

Anleihen: Grundlagen (2)

# Laufzeiten- management

Bewertung und Sensitivitätsmaße

**Allianz**   
Global Investors

Verstehen. Handeln.



# Inhalt

- 4 **Bewertung und Sensitivitätsmaße von Anleihen als Grundlage für das Laufzeitenmanagement**
- 4 **Kurs**
- 5 **Zeiteffekt**
- 6 **Zinseffekt**
- 6 **Duration**
- 8 **Konvexität**

# Impressum

Allianz Global Investors Europe GmbH  
Bockenheimer Landstr. 42 – 44  
60323 Frankfurt am Main

**Capital Markets & Thematic Research**  
Hans-Jörg Naumer (hjn), Dennis Nacken (dn), Stefan Scheurer (st)

Unsere aktuellen Studien finden Sie direkt unter  
**[www.allianzglobalinvestors.de](http://www.allianzglobalinvestors.de)**  
Alle Publikationen sind abonnierbar unter  
**[www.allianzglobalinvestors.de/newsletter](http://www.allianzglobalinvestors.de/newsletter)**  
Verpassen Sie auch unsere Podcasts nicht:  
**[www.allianzgi.de/podcast](http://www.allianzgi.de/podcast)**

# Bewertung und Sensitivitätsmaße von Anleihen als Grundlage für das Laufzeitenmanagement

Auch bei (Staats-)Anleihen kann es zu Kursschwankungen kommen. Keine neue Erkenntnis, aber eine, die sich gezielt nutzen lässt, z. B. in dem man auf Laufzeiten setzt.

Anleihemärkte sind spannender, als es auf den ersten Blick erscheint. Wer sein Anleihenportfolio steuern will, muss die wichtigsten Kennziffern dazu verstehen. „Duration“ und „Konvexität“ tauchen als Schlagworte auf. Wer sie kennt, kann Zinsänderungsrisiken minimieren beziehungsweise gezielt Kurssicherung betreiben („Hedging“) oder direkt auf Kursgewinne setzen.

Im Folgenden werden daher Bewertung und Kurssensitivität von Anleihen durchleuchtet und auf ihre Praktikabilität für den Anleger hin abgeklopft. In einem zweiten Teil geht es dann um Hedging- und Spekulationsstrategien.

## Kurs

Doch zunächst geht es um den Kurs von Anleihen: Wer verstanden hat, wie sich Kurse bei Anleihen bilden, kann von da ausgehend auch alle anderen Effekte ableiten. Die Argumentationslinie folgt hier beispielhaft den Staatsanleihen folgt hier beispielhaft den Staatsanleihen von Industriestaaten, da diese in aller Regel die Funktion einer Benchmark besitzen.

Grundlage bildet die sogenannte „Barwertmethode“: Der Wert der Anleihe heute entspricht dem Wert der zukünftigen Zahlungsströme, abgezinst auf heute (vgl. Kasten 2).

## Kasten 1: Erläuterungen zur Zinsstrukturkurve

### Pari

über pari: Kurs  $K$  der Anleihe  $> 100$

pari:  $K = 100$

unter pari:  $K < 100$

### Zinsstrukturkurve

Die Zinsstrukturkurve stellt die internen Zinsfüße einer Null-Kupon-Anleihe (Zero-Bond) in Abhängigkeit von der Dauer der Anlage bei Zero-Bonds der gleichen Bonitätsklasse dar.

Klartext: Sie ordnet jedem Zero-Bond einen laufzeitenkongruenten Zinssatz zu, zu dem die jeweilige Null-Kupon-Anleihe auf den Barwert zum Ausgangszeitpunkt diskontiert wird. Im Praxisfall werden die entsprechenden Renditen von Staatsanleihen über das Laufzeitenspektrum genommen.

Bei der Steigung der Zinsstrukturkurve werden drei Arten unterschieden:

**Normal:** Die Zinsen steigen mit den Laufzeiten an.

**Flach:** Die Zinsen sind über alle Laufzeiten gleich.

**Invers:** Mit zunehmender Restlaufzeit sinken die Zinsen.

Bekannt sind:

- Der Rückzahlungskurs  $K$  (auch: Nominalwert), der sich in der Regel auf 100 beläuft;
- die Restlaufzeit  $T$  der Anleihe;
- die Höhe der Kupons  $c$  und deren Auszahlungszeitpunkte (hier: jährliche Auszahlung);
- die je nach Zahlungszeitpunkt unterschiedlichen Zinssätze  $i$ , die sich je nach Laufzeit  $t$  aus der Zinsstrukturkurve ergeben (vgl. Kasten 1).

Gesucht wird der Kurs der Anleihe.

### Beispiel

Bei einer Anleihe mit Rückzahlungskurs 100 und einer Restlaufzeit von fünf Jahren ergibt sich (beispielhaft) ein aktueller Kurs von 100,50. Hierzu werden die einzelnen Zahlungen (Kupons und Rückzahlungswert) laufzeitkongruent auf den Zeitpunkt der Bewertung abgezinst (vgl. Schaubild 1). Konkret heißt dies: Ein in einem Jahr zur Auszahlung kommender Kupon wird mit dem Einjahreszinssatz diskontiert, ein in zwei Jahren ansteher Kupon mit dem Zinssatz für eine zweijährige Laufzeit usw.

### Kasten 2: Die Berechnung des Barwerts

Der Kurs heute entspricht der Summe der Zahlungen morgen, diskontiert mit dem jeweiligen, laufzeitenkongruenten Zinssatz.

Im Spezialfall des Zero-Bonds, der Null-Kupon-Anleihe, wird der Kupon  $c$  entsprechend auf Null gesetzt.

$$K_0 = \sum_{t=1}^T \frac{c}{(1+i_t)^t} + \frac{100}{(1+i_T)^T}$$

Kurs = Preis, mit dem der zukünftige Zahlungsstrom heute bezahlt wird.

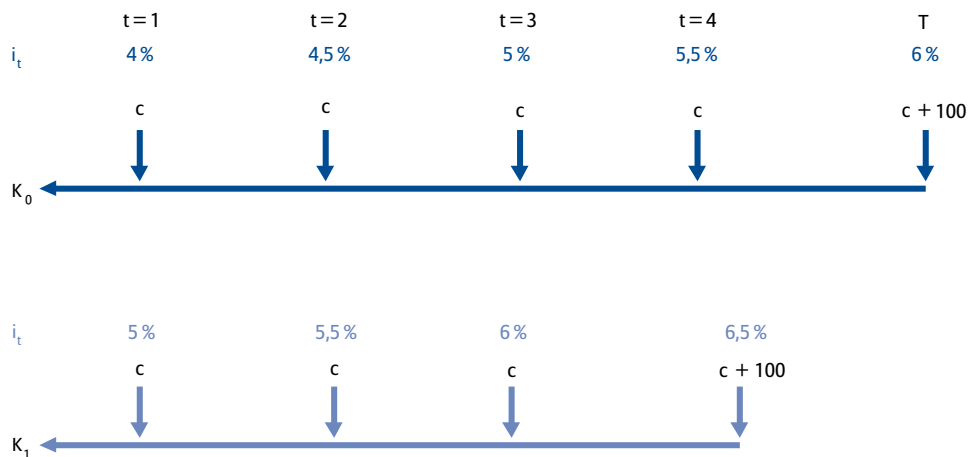
Nach einem Jahr schaut der Investor in sein Depot und stellt fest: Die Anleihe ist 102,01 wert. Geld, das vom Himmel fällt?

Fällt Geld Vom Himmel?

### Beispiel 1: Zeiteffekt

Leider nein. Der Zeiteffekt macht sich bemerkbar. Aus der zuerst fünfjährigen ist eine vierjährige Anleihe geworden. Bei einer „normalen“ Zinsstrukturkurve sinken die Abzinsungsfaktoren im Zeitverlauf. Bei einer anfänglich über pari notierenden Anleihe steigen die Kurse zunächst und nähern sich dann zur Endfälligkeit hin dem Rückzahlungskurs an. Fachleute sprechen von dem „Rolling-Down-The-Yield-Curve-Effekt“, dem „Herunterrollen auf der Zinsstrukturkurve“.

Schaubild 1: Prinzip der Abzinsung



Hier: Die Laufzeit  $T$  nimmt um ein Jahr ab. In  $t = 4$  hat die Anleihe nur noch eine Restlaufzeit von vier Jahren. Gleichzeitig sind die Zinsen entlang der Zinsstrukturkurve um jeweils einen halben Prozentpunkt gestiegen.

## Beispiel 2: Zinseffekt

Anleihen unterliegen einem Zinsänderungsrisiko.

Gleiche Anleihe, gleicher Anfangskurs.  
Aber: Nach einem Jahr ist die Anleihe nur noch 98,44 wert. Was ist passiert?

Zwar wäre der Kurs der Anleihe allein durch den „Roll-Down-Effekt“ auf 102,01 gestiegen. Die Zinsstrukturkurve hat sich aber in der Zwischenzeit nach oben verschoben, das heißt, die Zinsen sind über den gesamten Laufzeitenbereich gestiegen. Würde zum Beispiel der anfänglich in zwei Jahren fällige Kupon statt mit 4,5% mit 4% abgezinst (Zeiteffekt), so wird er wegen des allgemeinen Zinsanstiegs jetzt mit 5%, dem neuen Ein-jahreszins, abgezinst. Der Diskontfaktor ist gestiegen. Der Risikofall einer Zinsänderung ist eingetreten.

Bei (erwarteten) Zinsänderungen stellt sich immer die Frage: Wie stark steigt/fällt der Anleihepreis, wenn das Renditeniveau fällt/steigt?

Das Zinsänderungsrisiko ergibt sich nur, wenn die Anleihe nicht bis zur Endfälligkeit gehalten wird. Anders kann es auch eine Chance sein: Sinken die Zinsen am Kapitalmarkt, kommt es zu zwischenzeitlichen Kursgewinnen.

Wie stark aber können diese Auswirkungen auf die Kurse – for good or for bad – sein? Welche Risiken geht der Investor ein, welche Chancen bieten sich ihm? Es geht um die Sensitivität, mit der Anleihen auf Zinsänderungen reagieren. Ein wichtiges Maß für die Kurssensitivität von Anleihen ist die Duration.

## Kasten 3 : Berechnung der Macaulay-Duration

Zur Berechnung der Duration werden Kupons und Rückzahlungsbetrag mit der jeweiligen Haltedauer multipliziert und auf heute abgezinst:

$$D = (1/K) \sum_{t=1}^T t \times CF_t / (1+i)^t$$

Bei der Macaulay-Duration werden die Zahlungen mit dem internen Zinsfuß, das heißt der Rendite bis Endfälligkeit, abgezinst.

- $i$  = interner Zinsfuß (Rendite bis Endfälligkeit)
- $K_0$  = Kurswert der Anfangs-investition
- $CF_t$  = Cashflow in Zeitpunkt  $t$

## Duration

Für die Duration gibt es eine Vielzahl an Definitionen. Die gebräuchlichste ist die hier verwendete Macaulay-Duration (vgl. Kasten 3).

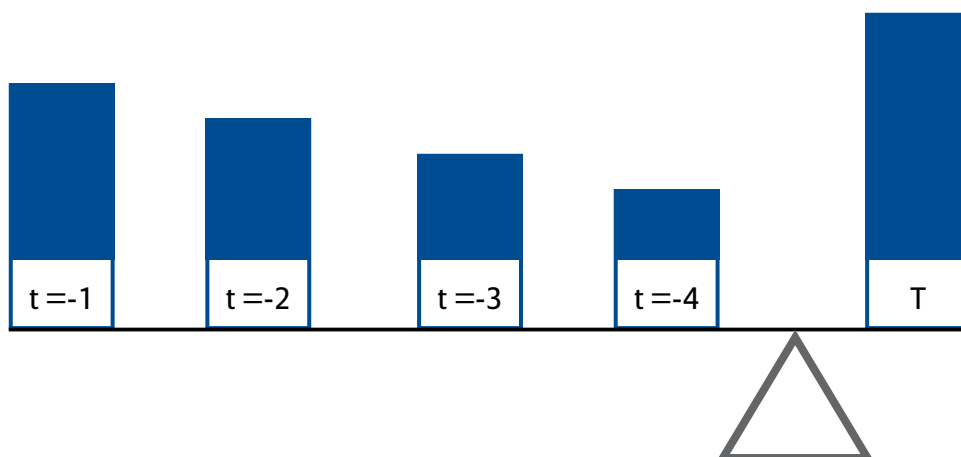
Konzeptionell kann die Duration nach zwei inhaltlich verwandten Lesarten interpretiert werden. Sie entspricht:

- der gewichteten Bindungsdauer der Zahlungsströme einer Anleihe, wobei die Bindungsdauer jeder Zahlung mit ihrem Anteil am Barwert der Anleihe gewichtet wird;

## Schaubild 2: Die Duration – das Grundkonzept

Die Duration gleicht einer Waage, welche den Zahlungsstrom im Lot hält.

Zukünftige Auszahlungen verlieren durch die steigende Abzinsung an Gewicht. Zum Zeitpunkt  $T$  fällt der Rückzahlungskurs an.



- der durchschnittlichen Laufzeit einer Anleihe, unter Berücksichtigung aller anfallenden Cashflows, das heißt der zufließenden Kupons und des Rückzahlungsbetrages.

Im Klartext heißt dies: Hat eine Anleihe mit einer Laufzeit von fünf Jahren zum Beispiel eine Duration von vier Jahren, dann ist das Anfangskapital durchschnittlich vier Jahre gebunden.

Aus der Duration lässt sich durch einfache Umformung die Kurssensitivität errechnen, mit der eine Anleihe auf eine Renditeänderung reagiert. Dazu wird in der Regel die modifizierte Duration genommen (vgl. Kasten 4). Bei einer modifizierten Duration von vier fällt der Kurs einer Anleihe um 4%, wenn die Zinsen um 1% steigen.

Die (modifizierte) Duration lässt sich auch auf ein gesamtes Anleihenportfolio, zum Beispiel einen Rentenfonds, anwenden. Sie gibt dann Antwort auf die Frage: Wie stark steigt/fällt mein Rentenportfolio im Wert, wenn die Zinsen um einen bestimmten Satz fallen beziehungsweise steigen?

## Eigenschaften der Duration

Die Duration gleicht einer Waage, welche die Zahlungsströme im Gleichgewicht hält (vgl. Schaubild 2). Sie entspricht genau dem Gleichgewichtspunkt zwischen den einzelnen Kuponzahlungen und dem Rückzahlungskurs. Diese bildhafte Darstellung, welche die Duration als Maß für die gewichtete Bindungsdauer des eingesetzten Kapitals versinnbildlicht, verdeutlicht deren Eigenschaften:

- Da die Cashflows auf den Barwert zum Zeitpunkt der Berechnung abgezinst werden, gilt: Je früher die Auszahlungen anstehen, desto geringer ist ihr Abzinsungsfaktor und desto größer ist ihr jeweiliges Gewicht.
- Je kleiner der Kupon, desto größer ist die Duration, da der Rückzahlungskurs relativ an Gewicht gewinnt. Um im (Schau-) Bild zu bleiben: Der Gleichgewichtspunkt wandert weiter nach rechts. Im Spezialfall

## Kasten 4: Duration und Kursänderung

Kurswert = Barwert  
der Cashflows:

$$K = \sum_{t=1}^T CF_t / (1+i)^t$$

abgeleitet nach  $i$ :

$$dK/di = - \sum_{t=1}^T t \times CF_t / (1+i)^{(t+1)}$$

daraus folgt:

$$dK/di = -D \times P / (1+i)$$

oder auch:

$$dK/K = -D / (1+i) di$$

beziehungsweise:

$$dK/K = -DM di$$

Steigt die Rendite  $i$  um 1%, dann fällt der Kurs  $K$  um  $DM\%$ .

$DM$  bezeichnet die „modifizierte Duration“, welche in der Regel zur Anwendung kommt.

Vgl. folgendes Kapitel:  
„Vor oder hinter der  
Kurve? – Strategien mit  
Renten(-fonds)“

des Zero-Bonds entspricht die Laufzeit exakt der Duration.

- Anleihen haben keine konstante Duration. Diese ist vielmehr von den Marktgegebenheiten abhängig. Dazu gehören die Höhe der Kupons, die Restlaufzeit und die (aktuelle) Zinsstrukturkurve. Ein bedeutsamer Punkt gerade für Sicherungsstrategien, da die Maßnahmen zur Sicherung des Kurswertes mit der Veränderung der Duration immer wieder adjustiert werden müssen.
- Mit zunehmendem Zinsniveau am Kapitalmarkt nimmt die Duration ab, da die zukünftigen Cashflows stärker abgezinst werden.
- Zwischen den Kuponterminen nimmt die Duration mit der Zeit linear ab. Um einen Kupontermin herum kommt es zu einem Sprung in der Duration. Der alte Gleichgewichtspunkt verschiebt sich nach rechts.

Duration ist nicht konstant.

## Konvexität

Allerdings: Die Duration ist nur ein Näherungsmaß für kleine Zinsänderungen. Kommt es zu größeren Anpassungen, erfasst sie die Kursänderungen nur ungenau, denn sie unterstellt einen linearen Zusammenhang von Zins- und Kursänderung. Tatsächlich ist dieser aber konvex. Die Duration führt daher zu Ungenauigkeiten, die umso größer ausfallen, je größer die Zinsänderung ist (vgl. Schaubild 3).

Wenn die Zinsen fallen, ist die über die Duration bestimmte Kursänderung kleiner als die tatsächliche. Wenn die Zinsen steigen, weist die Duration eine größere als die tatsächliche Kursänderung aus. Das exakte Maß für die Kurssensitivität ist die Konvexität (vgl. Kasten 5).

Aus Schaubild 3 werden die Eigenschaften der Konvexität deutlich:

- Mit steigender (interner) Rendite sinkt die Konvexität des Bonds, entsprechend der Steigung der Kurve.
- Bei gegebener Rendite und Restlaufzeit ist die Konvexität umso größer, je niedriger der Kupon ist. Entsprechend reagiert eine Null-Kupon-Anleihe am stärksten auf eine Renditeänderung.

## Kasten 5: Berechnung der Konvexität

Die Konvexität einer Anleihe ergibt sich aus einer quadratischen Approximation über eine Taylor-Reihe. Daraus ergibt sich:

$$\text{Konv} = (\sum_{t=1}^T CF_t / (1+i)^{t*} (t+1)) / K$$

Zur genauen Berechnung vgl. „Bond Markets, Analysis and Strategies“, Frank J. Fabozzi, 2000.

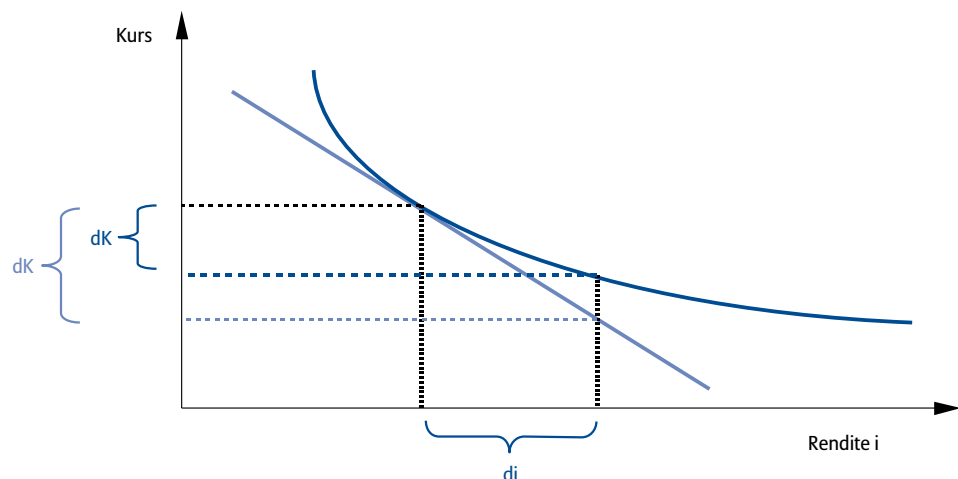
- Mit zunehmender Duration nimmt die Konvexität eines Bonds in steigendem Maß zu. Das heißt: Tauscht ein Investor einen Bond gegen einen anderen mit doppelter Duration, dann nimmt die Konvexität um mehr als das Doppelte zu. Das heißt auch: Die Messungenauigkeit der Duration gegenüber dem Konvexitätsmaß steigt.

Gerade bei einem asymmetrischen Risikoprofil, wie es typischerweise in einem Niedrigzinsumfeld vorherrscht, ist Laufzeitenmanagement wichtig.

Dabei kann es vorteilhaft sein gezielt auf Laufzeiten, die zum eigenen Anlagehorizont passen, zu setzen, um das Durationsrisiko zu begrenzen und um dennoch eine Rendite zu erzielen, die überhalb des Geldmarktes liegt.

hjn

Schaubild 3: Duration vs. Konvexität



Die Duration ist nur ein Näherungsmaß. Exakter ist die Konvexität.

# Notizen

## Weitere Analysen von Global Capital Markets & Thematic Research

### Risiko. Management. Ertrag.

- Investieren mit „Smart Risk“ in Zeiten finanzieller Repression
- Risk Management in Zeiten des Schuldenabbaus
- Aktives Management
- Neue Zoologie des Risikomanagers der Kapitalanlage
- Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI)
- Portfolio Health Check®: Vorbereitet sein für die „Finanzielle Repression“

### Finanzielle Repression

- Der Abstieg vom Schuldengipfel
- Internationale Geldpolitik in Zeiten finanzieller Repression: ein Paradigmenwechsel
- Lautlose Entschuldung oder Schuldenschnitt: Finanzielle Repression und Regulierung
- Finanzielle Repression findet bereits statt
- Finanzielle Repression: Die lautlose Entschuldung

### Dividenden

- Dividendenstrategien in Zeiten von großem Gewinnpessimismus
- Dividentitel – eine attraktive Ergänzung fürs Depot!
- Dividendenstrategien im Umfeld von Inflation und Deflation
- Hohe Ausschüttungsquote = hohes künftiges Gewinnwachstum

### Welt im Wandel

- Erneuerbare Energien – Investieren gegen den Klimawandel
- Der „grüne“ Kondratieff – oder warum Krisen gut sind
- Krisen – oder: die schöpferische Kraft der Zerstörung

### Anleihen

- Langfristiges Szenario für Schwellenländerwährungen
- High Yields
- Der Markt für US-High-Yield-Anleihen: groß, liquide und attraktiv
- Credit Spreads – Risikoprämien bei Anleihen
- Unternehmensanleihen
- Warum asiatische Anleihen?

### Demografie – Pension – Langlebkeitsrisiko

- Langlebkeitsrisiko der betrieblichen Altersvorsorge
- Niedrige Rechnungszinsen im Bilanzstichtag – Auswirkungen auf die Internationale Bewertung von Pensionsverpflichtungen
- Grundwissen zur IFRS-Bilanzierung von Pensionsverpflichtungen
- Kompendium Zeitwertkonten
- Kompendium Insolvenzversicherung
- Pensionsrisiken der betrieblichen Altersversorgung
- Ausfinanzieren von Pensionsverpflichtungen
- Demografische Zeitenwende (Teil 1)
- Altersvorsorge im Demografischen Wandel (Teil 2)
- Investmentchance Demografie (Teil 3)

### Verhaltensökonomie – Behavioral Finance

- Überliste dich selbst: Die Odysseus-Strategie
- Überliste dich selbst – oder: Wie Anleger die „Lähmung“ überwinden können
- Überliste dich selbst – oder: Vom „intuitiven“ und „reflexiven“ Verstand
- Behavioral Finance und die Ruhestandskrise
- Erkenne dich selbst!

All unsere Publikationen, Analysen und Studien können Sie unter der folgenden Adresse online einsehen:  
<http://www.allianzglobalinvestors.de>

 @AllianzGI\_DE folgen

[www.twitter.com/AllianzGI\\_DE](http://www.twitter.com/AllianzGI_DE)



Investieren birgt Risiken. Der Wert einer Anlage und die Erträge daraus können sowohl sinken als auch ansteigen und Investoren erhalten den investierten Betrag möglicherweise nicht in voller Höhe zurück.

Die hierin enthaltenen Einschätzungen und Meinungen sind die des Herausgebers und/oder verbundener Unternehmen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und können sich – ohne Mitteilung hierüber – ändern. Die verwendeten Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen und wurden als korrekt und verlässlich betrachtet, jedoch nicht unabhängig überprüft; ihre Vollständigkeit und Richtigkeit sind nicht garantiert und es wird keine Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus deren Verwendung übernommen, soweit nicht durch grobe Fahrlässigkeit oder vorsätzliches Fehlverhalten verursacht. Bestehende oder zukünftige Angebots- oder Vertragsbedingungen genießen Vorrang.

Hierbei handelt es sich um eine Marketingmitteilung. Herausgegeben von Allianz Global Investors Europe GmbH ([www.allianzglobalinvestors.eu](http://www.allianzglobalinvestors.eu)), einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung, gegründet in Deutschland mit eingetragenem Sitz in Bockenheimer Landstr. 42–44, D-60329 Frankfurt/Main, zugelassen und beaufsichtigt von der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht ([www.bafin.de](http://www.bafin.de)). Die Vervielfältigung, Veröffentlichung sowie die Weitergabe des Inhalts in jedweder Form ist nicht gestattet.

[www.allianzglobalinvestors.de](http://www.allianzglobalinvestors.de)

Allianz Global Investors  
Europe GmbH  
Bockenheimer Landstr. 42–44  
60323 Frankfurt am Main



Stand: Januar 2014

Bei dieser Broschüre handelt es sich um Werbung gem. § 31 Abs. 2 WpHG.