

Inflationsgebundene Finanzprodukte: Einblicke in eine innovative Assetklasse

– Märkte, Bewertung und Einsatzmöglichkeiten –

Von Regina Krüger, Magdeburg, Susanne Kruse, Bonn,
Peter Sauerbier und Carsten S. Wehn, Frankfurt/M.*

I. Einleitung

Geldwertstabilität ist für viele Anleger von zentraler Bedeutung. In Deutschland mussten dies viele Anleger während der Hyperinflation in den Jahren 1922/23 leidvoll erfahren. Aber auch außerhalb solch extremer Phasen spielt Inflation eine wichtige Rolle. Dies gilt aufgrund des Zinseszins-effekts insbesondere für langfristige Investments, die nicht zuletzt wegen der Diskussion um die Zukunft der Altersvorsorgesysteme verstärkt in den Blickpunkt geraten.

Inflationsindexierte Anleihen und ihre Derivate bieten die Möglichkeit, Inflationsrisiken direkt zu steuern. Sie stellen daher ein wichtiges Instrument für die Absicherung gegen Inflationsrisiken dar. Zugleich ermöglichen solche Instrumente auch den gezielten Aufbau spekulativer Positionen. In anderen Ländern wie insbesondere den USA und Großbritannien, aber auch Frankreich¹ und Italien² aus der Eurozone sind diese Instrumente bereits seit längerem auf dem Finanzmarkt präsent. Seit der erstmaligen Emission einer inflationsgekoppelten Anleihe durch die Bundesrepublik Deutschland im März 2006 sind diese Instrumente auch im Inland verstärkt in das Interesse von Investoren gerückt. Die weitere

* Die hierin geäußerten Meinungen und Ansichten sind die persönlichen Einschätzungen der Autoren und können nicht als Meinung der Stadtsparkasse Magdeburg oder der DekaBank betrachtet werden. Der Artikel basiert auf einer Präsentation, die die Autoren bei der Fachtagung „Risikocontrolling und -management“ des Deutschen Sparkassen- und Giroverbands (DSGV) im Dezember 2006 gehalten haben. Die Autoren danken den Teilnehmern des Arbeitskreises für ihre Anregungen.

¹ Informationen zu den aktuellen Emissionen unter <http://www.aft.gouv.fr>.

² Informationen zu den aktuellen Emissionen unter <http://www.tesoro.it>.

Emission einer inflationsgebundenen Bundesobligation im Oktober 2007 sowie die Aufstockungen der Bundesanleihe und der Bundesobligation demonstrieren das Interesse der Bundesrepublik an dieser Assetklasse.³

Daneben haben in jüngster Zeit auch verstärkt andere inländische Emittenten wie beispielsweise die Länder Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt sowie die Kreditanstalt für Wiederaufbau inflationsgekoppelte Anleihen auf den Markt gebracht.

Parallel zu der Entwicklung auf dem Markt für Kassainstrumente ist auch der Markt für inflationsindexierte Derivate gewachsen. Neben OTC-Produkten wie Inflationsswaps und Inflationsoptionen existieren auch börsengehandelte Futures auf die Inflationsentwicklung. Als Weiterentwicklung sind hier besonders inflationsindexierte Credit Default Swaps hervorzuheben, die eine inflationsorientierte Absicherung von Ausfallrisiken ermöglichen.

Die vorliegende Studie gibt einen Überblick über die Ausgestaltung, die Bewertung und die Einsatzmöglichkeiten inflationsgekoppelter Finanzinstrumente. In Kapitel II werden die wichtigsten Finanzinstrumente dieser Klasse sowie deren Märkte vorgestellt. Kapitel III beschäftigt sich mit ihrer Bewertung. Kapitel IV beschäftigt sich mit möglichen Einsatzgebieten der Produkte. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und ein Ausblick gegeben.

II. Inflationsgebundene Finanzprodukte und ihre Märkte

Es gibt eine Vielzahl an Formen von inflationsgebundenen Anleihen und Derivaten. Gemeinsames Merkmal ist die Kopplung der Zahlungsströme an einen Inflationsindex oder eine Inflationsrate.

1. Basiswert: *Inflationsindex und -rate*

Die Messung von Inflation erfolgt mithilfe ausgewählter Indizes wie beispielsweise dem Verbraucherpreis-Index $I(t)$, der die Preisentwicklung eines Warenkorbs widerspiegelt. Der Preisindex $I(t)$ bzw. die sich aus den Indizes ergebende Inflationsrate $i(t, T)$ mit

³ Informationen zu den aktuellen Emissionen unter <http://www.deutsche-finanzagentur.de/>.

$$(1) \quad i(t, T) = \frac{I(T) - I(t)}{I(t)} \quad t \leq T$$

bilden die Basis für inflationsgekoppelte Finanzinstrumente. Der jeweils referenzierte Index kann vom Emittenten – genauso wie jedes andere Ausstattungsmerkmal – frei gewählt werden. Als Marktstandard für Euro-Anleihen wird mittlerweile typischerweise der von Eurostat ermittelte Eurozone HICPxT (Harmonized Index of Consumer Prices excluding tobacco) als Basiswert herangezogen. Dieser bildet die Preisentwicklung in der Eurozone ab und wird als gewichtetes Mittel aus den nationalen harmonisierten Preisindizes der an der Währungsunion teilnehmenden Länder berechnet. Die Gewichte bestimmen sich aus dem Anteil der einzelnen Länder an den privaten Ausgaben für Konsumgüter. Deutschland hat dabei aktuell ein Gewicht von ca. 30%. Die Berechnung und Veröffentlichung des Indexes erfolgt monatlich mit einer Verzögerung von knapp einem Monat.⁴ Prinzipiell kann es zudem noch spätere Korrekturen geben, sodass zwischen dem „unrevidierten“ und einem später erscheinenden „revidierten Eurozone HICP“ unterschieden wird. Neben dem HICPxT werden verschiedene weitere Unterindizes (bspw. für alle Produktgruppen, exklusive Energie, exklusive Alkoholika etc.) berechnet. In anderen Währungsgebieten haben sich ebenfalls Marktstandards gebildet. So beziehen sich beispielsweise in USD denominierte inflationsgekoppelte Finanzinstrumente typischerweise auf den US Consumer Price Index Urban Consumers und ihre Pendanten in GBP meist auf den UK Retail Price Index.

2. Typische Zahlungsstruktur inflationsgekoppelter Anleihen

Die Kopplung der Zahlungsströme an die Inflation kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Als Marktstandard hat sich die Kapitalindexierung durchgesetzt. Dabei wird zum Zeitpunkt t_0 der Emission der Realkupon c vereinbart. Die Zinszahlung an jedem Kupontermin entspricht dann

$$(2) \quad c \cdot \frac{I(t_i)}{I(t_0)} \cdot N,$$

⁴ Die Veröffentlichung erfolgt nach einem vorher angekündigten Zeitplan. Am Ende jedes Monats wird eine Hochrechnung („flash estimate“) für den entsprechenden Monat veröffentlicht.

wobei $I(t_i)$ der Wert des Inflationsindexes zum jeweiligen Zeitpunkt t_i und N das zugrunde liegende Nominal ist. Der Rückzahlungsbetrag wird auf die gleiche Weise indiziert:

$$(3) \quad \frac{I(t_n)}{I(t_0)} \cdot N.$$

In einem deflationären Szenario hat diese vollständige Bindung an die Inflation einen Rückzahlungsbetrag unter 100 % zur Folge. Da viele Investoren in Anleihen eine Kapitalgarantie wünschen, sind Anleihen wie z. B. die französischen Staatsanleihen OATi, OAT€i, die italienischen BTPi, die US-amerikanischen TIPS und die deutsche BUND-€i mit einem Deflationsschutz ausgestattet, d. h., der Rückzahlungsbetrag entspricht:

$$(4) \quad \max \left(N; \frac{I(t_n)}{I(t_0)} \cdot N \right).$$

Bei den inflationsgekoppelten Staatsanleihen aus Großbritannien (Gilts) gibt es diese Kapitalgarantie aber beispielsweise nicht.

Ein wichtiges Ausstattungsmerkmal inflationsgekoppelter Anleihen ist die Zeitverzögerung zwischen dem zur Berechnung eines Zahlungsstroms verwendeten Indexstand und dem Auszahlungstag (Indexation Lag). Diese Differenz beträgt bei US-amerikanischen bzw. Euroland-Anleihen 3 Monate sowie bei Anleihen aus Großbritannien 8 Monate. Ein geringer Indexation Lag von ca. einem Monat ist aufgrund der Verfügbarkeit der Indizes ohnehin unvermeidbar. Der Zeitraum von 8 Monaten bei inflationsgebundenen Gilts bewirkt, dass die Höhe der Zahlung am nächsten Kupontermin (bei der im angelsächsischen Raum typischen halbjährlichen Zinszahlungsweise) bereits zu Beginn der Kuponperiode bekannt ist. Dementsprechend können die bei zwischenzeitlichen Transaktionen anfallenden Stückzinsen wie bei herkömmlichen Anleihen berechnet werden. Der Nachteil dieser Methode besteht offensichtlich in dem großen Indexation Lag, der die Wirkung des Inflationsschutzes einschränkt.⁵

Bei Euro-Anleihen wie beispielsweise BUND-€i, OAT€i u. v. m. greift man auf das „kanadische Modell“⁶ zurück, das eine kürzere Verzögerung

⁵ Bei jährlicher Zahlungsfrequenz würde dieses Problem in noch viel größerem Maße auftreten.

⁶ Diese Ausstattungsvariante wurde zum ersten Mal im Jahre 1991 bei der Emission der kanadischen Real Return Bonds benutzt und seither von vielen Emittenten wie u. a. USA, Frankreich, Italien, Deutschland verwendet.

erlaubt. Basis der Berechnung der Zahlungsströme bildet der Referenzindex $I_{ref}(t)$, der durch lineare Interpolation aus den beiden zuletzt veröffentlichten Indexständen (d.h. von vor zwei bzw. drei Monaten) ermittelt wird:⁷

$$(5) \quad I_{ref}(t) = I(t - 3m) + \left(\frac{d - 1}{D}\right) \cdot (I(t - 2m) - I(t - 3m))$$

Dabei bezeichnet d die Anzahl der verstrichenen Kalendertage und D die Anzahl der Tage im relevanten Kalendermonat, in dem der Zeitpunkt t liegt. Für die Berechnung der Stückzinsen und des inflationsadjustierten Kurses einer Anleihe⁸ wird der Referenzindex $I_{ref}(t)$ anstelle des zum Zeitpunkt t noch unbekanntes, für die nächste Kuponzahlung relevanten Stand des Inflationsindex $I(t)$ verwendet. Durch die Verkürzung des Indexation Lags erhöht sich die inflationsschützende Wirkung der Anleihen.

Neben der Kapitalindexierung gibt es noch weitere Möglichkeiten für die Kopplung der Zahlungsströme an die Inflationsentwicklung. Die wichtigste Variante besteht darin, dass der Kupon der Anleihe gleich der Summe von realer Verzinsung und Inflationsrate ist. Der Rückzahlungsbetrag entspricht dabei dem Nominalbetrag. Die Höhe und Verteilung der Zahlungsströme dieser zinsindexierten Anleihen ähneln denen nominal verzinslicher Anleihen. Im Gegensatz dazu weisen kapitalindexierte Anleihen zu Beginn sehr niedrige Kupons auf, die im Zeitablauf stärker ansteigen. Die letzte Zahlung ist in der Regel deutlich höher, da zu diesem Zeitpunkt der gesamte Inflationsausgleich für den Nominalbetrag ausgezahlt wird.⁹

3. Inflationsderivate und strukturierte Anleihen

Die inflationsgekoppelten Staatsanleihen fungieren zur Zeit als Benchmark für die Assetklasse Inflation. Daneben haben sich eine Reihe wei-

⁷ Nähere Informationen zur Berechnung des zugrunde liegenden Indizes sind auf den Seiten der Emittenten zu finden.

⁸ Die Quotierung der inflationsgelinkten Anleihen im Zeitpunkt t erfolgt als reale Größe ohne Berücksichtigung der Indexierung, d.h. der zu zahlende Betrag bei einem quotierten Kurs von K beträgt: $K \cdot I_{ref}(t)/I(t_0) +$ inflationsadjustierte Stückzinsen.

⁹ Vgl. *Brynolfsson/Fabozzi* (1999) für eine detaillierte Darstellung des US-Marktes inflationsindexierter Anleihen. *Letzgas/Warnecke* (2006) geben eine ausführliche Betrachtung des europäischen Marktes.

terer inflationsgekoppelter Instrumente etabliert – sowohl Derivate als auch Kassainstrumente.

Inflationsswaps bilden eine wichtige Klasse der Inflationsderivate. Obwohl sie – wie alle OTC-Instrumente – in einer Vielzahl von Varianten auftreten, haben sich inflationsgebundene Zeroswaps, die die Kapitalindexierung der Anleihen (ohne Deflationsschutz) widerspiegeln, als Marktstandard herausgebildet. Bei diesen Instrumenten wird am Ende der Laufzeit eine nominal fixierte Zahlung gegen eine inflationsindexierte Zahlung (Kapitalindexierung) getauscht. Damit entspricht die nominale Zahlung dem kumulierten realen Zinssatz bis zur Fälligkeit des Swaps. Es existieren Varianten dieser Swaps mit periodischen Zinszahlungen und/oder Deflationsschutz.

Weitere wichtige Derivate sind Caps und Floors, die teilweise als implizite Optionen in Anleihen mit Deflationsschutz enthalten sind. Diese Optionen können sich sowohl auf den Index als auch auf die Inflationsrate (year-on-year inflation) beziehen. Der Inhaber eines Caps bzw. Floors erhält zu vorher festgelegten Zeitpunkten genau dann eine Ausgleichszahlung, wenn der Index oder die Inflationsrate einen vorher festgelegten Wert (Basispreis) über- bzw. unterschreitet.

Neben inflationsgekoppelten OTC-Derivaten wie Swaps, Caps und Floors existieren auch börsengehandelte Inflationsfutures. An der Chicago Mercantile Exchange werden seit September 2005 Futures auf die Inflationsrate des Eurozone HICPxT-Index gehandelt. Der Settlement-Preis des Futures bei Fälligkeit beträgt

$$(6) \quad \left(100 - 100 \cdot \frac{I(t) - I(t - 12m)}{I(t - 12m)} \right) \cdot 10.000 \text{ €}.$$

Es existieren zwölf unterschiedliche Futures-Kontrakte, die sich im Hinblick auf ihre Fälligkeit (von ein bis 12 Monaten) unterscheiden. Die unterschiedlichen Fälligkeiten erlauben es, sich gegen die kurzfristige Inflationsentwicklung und das Saisonalitätsrisiko abzusichern bzw. entsprechende spekulative Positionen einzugehen. Bis heute ist die Liquidität der Futures jedoch äußerst gering geblieben.¹⁰ Seit dem 21. Januar 2008 bietet auch die Eurex die Möglichkeit an, Futures auf den HICPxT zu handeln. Das Konstruktionsprinzip der Futures ist dabei analog zu dem der Futures an der Chicago Mercantile Exchange. Allerdings bietet

¹⁰ Der Open Interest aller 12 Kontrakte stand Anfang 2008 bei lediglich ca. 250 Kontrakten.

die Eurex 20 unterschiedliche Fälligkeiten zwischen einem und 20 Monaten an. Durch entsprechende Handelsregeln versucht die Eurex genügend Liquidität für diese Futures zu erzeugen. In der Zukunft wird sich zeigen, ob dies gelingen wird.

Weitere komplexere Inflationsderivate haben ihren Ursprung als Hedging-Instrumente für Emittenten von strukturierten Anleihen. So wurden zu Beginn des Jahres 2006 von verschiedenen Emittenten Floating Rate Notes mit positivem Spread begeben, deren Kupon nach oben durch ein Vielfaches der Inflationsrate begrenzt ist.¹¹ Bei hohen Inflationsraten gewährt die Anleihe eine Verzinsung über dem Marktniveau und bietet so Schutz gegen Inflation. Andere strukturierte Anleihen spekulieren auf die Differenz zweier Inflationsraten (beispielsweise französische oder britische Inflation gegen Euroland HICPxT). Mittlerweile existieren auch strukturierte Produkte, die darauf spekulieren, dass sich die Inflationsrate innerhalb einer gewissen Bandbreite bewegt.¹²

4. Anbieter und Nachfrager inflationsgebundener Finanzprodukte

Ein Engagement in der Assetklasse Inflation ist für alle Marktteilnehmer interessant, die in besonderem Maße Inflationsrisiken unterliegen. Dies trifft insbesondere für Versicherungs- und Finanzdienstleistungsunternehmen zu, die im Bereich der Altersvorsorge aktiv sind. Typischerweise fragen diese Unternehmen Inflationsschutz nach. Als Initialzündung für Instrumente dieser Art können die Transaktionen der italienischen Lebensversicherung Poste Vita im Jahre 2000 und den Folgejahren angesehen werden. Das Unternehmen hat in dieser Zeit inflationsgeschützte Aktienprodukte aufgelegt und im Volumen von mehreren Milliarden Euro bei Privatkunden platziert. Ihr Inflationsrisiko hat die Versicherung durch Swaps und Optionen am Kapitalmarkt abgesichert.¹³ Mittlerweile sind inflationsgeschützte Produkte gängige Instrumente für Pensionsfonds oder Investmentfonds mit entsprechendem Fokus.¹⁴ Teilweise sind auch gesetzliche Regelungen Treiber für die Nachfrage nach inflationsgeschützten Produkten. So ist in Luxemburg die Anpassung

¹¹ Beispiel: KfW-Anleihe, ISIN: DE000A0E8294, Kupon: 6M-Euribor + 0,4%, jedoch maximal das Doppelte der year-on-year inflation des Euroland HICPxT.

¹² Vgl. *Deacon/Derry/Mirfendereski* (2004) für eine genauere Betrachtung des US-Marktes.

¹³ Zu dieser Zeit hatte Italien noch keine inflationsgekoppelten Staatsanleihen emittiert.

¹⁴ Wie beispielsweise der Ende 2004 aufgelegte Deka RentenReal.

von Löhnen und Gehältern an die Inflationsentwicklung gesetzlich vorgeschrieben. In Frankreich existiert eine gesetzlich regulierte und geförderte Sparform (Livret A), deren Verzinsung ebenfalls per Gesetz an die Entwicklung der Verbraucherpreise angepasst wird. In beiden Fällen entstehen den Arbeitgebern bzw. den entsprechenden Banken zwangsweise Inflationsrisiken.

Aufgrund der Nachfrage der Investoren nach Inflationsschutz entsteht für Emittenten die Möglichkeit, durch die Emission von entsprechend strukturierten Anleihen Einsparungen bei ihren Finanzierungskosten zu realisieren. Für Staaten bieten Inflationsanleihen zusätzlich die Möglichkeit, ihre Zinslasten mit dem Steueraufkommen zu synchronisieren.

Neben Investoren und Emittenten stellen Intermediäre wie Fonds und Investmentbanken eine dritte Gruppe von Marktteilnehmern dar. Sie nutzen die Asymmetrien zwischen Angebot und Nachfrage für inflationsgebundene Finanzprodukte zur Erzielung von Handelsgewinnen aus.

III. Bewertung inflationsgebundener Produkte

Bei der Bewertung inflationsabhängiger Produkte geht man häufig von der sogenannten Wechselkursanalogie aus. Aus dieser Sichtweise des Zusammenhangs der nominalen und realen Zinsstruktur sowie der Inflation kann man ein grundlegendes Verständnis für die Bewertung einfacher Produkte gewinnen. Komplexe derivative Produkte mit stochastischen Auszahlungsprofilen bedürfen jedoch einer weitergehenden Modellbildung. Im Weiteren geben wir einen kurzen Überblick über bereits existierende Modelle.

Betrachtet man eine inflationsgebundene Anleihe, so lässt sich deren Barwert ganz analog zu nominalen, nicht inflationsindexierten Anleihen bestimmen. Bei einer nominalen Anleihe betrachtet man die vertraglich fixierten Zahlungsströme (Kupon- und Nominalzahlungen) und diskontiert diese über die zugrunde liegende nominale Zinskurve. Die Summe dieser diskontierten Zahlungsströme ergibt schließlich den Barwert der Anleihe. Bei einer inflationsgebundenen Anleihe erfolgt die Diskontierung der Zahlungsströme über die reale Zinskurve. Der Barwert der Anleihe ergibt sich wiederum über die Summe der real diskontierten erwarteten inflationsbereinigten Zahlungsströme.

Die Wechselkursanalogie besteht darin, dass man nominale Zahlungen über einen bestimmten Zeitraum mittels der Bereinigung durch die Infla-

tionsentwicklung über dieses Zeitfenster in reale Zahlungsströme überführen kann. Die Inflationsentwicklung entspricht hierbei dem Wechselkurs zwischen der nominalen Währung und der realen Währung. Tatsächlich gibt es Staaten wie etwa Chile, in denen eine Nominalwährung und eine Realwährung existieren.¹⁵

Diese Überlegungen führen zum makroökonomischen Zusammenhang der Nominal- und Realverzinsung mit den Inflationserwartungen – der sogenannten Fisher-Gleichung.¹⁶ Diese stellt sich unter der Verwendung der in der stochastischen Finanzmathematik üblichen stetigen Zinssätze dar als

$$(7) \quad \exp(r_{nom}(t, T)(T - t)) = \exp(r_{real}(t, T)(T - t)) \cdot E\left[\frac{I(T)}{I(t)}\right],$$

wobei $r_{nom}(t, T)$ der nominale Zinssatz einer Anlage in t mit Fälligkeit in T und $r_{real}(t, T)$ der entsprechende reale Zinssatz mit kongruenten Fristen ist.

1. Bewertung inflationsgebundener Zahlungsströme

Der Barwert $PV_{ig}(t)$ einer an die Inflationsentwicklung vom Emissionszeitpunkt 0 bis zum Zeitpunkt der Fälligkeit T gebundenen Nullkuponanleihe mit Nominal N ergibt sich zum Zeitpunkt t damit durch Erwartungswertbildung¹⁷, da zum Zeitpunkt t die Höhe des Inflationsindex $I(T)$ noch unbekannt ist, als

$$(8) \quad PV_{ig}(t) = E\left[\frac{I(T)}{I(0)}\right] \cdot \exp(-r_{nom}(t, T) \cdot (T - t)) \cdot N$$

und entspricht – in Übereinstimmung mit der Fisher-Gleichung – unter Ausschluss von Arbitrage

$$(9) \quad PV_{ig}(t) = \frac{I(t)}{I(0)} \cdot \exp(-r_{real}(t, T) \cdot (T - t)) \cdot N,$$

wobei $\exp(-r_{real}(t, T) \cdot (T - t))$ der aus der realen Zinsstruktur resultierende reale Diskontfaktor und $I(t)$ der zum Zeitpunkt t bekannte Infla-

¹⁵ Eine ausführlichere Diskussion zu real existierenden Nominal- und Realwährungen findet sich beispielsweise in *Shiller* (2003).

¹⁶ Vgl. *Fisher* (1930).

¹⁷ Bezüglich des an Marktdaten kalibrierten Martingalmaßes Q im jeweiligen Modell.

tionsindex sind. Stochastisch gesehen entspricht dies einem Numerairewechsel vom nominalen Numeraire auf einen realen Numeraire bestehend aus dem Inflationsindex unter der realen Zinsentwicklung. Damit wechselt die Bewertungssicht aus der nominalen Zinsstruktur in die reale Zinsstruktur, was im weiteren Sinne einem Wechsel von einer nominalen Währung in eine reale Währung gleicht.

Mithilfe der aufgeführten Überlegungen ist es also möglich, die Diskontierungsstruktur inflationsgebundener Zahlungsströme zu bestimmen und damit inflationsindexierte Anleihen zu bewerten. Eine weitere Anleihe arbitragefrei in die Modellierung einzubeziehen, stellt damit kein Problem dar.¹⁸

Allerdings sei darauf hingewiesen, dass die Ableitung einer realen Zinsstruktur aus inflationsgebundenen Anleihen insbesondere im Euroraum noch problematisch ist, da die Zahl der Emissionen und Laufzeiten noch keine ausreichende Basis zu deren Ermittlung darstellt. Aus diesem Grund wird zur Ermittlung der realen Zinsstruktur in der Regel auf Inflationsswaps zurückgegriffen.

2. Bewertung komplexerer Inflationsprodukte

Die statische Wechselkursanalogie hat durchaus ihre Grenzen, da beispielsweise Deflation in der heutigen Praxis nahezu nie auftritt, wohl aber negative Wechselkursrenditen üblich sind. Ferner entspricht die heute ermittelte reale Zinsstruktur nicht der bei Fälligkeit realisierten Zinsstruktur, da sich der realisierte reale Zins erst bei Ermittlung der tatsächlichen Inflation aus der Differenz des nominalen Zinssatzes und der Inflationsrate ermittelt. Insbesondere die Bewertung komplexerer Produkte mit stochastischen Zahlungsströmen wirft zahlreiche Modellierungsfragen auf.

Die obigen Überlegungen geben Anhaltspunkte für die zu modellierenden Größen, deren Stochastik die im Folgenden vorgestellten unterschiedlichen Modelle jeweils anders darstellen:

- Stochastische Inflation
- Stochastische Nominalzinsen
- Stochastische Realzinsen

¹⁸ Vgl. hierzu auch *Wilkens/Wimschulte* (2006).

Ferner erfordert etwa die Bewertung von Optionen auf die Inflationsrate über einen zukünftigen Zeitraum die Betrachtung der sich bis zu diesem Zeitpunkt möglicherweise veränderten Volatilitätseinschätzungen des Marktes. Daher sind für eine realistische Modellierung auch sich ändernde Volatilitätseinschätzungen zu berücksichtigen, gegebenenfalls durch die Modellierung stochastischer Volatilitäten der Inflation.

Im Folgenden geben wir eine Übersicht über existierende Modelle zur Bewertung, die sich auf die Idee der Wechselkursanalogie stützen.

Ein durchaus verbreiteter Ausgangspunkt bei der Modellierung stochastischer Zahlungsströme sind Marktmodelle mit einer unterstellten Dynamik gemäß

$$(10) \quad \frac{dI(t)}{I(t)} = \mu_I(t)dt + \sigma_I(t)dW_I(t).$$

Dies ist gleichbedeutend damit, dass sich der Inflationsindex im Mittel gemäß eines Driftterms $\mu_I(t)$ entwickelt und zusätzlich durch eine Zufallskomponente anhand einer Brown'schen Bewegung $W_I(t)$ mit einer Volatilität $\sigma_I(t)$ beschrieben wird. Diese allgemeine Form erlaubt es, die am weitesten verbreiteten Modelle zu charakterisieren.

Als Marktstandard etabliert hat sich das Modell von *Jarrow/Yildirim*.¹⁹ Hierbei wird für den Inflationsindex eine Dynamik analog zum obigen Marktmodell unterstellt mit

$$(11) \quad \mu_I(t) = r_{nom}(t) - r_{real}(t),$$

sodass

$$(12) \quad \frac{dI(t)}{I(t)} = (r_{nom}(t) - r_{real}(t))dt + \sigma_I(t)dW_I(t).$$

Zusätzlich folgen die realen und nominalen Zinssätze einem Gauss'schen Marktmodell mit²⁰

$$(13) \quad dr_{nom}(t, T) = (\vartheta_{nom}(t, T) - a_{nom} r_{nom}(t, T))dt + \sigma_{nom}dW_{nom}(t)$$

sowie

$$(14) \quad dr_{real}(t, T) = (\vartheta_{real}(t, T) - \rho_{real,I}\sigma_I\sigma_{real} - a_{real} r_{real}(t, T))dt + \sigma_{real}dW_{real}(t).$$

¹⁹ Vgl. *Jarrow/Yildirim* (2003).

²⁰ Vgl. *Brigo/Mercurio* (2006).

Die drei Brown'schen Bewegungen $W_I(t)$, $W_{nom}(t)$ und $W_{real}(t)$ weisen die Korrelationen $\varrho_{nom,real}$, $\varrho_{nom,I}$ sowie $\varrho_{real,I}$ auf. Die Parameter $\vartheta_{real}(t, T)$ und $\vartheta_{nom}(t, T)$ sind deterministische Funktionen, durch deren Kalibrierung die aktuelle Zinsstruktur der realen und nominalen Zinsen abgebildet wird. In diesem Modell, das zur Klasse der Heath-Jarrow-Morton-Modelle gehört, sind reale sowie nominale Zinsen normalverteilt unter ihrem jeweiligen risikoneutralen Maß.

Aufgrund der oben genannten Probleme einer ausreichenden Datenbasis zur Herleitung einer realen Zinsstruktur und den daraus resultierenden Schwierigkeiten der Bestimmung der Parameter des Modells von *Jarrow/Yildirim* schlagen *Korn/Kruse*²¹ eine Vereinfachung der Situation vor und nehmen die realen und nominalen Zinssätze als deterministisch an. Dieses Vorgehen entspricht damit weitgehend der modellierten Dynamik bei Wechselkursen wie beispielsweise im Modell von *Garman/Kohlhagen*²² für Wechselkursoptionen und liefert eine geschlossene Lösung für Optionen auf die aktuelle Inflationsentwicklung²³ sowie auf die zukünftige Inflationsentwicklung,²⁴ beide vom Black-Scholes-Typ. Jedoch führt diese Vereinfachung bei der Bewertung einer Option auf die zukünftige Inflationsrate dazu, dass die sich im Zeitverlauf ändernde nominale und reale Zinsentwicklung vernachlässigt wird.

Andere Modellierungsansätze stellen auf mehrdimensionale Forward-Satz-Modelle, die LIBOR-Markt-Modelle, ab und unterstellen über ein Zeitintervall $(T_{i-1}; T_i)$ die folgende Dynamik für den Inflationsindex:

$$(15) \quad \frac{dI(t, T_i)}{I(t, T_i)} = \mu_I(t, T_i)dt + \sigma_I(t, T_i)dW_I^i(t)$$

Aufbauend auf dieser einen lognormalen Inflationsindex beschreibenden Dynamik leitet *Mercurio*²⁵ – ebenso wie *Jarrow/Yildirim* unter der Annahme stochastischer realer und nominaler Zinsen – eine geschlossene Lösung für die Bewertung von Optionen auf die aktuelle beziehungsweise zukünftige Inflationsentwicklung her. Ferner sei der Ansatz von *Belgrade/Benhamou/Koehler*²⁶ genannt, der neben der obigen

²¹ Vgl. *Korn/Kruse* (2004).

²² Vgl. *Garman/Kohlhagen* (1983).

²³ Vgl. *Korn/Kruse* (2004).

²⁴ Vgl. *Kruse* (2009).

²⁵ Vgl. *Mercurio* (2005).

²⁶ Vgl. *Belgrade/Benhamou/Koehler* (2004).

Dynamik zusätzlich die stochastische Entwicklung der Nominalzinsen berücksichtigt.

Um die sich ändernden Volatilitäten und deren Einfluss auf Optionen auf die zukünftige Inflationsentwicklung besser abbilden zu können, schlägt *Kruse*²⁷ vor, sowohl die Inflation selbst als auch ihre Volatilität einer stochastischen Dynamik zu unterlegen. Hierbei ist die Modellierung dem *Heston*-Modell für Aktien²⁸ angelehnt. *Kruse/Primms* Modell macht zusätzlich hinsichtlich der Korrelation des Indexes selbst und dessen Volatilität keine Einschränkung und liefert eine geschlossene Lösung zur Bewertung von Inflationsoptionen. Ferner zeigt *Kruse* dass ihr stochastisches Volatilitätsmodell im Vergleich zum Modell von *Korn/Kruse* eine bessere Passung an die Preise der Inflation Caps liefert und damit das Modellrisiko aufgrund Parameterungenauigkeiten reduziert. Analog erweitern *Mercurio/Moreni*²⁹ den ursprünglichen Ansatz der Modellierung des Inflationsindexe mittels eines LIBOR-Market-Modells³⁰ um einen stochastischen Volatilitätsprozess, der sich ebenfalls an das *Heston*-Modell anlehnt. Unter der Einschränkung, dass der Index und die Volatilität des selbigen nicht korreliert sein dürfen, entwickeln *Mercurio/Moreni* ebenfalls eine geschlossene Lösung für Inflationsoptionen unter der Berücksichtigung stochastischer Real- und Nominalverzinsung.

Es bleibt festzuhalten, dass es eine Vielzahl von Modellen zur Bewertung von Inflationsderivaten gibt, die sich – entsprechend der Idee der Wechselkursanalogie – zumeist aus den Modellen zur Bewertung entsprechender Zins- bzw. Währungsderivate entwickelt haben. Die Entscheidung für eines dieser Modelle hängt neben der zu bewertenden Option auch von der Schwierigkeit ab, die jeweiligen Modellparameter an existierende Marktpreise anzupassen und dabei das Modell- und Parameterisiko möglichst gering zu halten. Je nach Zielsetzung sollte auch die Frage der Umsetzung und Implementierung der Modelle eine Rolle bei der Entscheidung für ein Modell spielen – so haben etwa die Modelle von *Jarrow/Yildirim* bzw. *Korn/Kruse* den Vorteil, dass sie relativ einfach umzusetzen sind.

²⁷ Vgl. *Kruse* (2009).

²⁸ Vgl. *Heston* (1993).

²⁹ Vgl. *Mercurio/Moreni* (2006).

³⁰ Vgl. *Mercurio* (2005).

Tabella 1
Eigenschaften existierender Bewertungsmodelle

<i>Modell</i>	<i>Jarrow /Yildirim</i>	<i>Korn/Kruse</i>	<i>Mercurio</i>	<i>Belgrade/Benhamou/ Koehler</i>	<i>Mercurio/Moreni</i>	<i>Kruse</i>
Zugrunde liegende Modellidee	Heath/Jarrow /Morton	Garman/ Kohlhausen	LIBOR-Market	LIBOR-Market	LIBOR-Market und Heston	Heston
Stochastische Nominalzinsen	Normalverteilt	Nein	Lognormal-verteilt	Lognormalverteilter Zero Bond	Lognormalverteilt	Nein
Stochastische Realzinsen	Normalverteilt	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Stochastische Volatilität	Nein	Nein	Nein	Nein	Heston (CIR-Process)	Heston (CIR-Process)
Umsetzung	Einfach	Einfach	Aufwändiger, hohe Parameteranzahl	Aufwändiger, hohe Parameteranzahl	Sehr aufwändig (Heston), hohe Parameteranzahl	Sehr aufwändig (Heston)
Sonstige Einschränkungen	-	-	-	-	Keine Korrelation zwischen Inflation und Volatilität der Inflation	-

Quelle: Eigene Darstellung

IV. Einsatzmöglichkeiten inflationsgebundener Finanzprodukte

1. Emittenten

Als Emittenten inflationsindexierter Anleihen kommen öffentliche und private Institutionen infrage. Die Ziele, die Emittenten mit der Emission von inflationsindexierten Anleihen verbinden, sind unter anderem die Verringerung der Kosten für den Schuldendienst, die Diversifikation des Schuldenportfolios und die Absicherung von inflationsabhängigen Forderungen. Für öffentliche Emittenten lassen sich diese um Informationsgewinnung, Glättung der Zahlungsstruktur und Erhöhung der politischen Glaubwürdigkeit ergänzen.

Frankreich gab die erste auf Euro lautende Anleihe dieser Form im September 1998 aus. Die Agence France Trésor (AFT) organisiert deren regelmäßige Emission. Zunächst wurden die Veränderungen des französischen Verbraucherpreisindex ohne Tabak zugrunde gelegt. Seit Oktober 2001 bildet der europäische HICPxT die Basis der Inflationsmessung. Langlaufende Anleihen, die an die Entwicklung des nationalen Verbraucherpreisindex gebunden sind, werden als OATi bezeichnet. Im Gegensatz dazu lautet die Bezeichnung der an die europäische Entwicklung indexierten Anleihe OAT€i. Die Liquidität der im Markt befindlichen Anleihen wird durch regelmäßige Aufstockungen gesichert. Die inflationsindexierten Anleihen sind Bestandteil des Emissionsprogramms für französische Staatsanleihen. Die französische Finanzagentur beabsichtigt durch deren kontinuierliche Emission eine Realzinskurve für den Euroraum zu schaffen.³¹

Das griechische Finanzministerium emittierte die ersten Anleihen mit Inflationsschutz (SBILs) im Mai 1997. Diese hatten eine Laufzeit von 5 und 10 Jahren und wurden mit einem Satz von 4% über dem nationalen Verbraucherpreisindex verzinst. Allerdings wurden sie in griechischen Drachmen ausgegeben. Zwischenzeitlich stoppte das Finanzministerium die Emission und akzeptierte die SBILs als Zahlungsinstrument für den Kauf von griechischen Staatsanleihen in Auktionen. Im März 2003 wurde die Emissionstätigkeit wieder angeschoben, wobei seither erst eine Anleihe emittiert wurde, die allerdings an den europäischen HICPxT gebunden ist. Die Wahl des europäischen Indexes bietet einen Vorteil, da die griechischen Inflationsraten zum Zeitpunkt der Emission deutlich über dem europäischen Index lagen. Diese Situation besteht bis heute. Die Be-

³¹ Vgl. *Bundesverband deutscher Banken* (2003).

hörden betrachten die Anleihen als Mittel, um die Nachfrage der Investoren zu befriedigen. Sie planen nicht, ihre Emissionen soweit auszuweiten, dass daraus eine griechische Realzinskurve abzuleiten ist.³²

Ein weiterer Emittent von auf Euro lautenden Anleihen ist Italien. Im Dezember 2003 gab das Dipartimento del Tesoro die erste inflationsindexierte Anleihe (Buoni Poliennali del Tesoro (BTPi)) aus. Die Konstruktion dieser Anleihen ist an die der französischen OAT€i angelehnt. Mittlerweile hat Italien vier Anleihen emittiert, deren Ursprungslaufzeiten 5, 10 und 30 Jahre betragen. Während Frankreich die Benchmark-Rolle für den langfristigen Bereich der Realzinskurve anstrebt, strebt Italien an, die Benchmark im kurzen Bereich der Kurve zu setzen.³³

Wie bereits erwähnt, gab die Finanzagentur des Bundes eine erste inflationsindexierte Anleihe im März 2006 aus. Der Erstverkauf wurde über ein Konsortium 16 internationaler Investmentbanken organisiert. Der Bund beabsichtigt mit der Aufnahme dieser Anleihen das Interesse an dieser Wertpapierart zu fördern. Deutsche Privatanleger können sie über den Börsenhandel erwerben. Bevor der Bund die erste inflationsindexierte Anleihe ausgegeben hat, sind bereits einige Bundesländer und Banken als Emittenten aufgetreten. Deren ausstehendes Volumen betrug im März 2006 rund 3,2 Mrd. €, also weniger als die Emission des Bundes.³⁴

In den meisten Ländern, in denen Staaten Anleihen mit Inflationsschutz begeben, sind überdies private Emittenten vertreten, wobei das Wachstum des Marktes für solche Unternehmensanleihen meist erst nach der Emission der Staatsanleihen folgte.³⁵

Als Emittenten von Inflationsderivaten treten zudem Banken auf, die einerseits eine eigene Emission absichern oder andererseits vom Markt abweichende Einschätzungen realisieren wollen.

2. Investoren

Das Hauptziel privater Investoren für die Investition in inflationsindexierte Anleihen besteht im Erhalt der Kaufkraft ihres Vermögens. Ihnen erschließt sich mit inflationsindexierten Anleihen eine sichere Anlage-

³² Vgl. *Deacon/Derry/Mirfendereski* (2004).

³³ Vgl. *DZ Bank AG* (2004).

³⁴ Eigene Berechnungen anhand von Bloombergdaten.

³⁵ Vgl. *Deacon/Derry/Mirfendereski* (2004).

möglichkeit, die sie vor unerwarteter Inflation schützt und insbesondere aufgrund der zunehmenden Notwendigkeit einer privaten Altersvorsorge an Bedeutung gewinnen dürfte.³⁶ Dennoch machen private Anleger nur einen kleinen Teil der Investoren aus.³⁷ Ein Grund dafür ist in der für Privatanleger schwer verständlichen Struktur der inflationsindexierten Anleihen zu suchen.

Interessant ist die Asset-Klasse überdies für Investoren, deren Verbindlichkeiten Inflationsrisiken ausgesetzt sind. So ist der Einsatz inflationsindexierter Anleihen im Asset-Liability-Management von Versicherungen eine natürliche Folge der Erwartungen der Versicherungsnehmer an eine real stabile Versicherungsleistung. Aus diesem Grund halten Pensionsfonds und Versicherungsunternehmen gegenwärtig den größten Marktanteil. Untersuchungen für den Index-linked-Gilt-Markt in Großbritannien zeigen einen Anteil von 75 % für Pensionsfonds und Versicherungsunternehmen.³⁸

Mittlerweile nimmt das Interesse anderer institutioneller Investoren zu. Es gibt einige Fondsgesellschaften, die Fonds für diese Anleihen aufgelegt haben und so auch private Investoren den Zugang zu inflationsindexierten Produkten erleichtern.

Im Portfolio eines kleinen oder mittelgroßen Kreditinstituts werden direkt an die Inflationsentwicklung gekoppelte Forderungen oder Verbindlichkeiten nur in sehr geringem Umfang anzutreffen sein. Dennoch ist ein Einsatz solcher Instrumente in diesen Instituten denkbar. Die Möglichkeiten werden dabei zunächst nicht unwesentlich von der Liquiditätssituation bestimmt. Über die Emission inflationsindexierter Anleihen können Institute einen vorhandenen Liquiditätsbedarf decken. Grundsätzlich bietet eine solche Emission die Möglichkeit der Kostenersparnis, da zum einen keine Inflationsrisikoprämie anfällt und zum anderen eine breitere Investorenbasis und damit eine höhere Nachfrage aktiviert werden kann. Bei vergleichsweise stabilen Inflationsraten sollte die Ersparnis aber eher gering ausfallen. Für Institute mit Liquiditätsüberschüssen und entsprechenden Anlageportfolien stellt sich daher die Frage, ob durch die Beimischung inflationsindexierter Produkte eine Verbesserung des Risiko- und Ertragsprofils im Vergleich zu einem traditionellen Portfolio erreicht werden kann.

³⁶ Vgl. *Bundesverband deutscher Banken* (2003).

³⁷ Bei der Erstemission einer inflationsgebundenen Bundesanleihe lag der Anteil der privaten Anleger unter 1 %.

³⁸ Vgl. *Deacon/Derry/Mirfendereski* (2004).

Den Nutzen inflationsindexierter Anleihen im Anlageportfolio untersuchen etwa *Feilke/Gürtler/Hibbeln*³⁹ ebenso wie *Korn/Beletski*⁴⁰ oder *Krüger*⁴¹. *Feilke/Gürtler/Hibbeln* unterstreichen die Berechtigung der Berücksichtigung inflationsindexierter Anleihen im Asset-Liability-Management von Versicherungen. Ebenso zeigen *Korn/Beletski*, dass Investoren die Zahlungsverpflichtungen, die sich an der Inflationsentwicklung orientieren, in inflationsgebundene Anleihen und Derivate investieren sollten. Zudem sollte ein risikoaverser Investor nach *Korn/Beletski* die Gegenposition einnehmen. *Krüger* bietet eine Analyse auf Basis der Portfoliotheorie von *Markowitz*⁴² und kommt dabei zu dem Schluss, dass sich die Effizienzlinie eines Portfolios unter Berücksichtigung inflationsindexierter Anleihen nicht signifikant von der Effizienzlinie eines klassischen Portfolios aus Aktien und Anleihen unterscheidet. *Krüger* stützt sich hierbei auf historische Daten aus der Eurozone. Eine vergleichbare Studie bieten *Hunter/Simon* für den US-Markt.⁴³ In ihrer Arbeit analysieren *Hunter/Simon* das Beta der realen Rendite von amerikanischen TIPS und kommen dabei unter anderem zu dem Schluss, dass in der Situation stabiler, relativ geringer Inflationsraten die Beimischung von TIPS die Effizienz eines Portfolios nicht erhöhen.

Unabhängig von dem Beitrag zur Portfoliooptimierung können inflationsgebundene Finanzinstrumente unter Verwendung eigener Zins- und Inflationsprognosen zu Spekulationszwecken zum Einsatz kommen. Wenn man auf der Basis abweichender Inflationserwartungen inflationsindexierte Finanzinstrumente bei der Bildung von Portfolios nicht vernachlässigen möchte, kann man verschiedene Kennzahlen nutzen, um anhand eigener Prognosen die relative Vorteilhaftigkeit des jeweiligen Anleihetyps zu ermitteln.

Beispielhaft ist hier die Break-Even-Inflation zu nennen. Die Kennzahl spiegelt das Verhältnis der nominalen Renditen konventioneller Anleihen zu den realen Renditen wider und damit auch die Markterwartung bezüglich der Inflationsentwicklung. Entspricht die Erwartung eines Investors exakt der Break-Even-Inflation, so ist er zwischen der Anlage in dem einen oder anderen Papier indifferent. Übersteigen die Inflationserwartungen des Investors die Break-Even-Inflation, sollte er in eine inflationsindexierte Anleihe investieren.⁴⁴

³⁹ Vgl. *Feilke/Gürtler/Hibbeln* (2006).

⁴⁰ Vgl. *Korn/Beletski* (2006).

⁴¹ Vgl. *Krüger* (2006).

⁴² Vgl. *Markowitz* (1952).

⁴³ Vgl. *Hunter/Simon* (2005).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Verwendung inflationsindexierter Finanzinstrumente bei der derzeitigen stabilen Inflationsentwicklung nicht generell empfohlen werden kann. So versprechen diese Produkte für kleine und mittlere Kreditinstitute auf den ersten Blick nur einen geringen Nutzen. Betrachtet man die Kosten der notwendigen Einführung dieser Produkte, so wird die Entscheidung wohl gegen den Einsatz solcher Produkte fallen. Überlegenswert ist aber der Einsatz solcher Produkte für Institute, deren Hauptgeschäftsfeld die Geschäfte am Privatkundenmarkt sind, oder solche, die ebenso wie Versicherungsunternehmen Zahlungsverpflichtungen haben, die implizite Inflationserwartungen erfüllen sollten. Gerade für private Investoren ist der Schutz gegen die Inflationsrisiken wegen der Unsicherheit von Inflationsprognosen bei einem langfristigen Anlagehorizont besonders interessant. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung der privaten Altersvorsorge sollte die Nachfrage nach Inflationsschutz ansteigen. Diese Nachfrage können Banken und Versicherungen nutzen, um die Produktpalette für die privaten Anleger bedarfsgerecht zu ergänzen. Bisher sind solche Produkte, bedingt durch die für sie schwer verständliche Struktur, nur schwach am Markt vertreten. Gerade hier kann aber insbesondere für klassische Kreditinstitute ein Vorteil liegen, denn wegen der erforderlichen Beratung sollte ein Vertrieb inflationsindexierter Bankprodukte über Direktbanken nur schwer möglich sein.

V. Fazit

Im Vergleich zu den angelsächsischen Märkten entwickelt sich der europäische Markt inflationsgebundener Finanzprodukte zu einem späten Zeitpunkt. Dies begründet sich vor allem in der stabilen Inflationsentwicklung. Jedoch verdeutlichen die jüngsten Emissionen wie etwa die der Bundesrepublik Deutschland eine zunehmende Bedeutung dieser Assetklasse auch in Kontinentaleuropa. Dieser Beitrag liefert eine Übersicht über bereits existierende inflationsgebundene Produkte, Bewertungsmodelle und Einsatzmöglichkeiten.

Vor dem Hintergrund eines stetig wachsenden Marktes und einer zunehmenden Regulierung der Finanzmärkte ist die Frage der Bewertung der Produkte nicht zu vernachlässigen. Die vorgestellten Modelle bieten – analog zu existierenden Zinsstrukturmodellen – kein einheitlich anwendbares Bewertungsmodell. Vielmehr richtet sich die Wahl des

⁴⁴ Vgl. *Brynolfsson/Fabozzi (1999)*.

Modells nach dem zu bewertenden Produkt und den zur Verfügung stehenden Ressourcen.

Ferner zeigt sich, dass sich unter der momentan vorherrschenden stabilen Inflationsentwicklung durch die Beimischung inflationsindexierter Produkte zu einem herkömmlichen Investment-Portfolio nur ein geringer Diversifikationseffekt erzielen lässt. Für kleinere und mittelgroße Kreditinstitute wird damit der derzeitige Einsatz im Asset-Liability-Management von geringer Bedeutung sein. Allerdings besteht für Versicherungsunternehmen, deren Zahlungsverpflichtungen den Erwartungen des Kunden an einen Erhalt der Kaufkraft unterliegen, ein klarer Vorteil durch eine Investition in inflationsgebundene Finanzprodukte. Gerade vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion um die private Altersvorsorge können inflationsgebundene Bank- und Versicherungsprodukte eine attraktive Bereicherung der Produktpalette der Finanzdienstleistungsunternehmen darstellen.

Literatur

- Belgrade, N./Benhamou, E./Koehler, E.* (2004): „A Market Model for Inflation“, Arbeitspapier, <http://ssrn.com/abstract=576081>. – *Brigo, D./Mercurio, F.* (2006): *Interest Rate Models – Theory and Practice*, Springer Finance. – *Brynolfsson, J./Fabozzi, F. J.* (Hrsg.) (1999): *Handbook of inflation-indexed Bonds*, Frank J. Fabozzi Associates. – Bundesverband deutscher Banken (Hrsg.) (2003): *Argumente zum Finanzmarkt, Den Kapitalmarkt um inflationsindexierte Staatsanleihen bereichern*, Berlin. – *Deacon, M./Derry, A./Mirfendereski, D.* (2004): *Inflation-Indexed Securities, Bonds, Swaps and other Derivatives*, Wiley. – *DZ Bank AG* (Hrsg.) (2004): „Instabile Verbindungen: Linkers und nominale Anleihen“, Euro-Rentenmärkte, Research-Publikation, DZ Bank AG, Frankfurt. – *Feilke, F./Gürtler, M./Hibbeln, M.* (2006): „Einsatz inflationsindexierter Anleihen im Asset-Liability Management“, *Finanz Betrieb* 10/2006, 653–658. – *Fisher, I.* (1930): *The Theory of Interest*, MacMillan Press Ltd., London, Basingstoke. – *Garman, M./Kohlhagen, S. W.* (1983): „Foreign Currency Option Values“, *Journal of International Money and Finance*, 2 (3), 231–237. – *Heston, S.* (1993): „A closed-form solution for options with stochastic volatility and applications to bond and currency options“, *Review of Financial Studies*, 6 (2), 327–343. – *Hunter, D. M./Simon, D. P.* (2005): „Are TIPS the ‚real‘ deal?: A conditional assessment of their role in a nominal portfolio“, *Journal of Banking and Finance*, 29, 347–368. – *Jarrow, R./Yildirim, Y.* (2003): „Pricing Treasury Inflation Protected Securities and Related Derivatives using an HJM model“, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 38, 409–430. – *Korn, R./Kruse, S.* (2004): „Ein einfaches Verfahren zur Bewertung von inflationsgekoppelten Finanzprodukten“, *Blätter der DGVFM*, XXVI (3), 351–367. – *Korn, R./Beletski, T.* (2006): „Optimal Investment with Inflation-linked Products, *Advances in Risk Management*“ (Hrsg. G. N. Gregoriou), Palgrave-Mac Millan, 170–190. – *Krüger, R.* (2006): „Markt und Bedeutung inflationsindexierter An-

leihen für Banken“, Bachelorarbeit an der Hochschule der Sparkassen-Finanzgruppe. – *Kruse, S.* (2009): „On the Pricing of Inflation-Indexed Caps“, Arbeitspapier, HSF Bonn. – *Letzgus, O./Warnecke, J.* (2006): „Realzinsanleihen“, Schäffer Poeschel. – *Markowitz, H.M.* (1952): „Portfolio Selection“, *Journal of Finance*, 7 (5), 77–91. – *Mercurio, F.* (2005): „Pricing Inflation-Indexed Derivatives“, *Quantitative Finance*, 5 (3), 289–302. – *Mercurio, F./Moreni, N.* (2006): „Inflation-Indexed Securities – Inflation with a Smile“, *Risk*, 19 (3), 70–75. – *Shiller, R. J.* (2003): Die neue Finanzordnung, Campus Verlag. – *Wilkens, S./Wimschulte, J.* (2006): „Inflationsindexierte Anleihen“, *FinanzBetrieb* 9/2006, 537–580.

Zusammenfassung

Inflationsgebundene Finanzprodukte: Einblicke in eine innovative Assetklasse – Märkte, Bewertung und Einsatzmöglichkeiten –

Inflationsindexierte Finanzprodukte bereichern den Kapitalmarkt um eine Assetklasse, die die gezielte Absicherung gegen das Inflationsrisiko erlaubt. Sie zeichnen sich durch eine direkte Koppelung der Zahlungsströme an die Entwicklung eines Inflationsindex aus. Während der bisher noch vergleichsweise kleine kontinentaleuropäische Markt hohe Wachstumsraten verzeichnet, gibt es in den USA und Großbritannien bereits einen etablierten Markt inflationsindexierter Anleihen und Derivate. Der Beitrag gibt eine Übersicht über existierende Produkte und deren Charakteristika sowie unterschiedliche Bewertungsmodelle. Zusätzlich werden existierende Untersuchungen zu den Einsatzmöglichkeiten inflationsindexierter Anleihen zusammengefasst. (JEL G11, G12, G13, G21)

Summary

Inflation-Indexed Financial Products: Insights into an Innovative Asset Class: – Markets, Valuation and Potential Uses –

Inflation-indexed financial products enrich capital markets by an asset class that permits hedging against the risk of inflation. Their key feature resides in a direct link of cash flows to the movement of an inflation index. Whilst high rates of growth have been observed for the relatively small continental European market, there is an established market for inflation-indexed bonds and derivatives in the USA and in Great Britain. The article offers an overview of existing products and their characteristics as well as of different valuation models. In addition, there is a summary of existing studies on potential uses of inflation-indexed loans.