durchschnittlicher Haltedauer verbunden, die kontinuierliche Anlage kauft per Transaktion höhere Mengen zu niedrigeren Kursen und niedrigere Mengen zu höheren Kursen. Der Vorteil des länger laufenden Ausgleichens der Ertragsraten über die Zeit bei der Einmalanlage steht gegen den Vorteil des Ausnutzens von Kursschwankungen bei der kontinuierlichen Anlage. Agiert der Staat als Investor, kann dieser die Risiken viel eher selbst tragen als es bei Individuen der Fall ist, so dass die Argumente zugunsten einer Beimischung von minder riskanten Anlagen schwächer ausfallen. Gleichwohl ist

auch dann erst in der mittleren bis langen Frist das Risiko einer negativen Rendite auf ein tolerables Maß in der Größenordnung einer geringen einstelligen Wahrscheinlichkeit reduziert.



## 5 Executive summary

As social security is confronted with low internal returns on contributions and government bonds have been associated with extremely low yields during the last decade, investment in shares on the stock market have grown in interest. This is true both for investment purposes of a future government fund as well as on the individual level for retirement saving purposes. At the same time, as stock market returns fluctuate heavily, there are fears that returns may be negative even after a long period of saving.

Against this background the current study analyzes three stock market indices, the MSCI World index, the S&P 500 and the German stock market index DAX in view of returns and volatility. Results are confronted with the performance of the Norwegian oil fund which invests also in bonds and real estate.

Over the last decades, all three stock market indices have shown a gross average return well above the respective inflation rates. At the same time, there were heavy fluctuations in annual returns, some years, with double-digit negative values, indicating a substantial short run risk even accounting for hedging by investing in the index rather than single stocks. The Norwegian sovereign wealth fund exhibits a somewhat lower average return in combination a lower risk. In the past, transitory losses were wiped out after a maximum time span of three years.

It turns out that the risk of a nominal negative return is substantially reduced the longer the period of investment. This is true both for a one-time investment and for saving plans in which shares are bought at different points of time, involving a cost averaging effect, mixing high price periods with low average annual return and low price periods with high annual return. For example, the historical loss risk of investing in the S&P 500 at some accidental date in the past within a year lies at around 19 %. After ten years of continuous investment it is reduced to 3 %, after 15 years to 2 %, and after 20 years to 0 %.

Looking at the determinants of returns and volatility, it turns out that returns do not systematically vary with inflation rates, but tend to be lower in periods of low growth or recession. Volatility is typically higher in periods of negative stock market returns and to a lesser extent also during recessions, while it is not higher during periods of higher inflation rates.

These findings are well in line with what the literature finds on other indices and different time frames. Volatility does not show an obvious time trend, but has been found to be higher in recession periods in earlier times.

There exist various strategies to reduce volatility of the portfolio at a cost of a reduction in average return. In particular, adding less risky assets like bonds or real estate works in that direction, either throughout, similar to the Norwegian sovereign fund strategy, or at an increasing rate when retirement approaches, as in the standard version of the Swedish A7 investment fund. In

principle, one may also use options to avoid the risk of a loss, which will in principle be more expensive, with higher prices in periods with higher volatility in stock market prices or low level of these prices.

The portfolio strategy will also reflect relative prices. In the long period of extremely low returns in the bond market, where yields fell below the level of average dividends, it seems reasonable to invest less in bonds and more in stock markets or real estate alternatives.

The cost of investing in stock remains moderate as long as the investment strategy remains passive, e.g. by investing in indices or funds that just reflect these. Due to these costs and taxes on dividends and capital gains, the net return on the individual level will always fall short of the presented gross returns, but still on average higher than in alternative bond investment.

Summing up, judging from historical evolution of these stock market indices, investment in a broadly diversified stock portfolio is expected to pay off in terms of average return though short-term loss risks are substantial. The loss risks diminish with a longer planning horizon such that investing in stocks for a period of at least 15 years is associated with a rather low probability of a negative return. If the expected payout does not stretch over a longer time interval, it makes sense to increase the share of less risky assets closer to the payout date, e.g. the date of retirement, as in the Swedish standard premium pension plan.

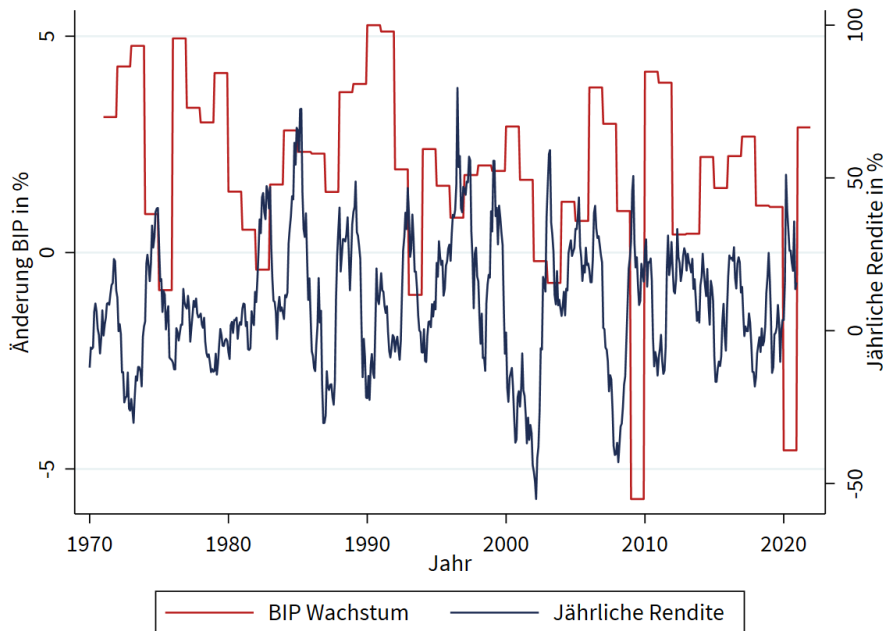
## Literaturverzeichnis

- Bloom, N. (2014). Fluctuations in uncertainty: *Journal of Economic Perspectives* 28(2), 153-176.
- Boudoukh, J. und M. Richardson (1993). Stock returns and inflation: a long-horizon perspective. *American Economic Review* 83(5), 1346-1355.
- Bucher-Koenen, T., J. Riedler und M. Weber (2019). Kapitalanlage eines staatlich organisierten Altersvorsorgefonds. Gutachten für den Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv). Mannheim.
- Eldomiati, T., Y. Saeed, R. Hammam und S. AboulSoud (2020). The associations between stock-prices, inflation rates, interest rates are still persistent. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science* 25(49), 149-161.
- Engle, R.F. und J.G. Rangel (2008). The Spline-GARCH model for low frequency volatility and its global macroeconomic causes. *Review of Financial Studies* 21(3), 1187-1222.
- Fama, E.F. (1981). Stock returns, real activity, inflation, and money. *American Economic Review* 71(4), 545-565.
- Fama, E.F. und K.R. French (1989). Business conditions and the expected returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics* 25(1), 23-49.
- Gasche, M., T. Bucher-Koenen, M. Haupt und S. Angstmann (2013). Die Kosten der Riester-Rente im Vergleich. MEA Discussion Paper No. 4/2013, München.
- Hackethal, A. und R. Maurer (2020). Beitragsgarantien in der kapitalgedeckten Altersversorgung: Ein Reformvorschlag in Zeiten des Niedrigzinsniveaus. SAFE White Paper No. 75, Frankfurt.
- Haupt, M. und S. Kluth (2012). Das schwedische Beispiel der kapitalgedeckten Altersvorsorge: ein Vorbild für Deutschland? *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung* 81(2), 213-230.
- Jordan, M. (2022). Kosten von ETFs -Analyse und Überblick – extraETF.com. <https://de.extraetf.com/wissen/kosten-von-etfs>, abgerufen am 7.9.2022.
- Li, Q., J. Yang, C. Hsiao und Y.-J. Chang (2005). The relationship between stock returns and volatility in international stock markets. *Journal of Empirical Finance* 12(5), 650-665.
- Norges Bank Investment Management (2019). Government Pension Fund Global Annual Report 2018. Norges Bank Investment Management: Oslo.
- Norges Bank Investment Management (2022a). The fund market value – nbim.no. <https://www.nbim.no/en/the-fund/Market-Value>, abgerufen am 01.10.2022.

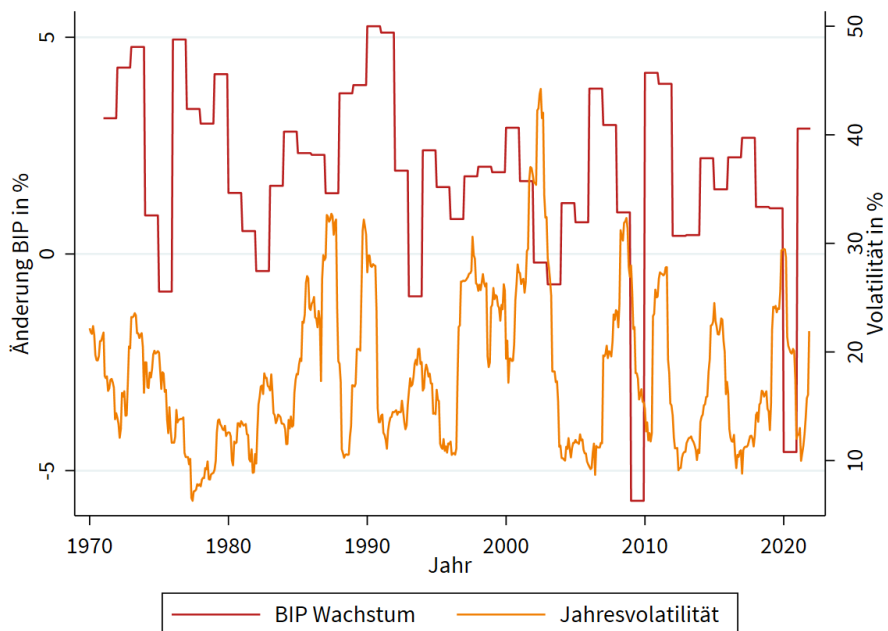
- Norges Bank Investment Management (2022b). The fund returns – nbim.no. <https://www.nbim.no/en/the-fund/returns>, abgerufen am 01.10.2022. Poon, S.-H. und J. Taylor (1992). Stock returns and volatility: An empirical analysis of the UK stock market. *Journal of Banking and Finance* 16(1), 37-59.
- Santa Clara, P. und S. Yan (2010). Crashes, volatility and the equity premium. Lessons from S&P 500 options. *Review of Economics and Statistics* 92(2), 435-451.
- Schwert, G.W. (1989). Why does stock market volatility change over time? *Journal of Finance* 44(5), 1207-1239.
- Swedish Pensions Agency (2021). Orange Report 2020: Annual Report of the Swedish Pension System. Stockholm.

# Anhang

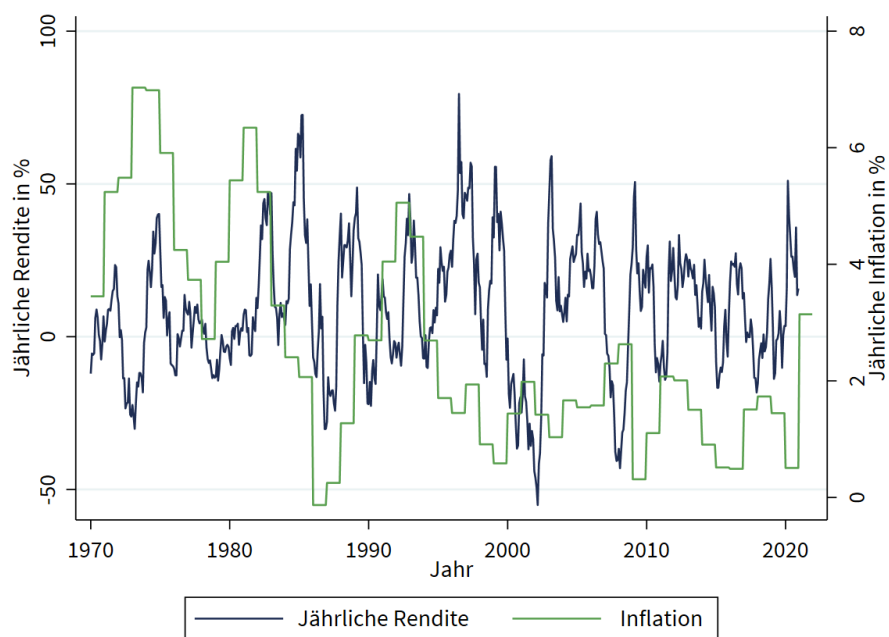
**Abbildung 10: Wachstumsraten des deutschen BIP und Renditen des DAX**



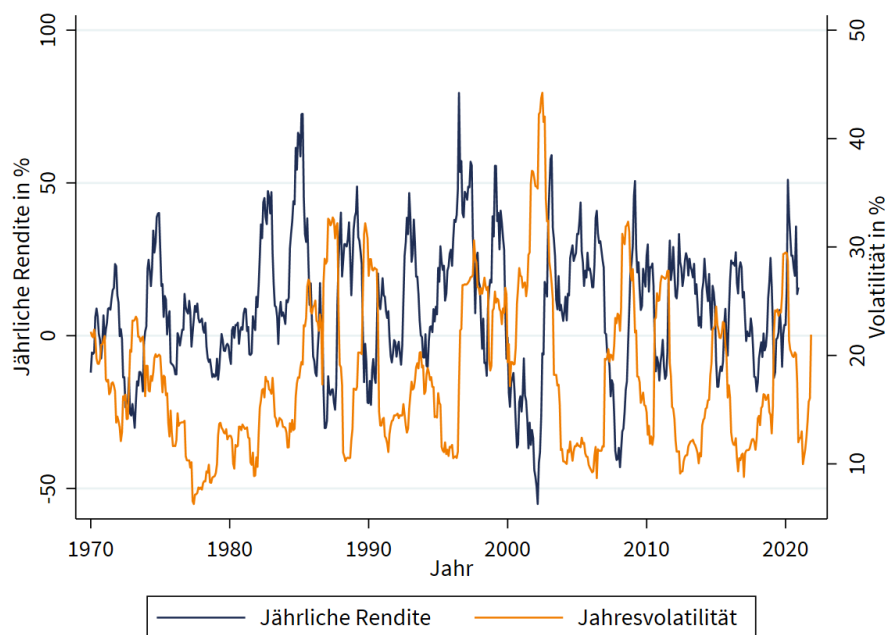
**Abbildung 11: Wachstumsraten des deutschen BIP und Jahresvolatilität des DAX**



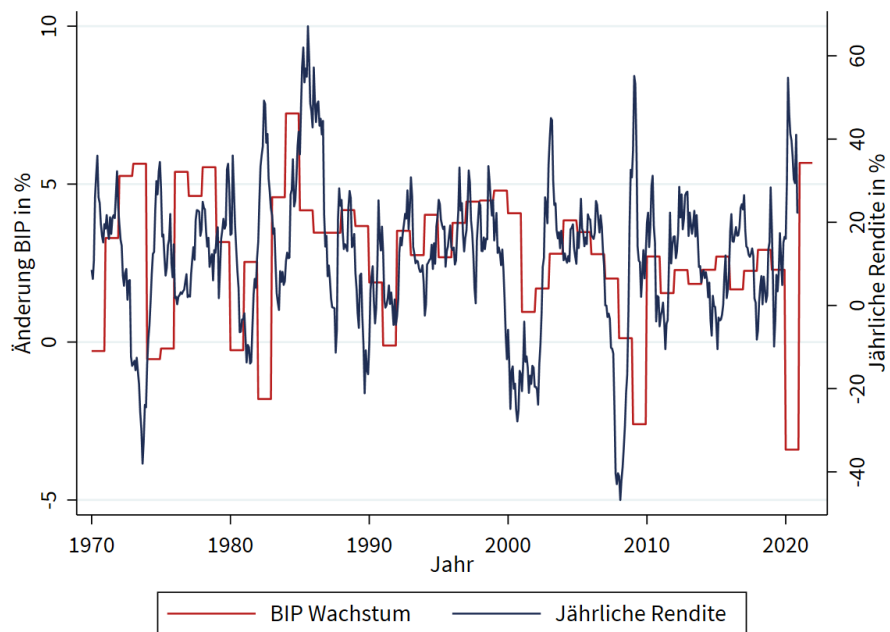
**Abbildung 12: Rendite des DAX und Inflationsrate in Deutschland**



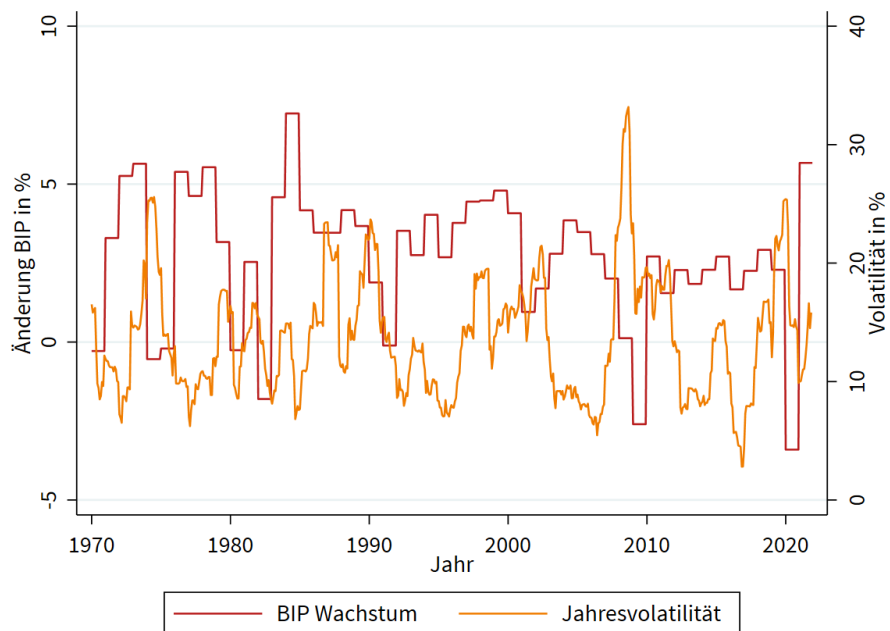
**Abbildung 13: Rendite und Jahresvolatilität des DAX**



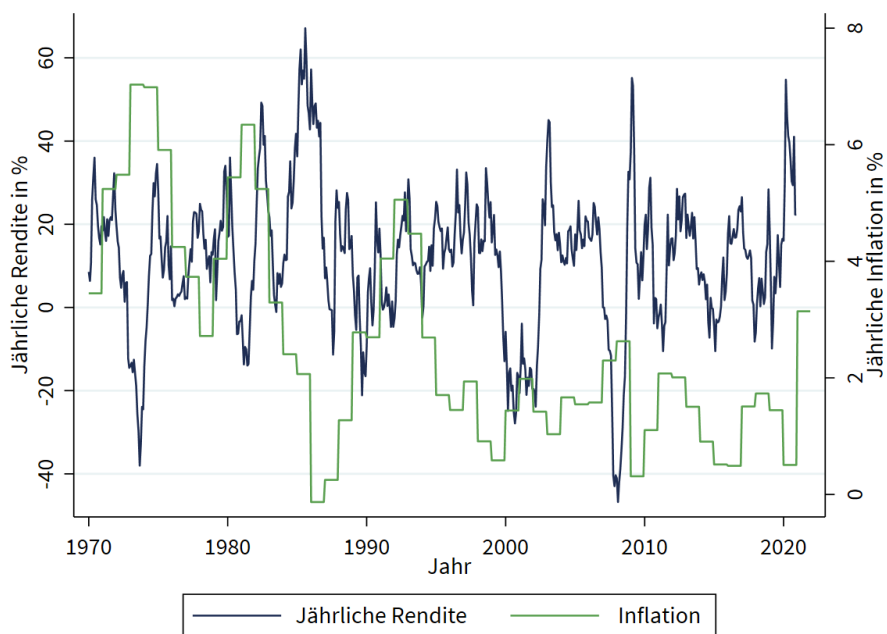
**Abbildung 14: Wachstumsraten des US-BIP und Renditen des MSCI World**



**Abbildung 15: Wachstumsraten des US-BIP und Jahresvolatilität des MSCI World**



**Abbildung 16: Rendite des MSCI World und Inflationsrate in USA**



**Abbildung 17: Rendite und Jahresvolatilität des MSCI World**

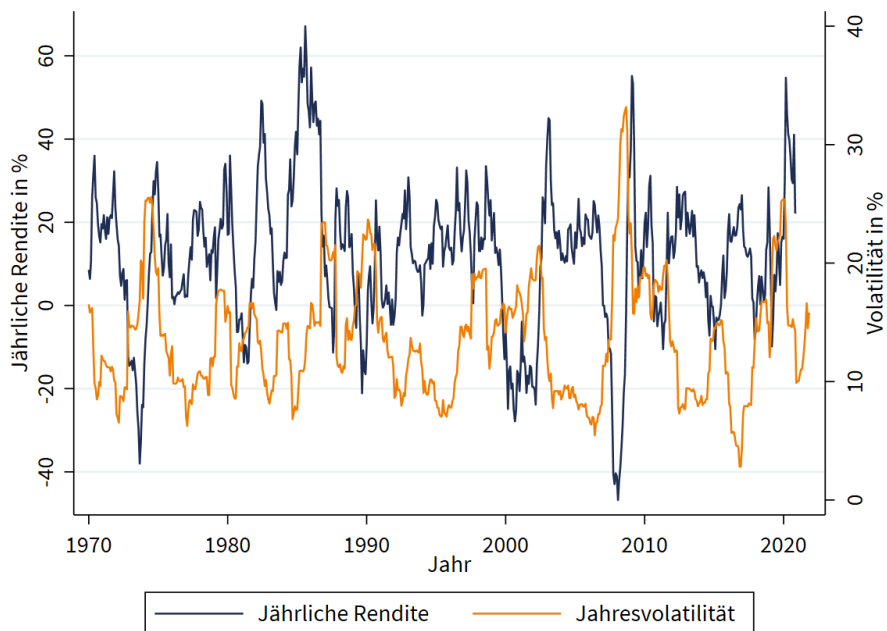
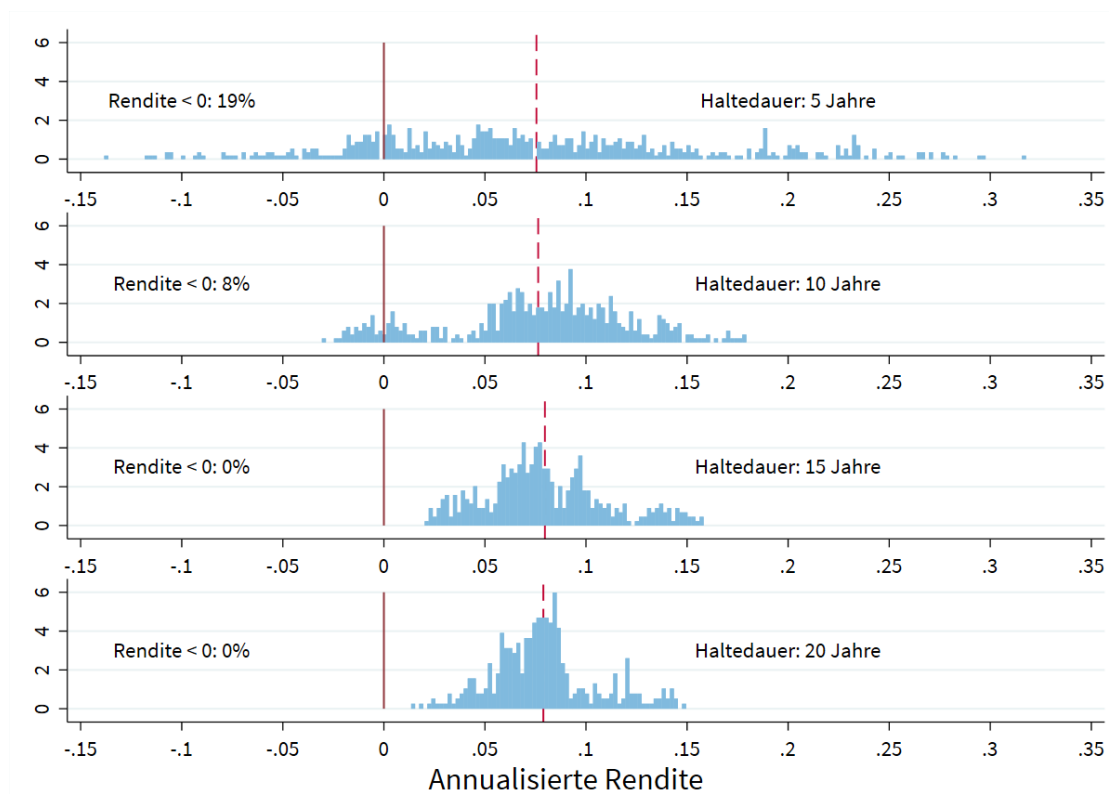


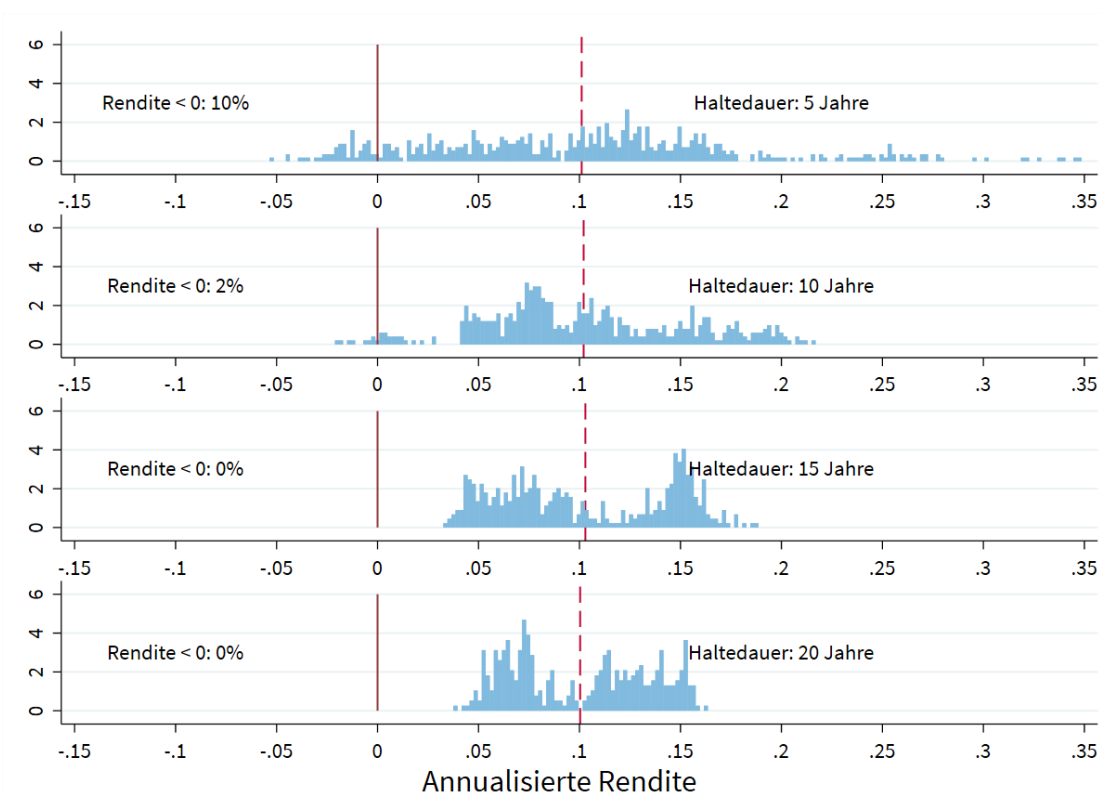


Abbildung 18: Renditeverteilung des DAX nach Anlagedauer, Einmalanlage



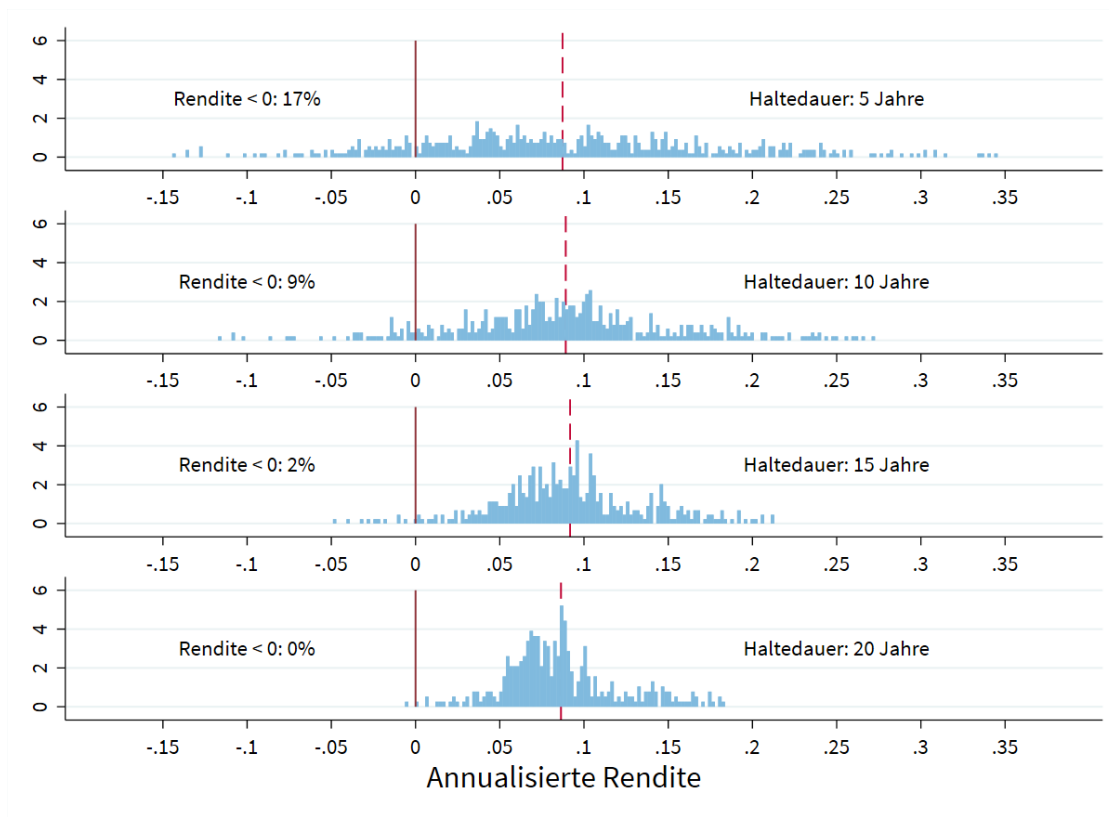
Bemerkung: Dargestellt ist die Verteilung der annualisierten Rendite, die sich für die unterschiedlichen Anlagezeitpunkte ergibt. Die Verteilungsmasse links einer annualisierten Rendite von 0 % ist die relative Häufigkeit an Anlagezeitpunkten, deren Rendite negativ ist am Ende der Anlagedauer. Die gestrichelte rote Linie beschreibt die jeweilige durchschnittliche Rendite, berechnet als arithmetisches Mittel der beobachteten Renditen. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

Abbildung 19: Renditeverteilung des MSCI World nach Anlagedauer, Einmalanlage



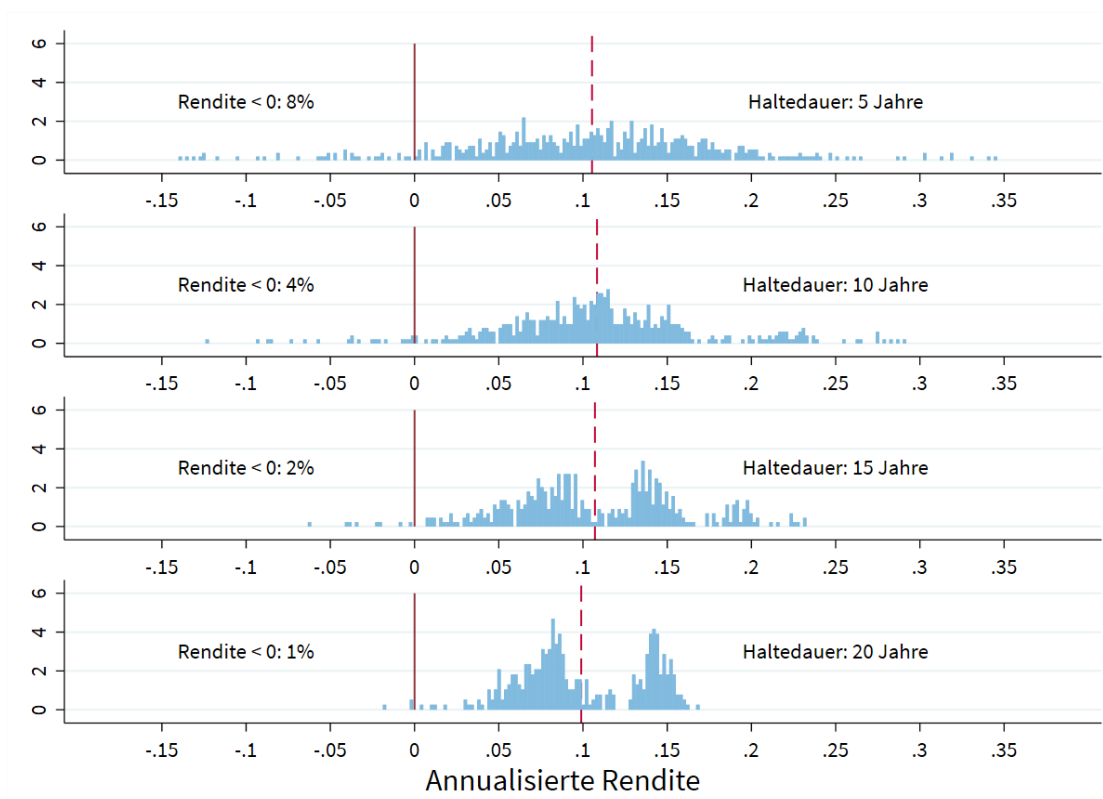
Bemerkung: Dargestellt ist die Verteilung der annualisierten Rendite, die sich für die unterschiedlichen Anlagezeitpunkte ergibt. Die Verteilungsmasse links einer annualisierten Rendite von 0 % ist die relative Häufigkeit an Anlagezeitpunkten, deren Rendite negativ ist am Ende der Anlagedauer. Die gestrichelte rote Linie beschreibt die jeweilige durchschnittliche Rendite, berechnet als arithmetisches Mittel der beobachteten Renditen. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

Abbildung 20: Renditeverteilung des DAX nach Anlagedauer, kontinuierliche Anlage



Bemerkung: Dargestellt ist die Verteilung der annualisierten Rendite, die sich für die unterschiedlichen Anlagezeitpunkte ergibt. Die Verteilungsmasse links einer annualisierten Rendite von 0 % ist die relative Häufigkeit an Anlagezeitpunkten, deren Rendite negativ ist am Ende der Anlagedauer. Die gestrichelte rote Linie beschreibt die jeweilige durchschnittliche Rendite, berechnet als arithmetisches Mittel der beobachteten Renditen. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.

Abbildung 21: Renditeverteilung des MSCI World nach Anlagedauer, kontinuierliche Anlage



Bemerkung: Dargestellt ist die Verteilung der annualisierten Rendite, die sich für die unterschiedlichen Anlagezeitpunkte ergibt. Die Verteilungsmasse links einer annualisierten Rendite von 0 % ist die relative Häufigkeit an Anlagezeitpunkten, deren Rendite negativ ist am Ende der Anlagedauer. Die gestrichelte rote Linie beschreibt die jeweilige durchschnittliche Rendite, berechnet als arithmetisches Mittel der beobachteten Renditen. Quelle: Macrobond und eigene Berechnungen.