

Tödter, Karl-Heinz; Ziebarth, Gerhard

**Working Paper**

## Effektivpreise, Lebenskosten und Kaufkraft des Geldes im Niedrigzinsumfeld

ROME Discussion Paper Series, No. 18-03

**Provided in Cooperation with:**

Research Network "Research on Money in the Economy" (ROME)

*Suggested Citation:* Tödter, Karl-Heinz; Ziebarth, Gerhard (2018) : Effektivpreise, Lebenskosten und Kaufkraft des Geldes im Niedrigzinsumfeld, ROME Discussion Paper Series, No. 18-03, Research On Money in the Economy (ROME), s.l.

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/187461>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# R O M E

Research On Money in the Economy

No. 18-03 – July 2018

Effektivpreise, Lebenskosten und Kaufkraft  
des Geldes im Niedrigzinsumfeld  
Karl-Heinz Tödter, Gerhard Ziebarth

ROME Discussion Paper Series

"Research on Money in the Economy" (ROME) is a private non-profit-oriented research network of and for economists, who generally are interested in monetary economics and especially are interested in the interdependences between the financial sector and the real economy. Further information is available on [www.rome-net.org](http://www.rome-net.org).

ISSN 1865-7052

# Research On Money in the Economy

Discussion Paper Series  
ISSN 1865-7052

No 2018-03, July 2018

## Effektivpreise, Lebenskosten und Kaufkraft des Geldes im Niedrigzinsumfeld

*Karl-Heinz Tödter, Gerhard Ziebarth*

Dr. Karl-Heinz Tödter  
Bundesbankdirektor a.D.

E-Mail: [kh.toedter@t-online.de](mailto:kh.toedter@t-online.de)

Gerhard Ziebarth  
Bundesbankdirektor a.D.

E-Mail: [gerhard.ziebarth@gmail.com](mailto:gerhard.ziebarth@gmail.com)

NOTE: Working papers in the “Research On Money in the Economy” Discussion Paper Series are preliminary materials circulated to stimulate discussion and critical comment. The analysis and conclusions set forth are those of the author(s) and do not indicate concurrence by other members of the research network ROME. Any reproduction, publication and reprint in the form of a different publication, whether printed or produced electronically, in whole or in part, is permitted only with the explicit written authorisation of the author(s). References in publications to ROME Discussion Papers (other than an acknowledgment that the writer has had access to unpublished material) should be cleared with the author(s) to protect the tentative character of these papers. As a general rule, ROME Discussion Papers are not translated and are usually only available in the original language used by the contributor(s).

ROME Discussion Papers are published in PDF format at [www.rome-net.org/publications/](http://www.rome-net.org/publications/) .

Please direct any enquiries to the current ROME coordinator  
Prof. Dr. Albrecht F. Michler,  
Heinrich-Heine-University of Duesseldorf, Department of Economics, Universitaetsstr. 1,  
Build. 24.31.01.01 (Oeconomicum), D-40225 Duesseldorf, Germany  
Tel.: ++49(0)-211-81-15372  
Fax: ++49(0)-211-81-15261  
E-mail: [helpdesk@rome-net.org](mailto:helpdesk@rome-net.org)  
[albrecht.michler@hhu.de](mailto:albrecht.michler@hhu.de) or [markus.penatzer@hhu.de](mailto:markus.penatzer@hhu.de)

## **Abstract**

For the purposes of private consumption present and future goods are constantly evaluated and traded. A reliable and comprehensive measure of the general purchasing power of money and its changes over time should take due account of this basic fact. In contrast to conventional statistical consumer price indexes, an economic cost of life index is of intertemporal nature by construction as it incorporates the effective consumer prices over the planning horizon of private households. Any standard of price stability that suppresses this interrelationship tends to be biased and bears the risk of asymmetric monetary policy.

Effective prices are present value prices for future consumption, include goods prices as well as interest rates (and asset price changes, respectively), are based on consumer utility and welfare theory, and are forming the central building blocks for the model class of economic cost of life indices. Given the preference based approach, effective prices are money valued marginal utilities of the final unit consumed. Effective inflation rates derived from effective prices are intertemporal marginal rates of substitution.

The present paper develops an intertemporal cost of life index based on the concept of effective prices and presents empirical time series and cohort-specific scenario results for Germany.

**JEL-Classification: D15, E31, E21, E58, I3**

**Keywords:** Purchasing power of money, monetary policy, interest rates, present value prices, asset prices, effective inflation, cost of life index

# Effektivpreise, Lebenskosten und Kaufkraft des Geldes im Niedrigzinsumfeld

Karl-Heinz Tödter<sup>1</sup> und Gerhard Ziebarth<sup>2 3</sup>

Fassung vom 02.07.2018

## **Kurzfassung:**

*Für Zwecke des privaten Konsums werden ständig Gegenwarts- und Zukunftsgüter bewertet und gehandelt. Ein zuverlässiges und umfassendes Maß für die allgemeine Kaufkraft des Geldes und deren Veränderung sollte diesem Grundsachverhalt Rechnung tragen. Im Unterschied zu konventionellen statistischen Verbraucherpreisindizes ist ein ökonomischer Lebenskostenindex intertemporal angelegt, da er die effektiven Konsumgüterpreise (Effektivpreise) über den Planungshorizont der privaten Haushalte bündelt. Ein Preisstabilitätsstandard, der diesen Zusammenhang ausblendet, ist tendenziell verzerrt und leistet einer asymmetrischen Geldpolitik Vorschub.*

*Effektivpreise sind Gegenwartspreise für künftigen Konsum, sie berücksichtigen Güterpreise und Zinsen bzw. Vermögenspreisänderungen, sind konsumtheoretisch und wohlfahrtsökonomisch fundiert und bilden die zentralen Bausteine für die Modellklasse der ökonomischen Lebenskostenindizes. Nutzentheoretisch gesehen sind Effektivpreise bewerteter Grenznutzen der letzten konsumierten Gütereinheit, und die daraus abgeleiteten Effektiven Inflationsraten sind intertemporale Grenzzraten der Substitution.*

*Das vorliegende Papier entwickelt einen intertemporalen Lebenskostenindex auf der Grundlage des Konzepts der Effektivpreise und stellt empirische Zeitreihen und kohortenspezifische Szenarioanalysen für Deutschland vor.*

**JEL Klassifikation:** D15, E31, E21, E58, I3

**Schlüsselwörter:** Kaufkraft des Geldes, Geldpolitik, Zinsen, Gegenwartspreise, Vermögenspreise, Effektivinflation, Lebenskostenindex

---

<sup>1</sup> Bundesbankdirektor a.D., kh.toedter@t-online.de

<sup>2</sup> Bundesbankdirektor a.D., gerhard.ziebarth@gmail.com

<sup>3</sup> Für außerordentlich hilfreiche Kommentare und Anregungen danken wir Andrea Gubitz, Nikolaus Bartzsch, Willy Friedmann, Thomas Jost und Franz Seitz. Überarbeitete Fassung eines IMFS Working Papers (Tödter und Ziebarth, 2018). Wir danken den Organisatoren und Teilnehmern des ROME-Workshops am 25. Mai 2018 in Frankfurt a.M. für zahlreiche Kommentare und Anregungen sowie dem Aktionskreis Stabiles Geld ([www.aktionskreis-stabiles-geld.de](http://www.aktionskreis-stabiles-geld.de)) für die erfahrene Unterstützung.

## Effective prices, the cost of life and purchasing power of money in a low interest rate environment

### **Abstract:**

*For the purposes of private consumption present and future goods are constantly evaluated and traded. A reliable and comprehensive measure of the general purchasing power of money and its changes over time should take due account of this basic fact. In contrast to conventional statistical consumer price indexes, an economic cost of life index is of intertemporal nature by construction as it incorporates the effective consumer prices over the planning horizon of private households. Any standard of price stability that suppresses this interrelationship tends to be biased and bears the risk of asymmetric monetary policy.*

*Effective prices are present value prices for future consumption, include goods prices as well as interest rates (and asset price changes, respectively), are based on consumer utility and welfare theory, and are forming the central building blocks for the model class of economic cost of life indices. Given the preference based approach, effective prices are money valued marginal utilities of the final unit consumed. Effective inflation rates derived from effective prices are intertemporal marginal rates of substitution.*

*The present paper develops an intertemporal cost of life index based on the concept of effective prices and presents empirical time series and cohort-specific scenario results for Germany.*

**JEL Classification:** D15, E31, E21, E58, I3

**Key words:** Purchasing power of money, monetary policy, interest rates, present value prices, asset prices, effective inflation, cost of life index

## **Gliederung**

1. Der „blinde Fleck“ der Kaufkraftmessung
2. Preisstabilität und Geldpolitik
3. Der Zins und das Konzept der Effektivpreise
  - 3.1. Effektivpreise sind Gegenwartspreise
  - 3.2. Effektivpreise sind Güter- und Vermögenspreise
4. Effektivpreise und Lebenskosten
  - 4.1. Ein kurzer Rückblick auf eine lange Debatte
  - 4.2. Der optimale Plan für den Lebenszeitkonsum
    - 4.2.1. Die intertemporale Budgetrestriktion
    - 4.2.2. Die intertemporale Nutzenfunktion
    - 4.2.3. Der optimale Konsumplan
    - 4.2.4. Duration von Einkommens- und Konsumstrom
  - 4.3. Der Lebenskostenindex als Wohlfahrtsmaß
    - 4.3.1. Ausgabenfunktion und Lebenskostenindex
    - 4.3.2. Wohlfahrtsmaße
5. Intertemporale Zinseffekte auf Konsum und Lebenskosten
  - 5.1. Intertemporale Zinseffekte auf die Konsumnachfrage
  - 5.2. Zinseffekte auf die Lebenskosten
6. Ein Lebenskostenindex für Deutschland
  - 6.1. Konstruktion einer Zeitreihe für den Lebenskostenindex
  - 6.2. Zeitreihe für einen Lebenskostenindex in Deutschland
    - 6.2.1. Empirische Konsistenz?
    - 6.2.2. Ein empirischer Lebenskostenindex für Deutschland
  - 6.3. Kohortenspezifische Lebenskosten für Deutschland
7. Fazit

## Literatur

Anhang 1: Bezug zur Asset Pricing Theory

Anhang 2: Konsumplan bei konstanter intertemporaler Substitutionselastizität

Anhang 3: Beispiel zur Berechnung der Lebenskosten

„...if our measurements are flawed,  
decisions may be distorted“  
(Stiglitz et al. 2009)

## 1. Der „blinde Fleck“ der Kaufkraftmessung

Zinsen verknüpfen gegenwärtige und zukünftige Vorgänge des Wirtschaftens.<sup>4</sup> Sie sind damit der relevante Preis für die Bewertung insbesondere von Entscheidungen mit starker Zukunftsorientierung bzw. großen Langfristwirkungen. In dieser Arbeit werden mit Hilfe von Zinsen Effektivpreise als Gegenwartswerte von Güterpreisen bestimmt. Diese bilden die zentralen Bausteine eines ökonomischen Lebenskostenindex (*cost of life index*). Im Unterschied zu konventionellen Verbraucherpreisindizes (*consumer price indices*) und Indizes der Lebenshaltungskosten (*cost of living indices*) erfasst das Konzept der Effektivpreise beides, nutzentheoretisches Verhalten und die Auswirkungen sowohl von Güterpreisen als auch von Zinsen bzw. Vermögenspreisen über die gesamte ökonomische Lebensspanne von Konsumenten.<sup>5</sup> Während die amtliche Preisstatistik gleichsam in den Rückspiegel schaut, blickt der Ansatz der Lebenskosten perspektivisch nach vorn.

Effektivinflation ist umfassender konzipiert als konventionelle statistische Inflationsmaße, die allein auf die Preisentwicklung von Gegenwartsgütern abstellen. Vom theoretischen Standpunkt sollte ein Maß für die Erfassung der allgemeinen Kaufkraft des Geldes möglichst breit angelegt sein. Bereits Fisher (1911) plädierte aus diesem Grund für eine statistisch breite Abdeckung von Transaktionen, die nicht nur auf heutige Konsumgüter abstellt. Seiner Verkehrsgleichung (*equation of exchange*), die eine wertmäßige Äquivalenz von Güter- und Geldströmen zum Ausdruck bringt, liegt der sog. Transaktionsansatz zugrunde, um den Wert des Geldes in einer Geld- und Verkehrswirtschaft adäquat zu erfassen. Das Verwendungsspektrum des allgemeinen Zahlungsmittels „Geld“ deckt folgerichtig das gesamte Handelsvolumen einer Periode ab, also sämtliche Umsatzaktivitäten und damit – in makroökonomischer Betrachtung – die allgemeine Preisentwicklung in der Produktionssphäre und in der Vermögenssphäre.

Verglichen damit misst der Harmonisierte Index der Verbraucherpreise (HVPI) nicht den Wert und die allgemeine Kaufkraft des Geldes. Diesem Ansatz liegt weder das Transaktionskonzept noch ein Einkommenskonzept zugrunde, er misst auch nicht die preisbedingte Veränderung des allgemeinen Lebensstandards, fehlt ihm doch die nutzentheoretische Fundierung. Die amtliche Preisstatistik konzentriert sich vielmehr auftragsgemäß darauf, die Preise von repräsentativen Warenkörben im privaten Haushaltssektor (Konsumentenpreisindizes) und von gesamtwirtschaftlichen Aggregaten der

---

<sup>4</sup> Zum Zins als intertemporales Phänomen vgl. z. B. Issing (2011), S. 93-94.

<sup>5</sup> Zum Konzept der Effektivpreise vgl. Rösl und Tödter (2015). Rösl, Seitz und Tödter (2017) verwenden Effektivpreise zur Analyse der Wohlfahrtsverluste privater Haushalte von Negativzinsen auf Bargeld und weitere Geldkomponenten.

Endnachfrage (VGR-Deflatoren) zu ermitteln.<sup>6</sup> Der HVPI auf europäischer Ebene soll in erster Linie die Vergleichbarkeit der Indizes zwischen den einzelnen Mitgliedstaaten im Sinne einer reinen Preismessung herstellen. Dieser Index, der auch von der Europäischen Zentralbank (EZB) verwendet wird, um Preisstabilität zu definieren und ein Inflationsziel zu quantifizieren, erfüllt damit nicht zu unterschätzende praktische Aufgaben, steht aber auf schwachen theoretischen Füßen.<sup>7</sup>

Der am weitesten verbreitete sog. Preisindex für die Lebenshaltung ist faktisch ein pragmatisch berechneter Index für ausgewählte Güter des Gegenwartskonsums, so dass der Begriff „Lebenshaltung“ mehr suggeriert als er zu leisten im Stande ist. Selbst ein klassischer Laspeyres-Preisindex mit fester Basisperiode ist konzeptionell nicht in der Lage, Preisänderungen zwischen zwei Perioden von den Mengenänderungen zu isolieren. Bei der üblichen Messung von Preisbewegungen zwischen zwei Zeitpunkten, von denen keiner die Basisperiode ist, sind die Gewichte zeitvariabel, da sie mit den relativen Preisveränderungen im Laufe der Zeit fortgeschrieben werden.<sup>8</sup> Bei einem Laspeyres-Kettenindex, der international favorisiert und empfohlen wird, treten ebenfalls grundsätzliche Interpretationsprobleme auf, da hier – abgesehen von der störenden Eigenschaft der Pfadabhängigkeit – auf Grund der ständig wechselnden Basisbezüge Preis- und Mengenänderungen im Ergebnis miteinander vermischt werden.<sup>9</sup>

Reiner Preisvergleich lässt im Übrigen aus logischen Gründen zwei äquivalente Interpretationen zu: Preisänderungen bei gleichen Mengen oder Preisänderungen bei gleichen Nutzen. Ein Kostenindex für die Lebenshaltung wählt im Unterschied zum Preisindex für die Lebenshaltung das Nutzenniveau, nicht die Güterbündel. Beiden gemeinsam ist allerdings der in dieser Arbeit betonte Sachverhalt, dass sie atemporale Maße und keine intertemporalen Messkonzepte sind und kein allgemeines Kaufkraftmaß des Geldes darstellen. Problematisch ist in diesem Kontext vor allem ihr „blinder Fleck“ bei der Erfassung der Kaufkraft der heutigen Ersparnisse bzw. der bis heute akkumulierten Ersparnisse und damit der erworbenen Ansprüche auf zukünftigen Konsum. Bei einer erforderlichen Gesamtbetrachtung ist beides ins Bild zu nehmen, die Kaufkraft des „Verbrauchergeldes“ und des „Sparergeldes.“<sup>10</sup>

Das damit ausgeblendete Phänomen der Effektivinflation erfährt in Wissenschaft und Medien weit weniger Aufmerksamkeit als die konventionellen statistischen Inflationsmaße,

---

<sup>6</sup> Vgl. hierzu ausführlich ILO et al. (2004).

<sup>7</sup> Im Protokoll (Nr. 4) über die Satzung des Europäischen Systems der Zentralbanken (ESZB) und der Europäischen Zentralbank (EZB) heißt es im Artikel 2: „... ist es das vorrangige Ziel des ESZB, Preisstabilität zu gewährleisten.“ Damit sind der EZB vom Gesetzgeber weder ein bestimmter Preisindex noch ein konkretes Inflationsziel vorgegeben. Die EZB verfügt damit im Hinblick auf ihre stabilitätspolitische Hauptaufgabe über eine problematische sog. Kompetenz-Kompetenz.

<sup>8</sup> Vgl. Hoffmann (1998).

<sup>9</sup> Vgl. Tödter (2005).

<sup>10</sup> Issing (1998), S. 188, spricht in diesem Zusammenhang von einer „Verbrauchermark“ und einer „Sparermark“.

deren allgemeine Beliebtheit – abgesehen von einem Vertrautheits- und Gewöhnungseffekt – wesentlich mit einer recht „eingängigen“ Interpretation zusammenhängen dürfte. Dies gilt jedoch im Grundsatz auch für die Effektivinflation. Effektivinflation in der Gütersphäre ist vergleichbar mit Effektivzinsen (Renditen) in der Finanzsphäre. So sind Kreditinstitute verpflichtet, neben dem nominalen Kreditzins auch den Effektivzins über die gesamte vereinbarte Laufzeit von Buchkrediten und Darlehen anzugeben.<sup>11</sup> Die amtliche nationale und europäische Preisstatistik beschränkt sich hingegen lediglich auf einen Ausschnitt des für private Haushalte relevanten Preisgeschehens, nämlich auf die aktuelle Preisentwicklung auf den Konsumgütermärkten. Zinsen, Renditen und Vermögenspreise auf Finanzmärkten sowie intertemporale Einflüsse werden ausgeblendet.

Diese Lücke im Erfassungsbereich der amtlichen Preisstatistik des Euroraums bzw. der Europäischen Union (EU) hat die EZB im Gefolge der ausbrechenden Griechenland-Krise im Mai 2010 argumentativ ausgiebig genutzt. Mit dem ständigen allgemeinen Hinweis auf mögliche Deflationsrisiken und die geringen gemessenen Preissteigerungsraten hat sie seitdem eine extrem expansive Geld- und Finanzrepressionspolitik betrieben, um das von ihr festgelegte Inflationsziel von *„unter, aber nahe bei 2 Prozent“* zu erreichen. Dadurch wurden hochverschuldete Euroländer, nicht nur Griechenland, nach dem *Prinzip „koste es, was es wolle“* faktisch vor einer drohenden Zahlungsunfähigkeit bewahrt. Diese Geldpolitik mit Elementen eines monetären *„bail-out“* von bonitätsarmen Staaten und kapitalschwachen Banken hat zu einem massiven Anstieg von Vermögenspreisen auf breiter Front geführt, von Anleihen- und Aktienkursen bis zu Immobilienpreisen. Doch all das spiegelte sich nicht in den Konsumentenpreisen wider, und die statistischen Inflationsraten blieben für viele enttäuschend niedrig. Die Inflationsraten blieben freilich auch deshalb niedrig, weil die konventionelle Güterpreisstatistik einen großen *„blinden Fleck“* aufweist. Und was nicht gemessen wird, das wird auch nicht diskutiert: *„What we measure affects what we do.“*<sup>12</sup>

Diese Arbeit ist wie folgt gegliedert: Abschnitt 2 geht auf die Bedeutung der Preismessung für die Geldpolitik ein. Abschnitt 3 behandelt den theoretischen Zusammenhang von Zinsen und Effektivpreisen. Das methodische Konzept der Effektivpreise und Lebenskosten bildet den Schwerpunkt des Abschnitts 4. Im Abschnitt 5 werden Zinseffekte auf Konsum und Lebenskosten untersucht. Im Abschnitt 6 werden ein empirischer Lebenskostenindex für Deutschland sowie Szenarioanalysen für kohortenspezifische Lebenskosten präsentiert. Abschnitt 7 fasst die wesentlichen Ergebnisse zusammen und zieht ein Fazit.

## 2. Preisstabilität und Geldpolitik

Die ultraexpansive Geldpolitik der EZB hat in den vergangenen Jahren insbesondere durch die Politik der Quantitativen Lockerung zu Niedrig-, Null- und schließlich Negativzinsen

---

<sup>11</sup> Gesetzlich geregelt in der Preisangabenverordnung (PAngV); vgl. auch Deutsche Bundesbank (2017), S. 97 ff.

<sup>12</sup> Stiglitz et al. (2009), S. 7.

geführt. Das hat die Aktien- und Immobilienpreise auch in Deutschland stark ansteigen lassen, während sie bei den Konsumentenpreisen kaum Spuren hinterlassen hat. *„Es ist paradox: Noch nie in der Geschichte haben die Zentralbanken der Industrieländer als Krisenpolitik eine so gigantische Menge an Geld geschaffen und in die Finanzmärkte gedrückt. Sie haben Billionen von Euro und Dollar neu geschaffen, um die Inflationsraten nach oben zu hieven. Doch die Inflation bleibt ‚hartnäckig niedrig‘.“*<sup>13</sup> Gleichwohl ist die Lage in der Eurozone in mancher Hinsicht schlechter als während der Großen Depression.<sup>14</sup>

Dieser empirische Befund hat nicht nur zunehmende Zweifel an der Zulässigkeit, Effektivität und Tragfähigkeit der geldpolitischen Strategie hervorgerufen, sondern auch in unterschiedlicher Weise die Diskussion über das „richtige“ bzw. angemessene Konzept zur Erfassung der allgemeinen Preisentwicklung wiederbelebt. So plädiert etwa der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) dafür, andere Inflationsgrößen *„stärker ins Auge zu fassen.“*<sup>15</sup> Seitens der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) wird unter Einbeziehung finanzieller Ungleichgewichte das langfristig angelegte Konzept der *„sustainable price stability“* favorisiert.<sup>16</sup> Unter (teils implizitem) Bezug auf einen *„excluded goods bias“* ist auch auf das Problem einer systematischen güterseitigen Untererfassung in den konventionellen Preismessmethoden aufmerksam gemacht worden: *„Diese ‚versteckte Inflation‘ findet indes wenig Beachtung durch die Notenbanken. Beispielsweise vernachlässigt die EZB explodierende Kosten für öffentliche Bauprojekte oder für Finanzmarktregulierung. Sie erfasst die regulierten Mieten, nicht aber stark steigende Immobilienpreise.“* Einen weiter gefassten Preisindex zu verwenden, in dem sich auch die Vermögenspreise niederschlagen, *„scheint aber politisch nicht erwünscht, so dass die Inflationsziele neuerdings dazu dienen, eine interessengeleitete Geldpolitik zu verschleiern.“*<sup>17</sup>

Wie lassen sich Zinsen, Renditen und Vermögenspreise in einem Preisindex berücksichtigen ohne auf *ad hoc* Konzepte zurückzugreifen? Ökonomen sprechen von (offener) Inflation, wenn viele wichtige Güterpreise im Zeitablauf signifikant und anhaltend steigen und die dazu reziproke allgemeine Kaufkraft des Geldes sinkt. Ein Kaufkraftverlust und damit eine Wertminderung des Geldes treten aber auch bei niedrigen bzw. sinkenden Zinsen auf, wenn das zeitliche Einkommensprofil und das Konsumprofil auseinanderfallen. In der kurzen Frist ist das bereits der Fall, weil Löhne und Gehälter meist in Monatsabständen gezahlt werden, während der Strom der Konsumausgaben eher gleichmäßig über den Monat verteilt ist. Die Zinseffekte sind hier allerdings nur gering. Ganz anders verhält es sich, wenn die statische bzw. kurzfristige Sichtweise verlassen und der Zeithorizont erweitert wird. Dies gilt in besonderem Maße mit intertemporalem Blick auf die ökonomische Lebensspanne von

---

<sup>13</sup> Plickert (2017), ähnlich Braunberger (2017), Mayer (2017).

<sup>14</sup> Folkerts-Landau und Schneider (2017), S. 23.

<sup>15</sup> Sachverständigenrat (2016/2017), S. 213.

<sup>16</sup> Borio (2014).

<sup>17</sup> Schnabl (2017).

Konsumenten. Arbeitseinkommen fallen im Ruhestand weg, und die Rente ist gewöhnlich niedriger als das zuletzt erzielte Erwerbseinkommen. In der langen Frist haben Zinsen und Renditen einen großen Einfluss darauf, wie hoch die Inflation in dynamischer Betrachtung für die privaten Haushalte effektiv ausfällt.

Entscheidend für die Konstruktion von Zeitreihen zur Preisentwicklung sollten stets der Verwendungszweck und der Informationsgehalt des favorisierten Indextyps sein. Auch ein in der statistischen Praxis wohl vertrautes Erfassungs- und Aufbereitungssystem muss funktional und messzielorientiert beurteilt und im Hinblick auf die (teils impliziten) Modellprämissen interpretiert werden. Bezogen auf das Problem ausgeschlossener, nicht-erfasster Güter (*excluded goods bias*) und im Sinne der Generalprämisse, dass der primäre Zweck wirtschaftlichen Handelns in der individuellen Bedürfnisbefriedigung liegt, ist konkret zu fragen: Welche Güterarten und -kategorien im privaten Konsumbereich sind in welcher Form in den Erfassungsbereich der Preisindexmessung einzubeziehen, und wie lassen sich heutige Kaufentscheidungen und Preise konzeptionell und empirisch hinreichend in einem konsistenten Messansatz integrieren? Oder anderes gewendet: Wie groß können die Messfehler und Interpretationsirrtümer einer konventionellen Erfassung der Kaufkraft des Geldes sein und welche Kosten bzw. Risiken sind mit einer mangelnden Zuverlässigkeit der Preismessmethodik verbunden?

### **3. Der Zins und das Konzept der Effektivpreise**

In diesem Abschnitt wird das Konzept der Effektivpreise vorgestellt und aus zwei ökonomisch äquivalenten Perspektiven beleuchtet: Effektivpreise als Gegenwartspreise sowie als Güter- und Vermögenspreise.

#### **3.1. Effektivpreise sind Gegenwartspreise**

Im Unterschied zum Fisher'schen Transaktionsansatz, der realiter an einem ausufernden Güterkonzept scheitert, wird in dieser Arbeit auf eine Erweiterung des Konsumgüterbegriffs abgestellt. Richtig bleibt nämlich: „*Was die Individuen letztlich interessiert, ist ihre Güterversorgung.*“<sup>18</sup> Auch halten wir an der Überzeugung fest, dass weiterhin gilt: „... *the only final good is the flow of utility, and the quantities of producer and consumer goods can both be thought of as intermediates that help to produce the final good.*“<sup>19</sup>

Für eine adäquate Messung der Kaufkraft des Geldes sind der effektive Kaufpreis und der Zeitpunkt des Kaufs entscheidend. Die Messung der Kaufkraft des Geldes durch Preisindizes der privaten Lebenshaltung stellt deshalb richtigerweise auf den Zeitpunkt des Kaufs oder der Zahlung repräsentativer Güter bzw. Güterbündel ab. Für die periodengerechte Erfassung

---

<sup>18</sup> Richter (1990), S. 31.

<sup>19</sup> Barro und Sala-i-Martin (1995), S. 236.

der Kaufkraft und damit des Wertes des Geldes sollte es daher unerheblich sein, wann die Güter im Haushaltssektor effektiv verfügbar sind oder wann sie faktisch konsumiert werden. Dies entspricht auch dem rechtlich festgelegten Grundsatz der periodengerechten Zuordnung (*accruals basis*) im System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, wonach der Zeitpunkt allein entscheidend ist „... zu dem ein wirtschaftlicher Wert geschaffen, umgewandelt oder aufgelöst wird bzw. zu dem Forderungen und Verbindlichkeiten entstehen, umgewandelt oder aufgehoben werden.“<sup>20</sup>

In jeder Periode werden in der Konsumsphäre Gegenwarts- und Zukunftsgüter gehandelt. Als Effektivpreise (effektive Konsumgüterpreise) sind jene Preise zu verstehen, die heute für den (gegenwärtigen und künftigen) Konsum zu zahlen sind. Im Konzept der Effektivpreise werden deshalb nicht nur Güterpreise berücksichtigt, sondern auch die Erträge und Kosten von Finanzanlagen, die von Konsumenten getätigt werden, um gemäß ihrer Werteinschätzungen und Präferenzen zeitliche Divergenzen zwischen ihrem Einkommens- und Konsumstrom im Laufe ihrer ökonomischen Lebensdauer zu überbrücken bzw. zu glätten. Die Effektivinflation – also die Veränderungsrate der Effektivpreise – zeigt, wie hoch der allgemeine Preisanstieg aus heutiger Sicht tatsächlich ist, wenn Güter- und Vermögenspreise zeitübergreifend berücksichtigt werden. Effektivpreise haben damit einen wichtigen eigenständigen Informationswert, da sie angeben, wieviel ein Sparer oder Investor heute aufbringen (d.h. verzinslich oder ertragbringend anlegen) müsste, um künftig als Konsument eine Mengeneinheit seines bevorzugten Konsumgüterbündels zu konsumieren.

Effektivpreise sind insofern mit effektiven Steuersätzen oder Effektivzinsen vergleichbar. Effektivzinsen z.B. sind ein Konzept zur Messung der tatsächlichen Rendite einer Geldanlage bzw. der tatsächlichen Kosten eines Kredits. Sie berücksichtigen neben den nominalen Kreditzinsen sämtliche Nebenkosten, die über die gesamte Laufzeit eines Darlehens anfallen.<sup>21</sup> Finanzinstitute sind verpflichtet (§§ 6, 6a PAngV), den effektiven Jahreszins und dessen Berechnungsmethode, samt der darin enthaltenen Kostenbestandteile, anzugeben. Damit soll Investoren bzw. Kreditnehmern die Möglichkeit gegeben werden, verschiedene Anlageformen bzw. Kredite miteinander zu vergleichen. Dass Verbraucher ebenso gut in die Lage versetzt werden, die Planung ihrer Lebenszeitkosten zu verbessern, scheint nicht als relevantes wirtschafts- bzw. Verbraucherschutzpolitisches Problem angesehen zu werden, obwohl das ein durchaus lohnendes Ziel wäre, wie näher begründet wird.

Wir bewegen uns im Folgenden in einem deterministischen Modellrahmen und nehmen vereinfachend an, dass Erwartungen unter perfekter Voraussicht gebildet werden. Ein typischer Konsument (oder Investor) mit einem Planungshorizont von  $T$  Jahren (wobei  $T$  maximal der ökonomischen Lebensdauer entspricht und sowohl die Erwerbsphase als auch die Altersruhephase einschließt), erzielt bzw. erwartet für Periode  $t$  das (verfügbare) Erwerbseinkommen  $Y_t$  (das auch null oder negativ sein kann). Das Einkommen fällt jeweils

---

<sup>20</sup> Eurostat (2014), S. 20.

<sup>21</sup> Vgl. Springer Gabler Wirtschaftslexikon (o.J.).

zum Periodenende an und wird mit den variablen nominalen Zinssätzen ( $i_t$ ) verzinst. Dabei kann es sich um den Zins einer festverzinslichen Anleihe handeln, um die Rendite von Aktien oder allgemeiner um die durchschnittliche Rendite eines Portfolios unterschiedlicher Vermögensanlagen. Zinsfaktoren (*gross rates*,  $q$ ) und das Produkt der Zinsfaktoren ( $J$ ) sind definiert als:

$$(1) \quad q_t = 1 + i_t \quad , \quad t = 0,1,2, \dots, T; \quad q_0 \equiv 1$$

$$(2) \quad J_t = J_{t-1}q_t = \prod_{s=0}^t q_s$$

Bei konstanten Zinsen ( $q_t = q$ ) vereinfacht sich das Produkt der Zinsfaktoren zu  $J_t = q^t$ . Mit dem Faktor  $J_t^{-1}$  wird ein Zahlungsstrom  $Y_t$  auf den Anfang der Planungsperiode abgezinst, d.h. es wird der Barwert oder Gegenwartswert gebildet. Mit  $J_T = \prod_{s=0}^T q_s$  wird der entsprechende Zahlungsstrom aufgezinst und der Endwert gebildet.

Der Einkommens-Barwert ( $B$ ) ist die Summe der diskontierten Perioden-Einkommen:<sup>22</sup>

$$(3) \quad B = \sum_{t=0}^T Y_t J_t^{-1}$$

Die nominalen Einkommen können in eine Preiskomponente, genauer: einen Konsumentenpreisindex ( $P_t$ ), und eine reale Komponente ( $\Psi_t$ ) zerlegt werden:

$$(4) \quad Y_t \equiv \Psi_t P_t$$

Effektivpreise werden als Gegenwartspreise (*present value prices*) definiert:

$$(5) \quad \Phi_t \equiv P_t J_t^{-1}$$

Die abgezinnten (diskontierten) Preise drücken folglich aus, was zukünftiger Konsum gegenwärtig kostet, wenn sowohl Inflation als auch Verzinsung berücksichtigt werden. Effektivpreise geben mithin an, welcher Betrag gegenwärtig benötigt wird, um künftig eine (reale) Gütereinheit zu konsumieren, wie das folgende Schema veranschaulicht.

	... Gegenwartskonsum	... Zukunftskonsum
Gegenwartspreis für...	A) $P_0$	B) $\Phi_t = P_t J_t^{-1}$
Zukunftspreis für ...	C) $P_0 J_t$	D) $P_t$
A) Kassageschäft: zahlbar heute, verfügbar heute B) Termingeschäft: zahlbar heute, verfügbar morgen C) Kreditgeschäft: zahlbar morgen, verfügbar heute D) zukünftiges Kassageschäft: zahlbar morgen, verfügbar morgen.		

<sup>22</sup> Darin ist  $Y_0$  das Anfangsvermögen; ein geplantes End- oder Restvermögen kann als negatives Einkommen in Periode T berücksichtigt werden.

Mit Hilfe der Gleichungen (4) und (5) lässt sich der Barwert (3) als Produktsumme von Realeinkommen ( $\Psi$ ) und Effektivpreisen ( $\Phi$ ) ausdrücken:

$$(3') \quad B = \sum_{t=0}^T \Psi_t \Phi_t$$

Der Änderungsfaktor der Effektivpreise setzt sich aus dem (konventionellen) Inflationsfaktor ( $1+\pi$ ) und dem Nominalzinsfaktor ( $q=1+i$ ) zusammen:

$$(6) \quad \Phi_t/\Phi_{t-1} = P_t J_t^{-1} / P_{t-1} J_{t-1}^{-1} = (P_t/P_{t-1})(J_t/J_{t-1})^{-1} \quad \text{bzw.}$$

$$(6') \quad 1 + \phi_t = (1 + \pi_t)/(1 + i_t)$$

Effektivinflation ist somit näherungsweise die Differenz von konventioneller Inflation und Nominalzinsen:  $\phi_t \approx \pi_t - i_t$ . Die Effektivinflation steigt, wenn die Güterpreise steigen und/oder die Zinsen sinken.<sup>23</sup> Auch wenn die Güterpreise stabil sind oder gar sinken, kann die Effektivinflation steigen, falls die Zinsen fallen. Effektivinflation und Realzinsen ( $r_t \approx i_t - \pi_t$ ) verhalten sich zueinander wie zwei Seiten einer Medaille.<sup>24</sup> Aus der Perspektive des Sparers und Investors sprechen wir von Realzinsen, wenn inflationsbereinigte Zinsen oder Renditen gemeint sind, während es aus der Perspektive des Konsumenten angemessen ist, von Effektivinflation zu sprechen, wenn es um zinsbereinigte Inflationsraten geht. Realzinsen bereinigen die Rendite von Finanzanlagen um den Effekt der Inflation. Effektivinflation misst hingegen, wie hoch die Preissteigerungen noch sind, wenn um die zwischenzeitlichen Erträge von Finanzanlagen zur Finanzierung künftigen Konsums korrigiert wird.

### 3.2. Effektivpreise sind Güter- und Vermögenspreise

Vermögenspreise sind die (Markt-) Preise von Vermögenswerten (*assets*). Dazu gehören Vermögensklassen wie Anleihen, Aktien, Immobilien, Rohstoffe, Edelmetalle oder Kunstwerke. Die Theorie der Bewertung von Vermögenswerten (*asset pricing theory*) „tries to understand the prices or values of claims to uncertain payments.“<sup>25</sup>

Vermögenspreise werden mit  $K_t$  bezeichnet und deren Preisänderungsfaktor mit  $1 + \nu_t$ :

$$(7) \quad K_t/K_{t-1} \equiv 1 + \nu_t$$

<sup>23</sup> Die Nominalzinsen lassen sich ohne weiteres um Steuern auf Kapitalerträge sowie unverzinsliche Komponenten wie Bargeld und Sichteinlagen im Portfolio der Haushalte korrigieren; vgl. Rösli und Tödter (2015).

<sup>24</sup> Die Friedman – Regel [vgl. Friedman (1969)] postuliert einen Nominalzins von  $i = 0$ , um die privaten Opportunitätskosten der Geldhaltung ( $i$ ) mit den sozialen Grenzkosten der Geldproduktion ( $\approx 0$ ) in Einklang zu bringen und so ein soziales Optimum zu erzielen. Eine Implikation der Friedman – Regel ist, dass die Notenbank für eine Deflationsrate in Höhe des (langfristigen) Realzinses ( $\pi = -r$ ) zu sorgen hätte. Bemerkenswert ist, dass die Effektive Inflationsrate bei Gültigkeit der Fisher – Gleichung ( $i = r + \pi$ ) [vgl. Fisher (1930)], die Friedman – Regel erfüllt ( $\phi = -r$ ), ohne dass es dazu einer Geldpolitik bedürfte, welche Nominalzinsen von Null realisiert.

<sup>25</sup> Cochrane (2001), S. xiii.

Generell gilt für beliebige Vermögensobjekte oder ein Portfolio von Vermögenswerten: Verändert sich der Preis von  $K_0$  auf  $K_t$ , so beläuft sich die Rendite (als Faktor) für einen Investor, der das Objekt in  $s=0$  kauft und in  $s=t$  verkauft auf  $K_t/K_0$ .<sup>26</sup> Somit können Effektivpreise auch mittels Vermögenspreisen ausgedrückt werden:

$$(8) \quad \Phi_t = P_t(K_t/K_0)^{-1}$$

Damit gilt auch:

$$(8') \quad \Phi_t/\Phi_{t-1} = (P_t/P_{t-1})(K_t/K_{t-1})^{-1}$$

$$(8'') \quad 1 + \phi_t = (1 + \pi_t) / (1 + \nu_t)$$

Die Effektive Inflationsrate ist näherungsweise die Differenz zwischen dem Anstieg von Güter- und Vermögenspreisen:  $\phi_t \approx \pi_t - \nu_t$ . Somit lässt sich Effektivinflation auch als ein Inflationsmaß interpretieren, das um den Effekt von Vermögenspreisänderungen bei Finanzanlagen für künftigen Konsum korrigiert ist.<sup>27</sup>

#### 4. Effektivpreise und Lebenskosten

Bekanntlich messen konventionelle Preisindizes nicht die Veränderungen der Lebenskosten. *“Conventional price indexes measure a change in the current cost of living ... and not necessarily a change in the intertemporal cost of living.”*<sup>28</sup> Ökonomen und Statistiker haben sich schon seit langem Gedanken über eine korrekte Messung von Kaufkraft- bzw. Preisniveau und Inflation gemacht, und auch darüber, wie sich die methodischen Schwächen der konventionellen Preismessung beheben ließen. Die Güte eines allgemeinen Preisindex kann nur ansatzweise in einem axiomatischen Rahmen überprüft werden, solange die wichtige Frage nach der wohlfahrtsökonomischen Einordnung offen oder diese nur ad hoc und nicht systematisch beantwortet ist. Überzeugender ist es, einen intertemporalen Preisindex bzw. ein Kaufkraftmaß des Geldes zu konstruieren auf Basis der erforderlichen Mindestausgaben für den heutigen Kauf einer Einheit eines (zeit-)präferenzgewichteten Güterbündels bei den heutigen effektiven Preisen und der verfügbaren Mittelausstattung. Neben der Feststellung der Höhe der Geldentwertungsrate lassen sich auf diese Weise mittels verschiedener Kompensationsmaße die nötigen Ausgleichsbeträge ermitteln für den eingetretenen oder zu erwartenden Schaden in Form einer effektivpreisbedingten Verschlechterung des Lebensstandards („Real“-Einkommens bzw. Vermögens). Den „Schlüssel“ hierzu bietet das oben vorgestellte Konzept der Effektivpreise. Wie sich zeigen

<sup>26</sup> Fallen in der Halteperiode Kosten oder Erträge an, so lassen sich diese in  $K_t$  berücksichtigen.

<sup>27</sup> Zur Äquivalenz von Zinsen und Vermögenspreisänderungen in der modernen *asset pricing theory* vgl. auch Anhang 1.

<sup>28</sup> Shibuya (1992).

wird, lassen sich Effektivpreise als bewerteter Grenznutzen des Konsums interpretieren, sie bilden damit die Bausteine eines ökonomisch fundierten Lebenskostenindex.

#### 4.1. Ein kurzer Rückblick auf eine lange Debatte

Bereits *Irving Fisher* (1911) suchte, wie erwähnt, nach einem allgemeinen Preisniveauindex (*general price-level index*), der mit seiner Verkehrsgleichung konsistent ist und überlegte, wie Vermögenspreise in einem weiten transaktionsbasierten Ansatz berücksichtigt werden könnten. *Konüs* (1924) schlug vor, die relative Veränderung der Ausgaben für die Konsumgüter zu messen, die notwendig sind, um einen bestimmten Lebensstandard zu erhalten. *Friedman und Schwartz* (1987) plädierten für ein einkommensbasiertes Maß, dass die gesamtwirtschaftliche Nachfrage bzw. Produktion von Gütern der Endnachfrage umfasst. Nach *Alchian und Klein* (1973) sollte sich die Preismessung weniger auf die Preise des laufenden Konsums konzentrieren als vielmehr auf die Kaufkraft des Geldes. Statt die Kosten für einen Warenkorb von Gütern und Diensten zu bestimmen, wie es bei einem konventionellen Preisindex der Lebenshaltungskosten (*cost of living index*) der Fall ist, schlugen sie vor, die erwarteten Kosten des Lebenszeitkonsums zu bestimmen. Ein solcher Lebenskostenindex (*cost of life index*) erfordert, dass darin auch die heutigen Preise für Ansprüche auf zukünftige Ausgaben enthalten sind (*Bryan et al.*, 2002).

*Pollak* (1975) leitet einen Lebenskostenindex nutzentheoretisch aus einem intertemporalen Optimierungskalkül ab. Der Index gibt das Verhältnis der Ausgaben an, die erforderlich sind, um ein bestimmtes Referenzniveau für den Lebenszeitnutzen unter zwei Preisregimen (Preisvektoren) zu erzielen. Bei Annahme einer intertemporal schwach separablen (homothetischen) Nutzenfunktion ist der Index ein geometrisches Mittel gegenwärtiger und zukünftiger Preise. Bei der empirischen Umsetzung ergeben sich allerdings Probleme, da Zukunftsmärkte für die meisten Güter nicht existieren, Erwartungen mit Unsicherheit behaftet, Kapitalmärkte nicht perfekt und Risikoprämien zu berücksichtigen sind.

Gleichwohl wurden verschiedene Lösungsansätze entwickelt, um Lebenskostenindizes auch empirisch zu quantifizieren.<sup>29</sup> *Shibuya* (1992) konstruiert einen Index, in dem der Gegenwartswert künftiger Konsumausgaben - und damit Vermögenspreise – ein sehr hohes Gewicht haben. *Bryan et al.* (2002) versuchen das Gewichtungproblem zu lösen, indem sie die in einem herkömmlichen Konsumentenpreisindex nicht enthaltenen Vermögenspreise wie ausgeschlossene Güter (*excluded goods*) behandeln. *Reis* (2005) verwendet den Ansatz von *Pollak* (1975) im Rahmen eines Modells überlappender Generationen (OLG-Modell)<sup>30</sup> für eine endliche Zahl von Perioden.

Trotz der methodischen Unterschiede im Detail, haben diese Konzeptionen eines gemeinsam: Eingang in die amtliche Preisstatistik oder in das Analyseinstrumentarium von Notenbanken haben sie bisher nicht gefunden. Stattdessen konzentrierten sich die

---

<sup>29</sup> Vgl. u.a. *Shibuya* (1992), *Wynne* (1999), *Bryan et al.* (2002).

<sup>30</sup> Zum OLG-Modell vgl. *Samuelson* (1958), *Sidrauski* (1967), *Blanchard und Fischer* (1989).

Bemühungen der Statistik auf Weiterentwicklungen und Verbesserungen innerhalb des bestehenden Grundansatzes, z.B. in Bezug auf die Qualitätsbereinigung von Waren oder die Behandlung von dauerhaften Konsumgütern (insbesondere Wohneigentum).

Neben der nutzentheoretischen Begründung von Lebenskostenindizes wurde auch untersucht, welcher Preisindex für die Zwecke der Geldpolitik am besten geeignet wäre. Statistische Ansätze gehen dagegen von der praktischen Frage aus, mit welchem Preisindex nominale Variablen deflationiert werden sollten, um reale Größen zu konstruieren. *Goodhart und Hofmann* (2000) wiederum untersuchen, ob Vermögenspreise die Prognose von Inflationsraten verbessern können. Dabei werden Vermögenspreise entweder als Indikatorvariablen benutzt oder es wird untersucht, wie Geldpolitik die Vermögenmärkte beeinflusst.<sup>31</sup> Damit werden Vermögenspreise nur bei guten Vorlaufeigenschaften gegenüber den gemessenen Verbraucherpreisen als nützlich erachtet, nicht aber als konstitutive Elemente eines intertemporalen Lebenskostenindex mit Effektiven Inflationsraten als konzeptionelle Bausteine und nutzentheoretischer Fundierung.

## 4.2. Der optimale Plan für den Lebenszeitkonsum

Wir gehen von einem nutzentheoretischen Ansatz aus, denn *“...as long as the individual does not value saving in itself, the division of income between consumption and saving is driven by preferences between present and future consumption and information about future consumption prospects.”*<sup>32</sup>

### 4.2.1. Die intertemporale Budgetrestriktion

Zu Beginn der Planungsperiode disponiert der repräsentative Haushalt über sein (Netto-) Vermögen, gemessen als Barwert des heutigen und (erwarteten) zukünftigen Einkommensstroms ( $B$ ). Die Ersparnisse ( $S_t$ ) als Differenz zwischen laufendem Nominaleinkommen ( $Y_t$ ) und den Konsumausgaben der gleichen Periode ( $P_t C_t$ )

$$(9) \quad S_t = Y_t - P_t C_t$$

können auf einem vollkommenen Kapitalmarkt zum Zins  $i_t$  angelegt werden bzw. erzielen die Rendite  $v_t$ . Periodische Fehlbeträge ( $S_t < 0$ ) können durch Vermögensabbau oder (Netto-) Kreditaufnahme gedeckt werden. Der Haushalt unterliegt allerdings einer intertemporalen Vermögensrestriktion. Diese Bedingung verlangt, dass der Barwert der Ersparnisse null ist:

$$(10) \quad \sum_{t=0}^T S_t J_t^{-1} = 0$$

Unter Verwendung von (9), (5) und (3') lautet die Budgetrestriktion:<sup>33</sup>

<sup>31</sup> Vgl. auch Bean (2003).

<sup>32</sup> Romer (1996), S. 312.

<sup>33</sup> Die Summation über die Konsumausgaben beginnt erst in  $t=1$ , da in  $t=0$  keine Konsumausgaben getätigt werden, aber ein Anfangsvermögen vorhanden sein kann.

$$(10') \quad \sum_{t=1}^T C_t \Phi_t = B$$

Der mit Effektivpreisen bewertete reale Konsumstrom muss dem mit Effektivpreisen bewerteten realen Einkommensstrom entsprechen. Das Vermögen des Haushalts ( $W_t$ ) entwickelt sich gemäß der Differenzgleichung:<sup>34</sup>

$$(11) \quad W_t = q_t W_{t-1} + S_t, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

#### 4.2.2. Die intertemporale Nutzenfunktion

Es gibt zwei Hauptmotive, Ersparnisse zu bilden. Zum einen dient der Vermögensaufbau dazu, den Konsumpfad trotz Schwankungen im Einkommensniveau im Zeitablauf zu glätten (*consumption smoothing*). Dieses in der Lebenszyklushypothese dominante Sparmotiv setzt nicht notwendigerweise Unsicherheit beim Einkommen voraus, sondern basiert auf der Grundidee, dass die Haushalte im Bestreben nach Nutzenoptimierung aufgrund eines mit zusätzlichem Konsum abnehmenden Grenznutzens einen gewissen Grad an Glättung über die Zeit wünschen. So wird zum Beispiel gespart, um nach dem Eintritt in den Ruhestand bei vermindertem Einkommen das Konsumniveau aufrecht zu erhalten. Zum anderen dient Sparen, also der Verzicht auf Gegenwartskonsum, nach dem Vorsichtsmotiv (*prudence*) dazu, einen Puffer für nicht erwartete Konsumeinbrüche zu bilden, beispielsweise als Finanzreserve im Fall von Arbeitslosigkeit oder Krankheit.

Die zeitlichen Präferenzen werden durch die subjektive Wertschätzung für zukünftigen Konsum bestimmt. Die Zeitpräferenzrate ist gleichsam ein Maß für die generelle Ungeduld bzw. den fehlenden Willen zu warten. Im Ergebnis heißt das: Je höher die Zeitpräferenzrate, desto stärker der generelle Wunsch nach Gegenwartskonsum (*et vice versa*). In der Nutzenfunktion kommt dieses Verhalten in der subjektiven Diskontierungsrate  $\delta$  zum Ausdruck. Gegeben sei eine homogene intertemporale Nutzenfunktion

$$(12) \quad U = U(C_1, C_2, \dots, C_t, \dots, C_T)$$

mit positivem, abnehmenden Grenznutzen:

$$(13) \quad U'(C_t) > 0 \quad ; \quad U''(C_t) < 0$$

Die Maximierung der Lagrange-Funktion

$$(14) \quad U(C_1, C_2, \dots, C_T) + \lambda(B - \sum_{t=1}^T \Phi_t C_t)$$

ergibt die bekannten Bedingungen erster Ordnung für den optimalen Konsumplan:

$$(15.1) \quad U'(C_t) - \lambda \Phi_t = 0, \quad t = 1 \dots T$$

$$(15.2) \quad B - \sum_{t=1}^T \Phi_t C_t = 0$$

<sup>34</sup> Das Vermögen beginnt mit dem Anfangswert  $W_0 = Y_0$  und es endet mit  $W_T = 0$ , wobei ein ggf. geplantes Restvermögen in  $Y_T$  berücksichtigt ist.

Multiplikation der T Bedingungen (15.1) mit  $C_t$  und Summation ergibt:

$$(16) \quad \sum_{t=1}^T U'(C_t) C_t = \lambda \sum_{t=1}^T \Phi_t C_t$$

Die linke Seite entspricht gemäß dem *Euler*-Theorem dem Nutzenniveau ( $U$ ), und die rechte Seite ist proportional zum Barwert des Einkommens:

$$(16') \quad U = \lambda B$$

Der Lagrange-Multiplikator ( $\lambda$ ) lässt sich somit als der Grenznutzen des Vermögens ( $\partial U/\partial B$ ) und dessen Kehrwert ( $1/\lambda$ ) als Preis des Nutzens ( $\partial B/\partial U$ ) interpretieren. Wie (15.1) zeigt, sind Effektivpreise der mit dem Preis des Nutzens bewertete Grenznutzen des Konsums:

$$(17) \quad \Phi_t = U'(C_t)(1/\lambda)$$

Die intertemporale Grenzrate der Substitution gibt an, in welchem Ausmaß der Haushalt bereit ist, Zukunftskonsum durch Gegenwartskonsum auszutauschen. Die Bedingungen (15.1) implizieren, dass die Grenzrate der Substitution zwischen zwei Perioden  $t$  und  $t-1$  im Dispositionsgleichgewicht dem Verhältnis der Effektivpreise entspricht:

$$(17') \quad \frac{U'(C_t)}{U'(C_{t-1})} = \frac{\Phi_t}{\Phi_{t-1}} = 1 + \phi_t$$

#### 4.2.3. Der optimale Konsumplan

Um Nachfragefunktionen nach Konsumgütern im Lebenszyklus angeben zu können, wird eine konkrete Perioden-Nutzenfunktion benötigt. Die Nutzenfunktion (18) vom Cobb-Douglas-Typ ist homothetisch<sup>35</sup> und weist eine intertemporale Substitutionselastizität (ISE) von Eins auf:

$$(18) \quad U = \prod_{t=1}^T C_t^{\alpha_t} \quad , \quad \sum_{t=1}^T \alpha_t = 1$$

Darin ist  $\alpha_t$  die relative Präferenz für den Konsum in Periode  $t$  und hängt mit der Zeitpräferenzrate  $\delta$  wie folgt zusammen:

$$(19) \quad \alpha_t = (1 - \delta) \alpha_{t-1} \quad , \quad t = 2 \dots T$$

Mit dem Anfangswert  $\alpha_1 = \delta/(1 - (1 - \delta)^T)$  wird die Summe der Präferenzraten auf Eins normiert. Die obige Nutzenfunktion weist einen positiven, abnehmenden Grenznutzen auf:

$$(20) \quad U'(C_t) = \alpha_t \frac{U}{C_t} > 0 \quad ; \quad U''(C_t) = -\frac{\alpha_t(1-\alpha_t)U}{C_t^2} < 0$$

Die intertemporale Grenzrate der Substitution (17') wird zu:

---

<sup>35</sup> Homothetische Nutzenfunktionen haben die Eigenschaft, dass die Wertschätzung verschiedener Güter seitens eines Konsumenten so geartet ist, dass diese Güter bei gleichbleibenden relativen Preisen immer in denselben Mengenrelationen nachfragt werden, auch wenn das Einkommen variiert.

$$(21) \quad (1 - \delta) \frac{C_{t-1}}{C_t} = \frac{\Phi_t}{\Phi_{t-1}} = 1 + \phi_t$$

Definiert man den Wachstumsfaktor des realen Konsums als

$$(22) \quad 1 + \omega_t \equiv C_t/C_{t-1},$$

lässt sich dafür schreiben:

$$(21') \quad (1 - \delta)/(1 + \omega_t) = 1 + \phi_t$$

Zwischen der Effektivinflationsrate und dem realen Konsumwachstum besteht ein inverser Zusammenhang: hohe Effektivinflation und geringes Konsumwachstum gehen nutzenökonomisch betrachtet Hand in Hand:  $\phi_t + \omega_t + \delta \approx 0$ .<sup>36</sup>

Aus den Bedingungen erster Ordnung (15.1) ergeben sich die *Marshall'schen* oder unkompenzierten Nachfragefunktionen:

$$(23) \quad C_t = \alpha_t B / \Phi_t, \quad t = 1..T$$

Die reale Konsumnachfrage in t ist proportional zum realen Barwert des Einkommens und invers proportional zum Effektivpreisniveau.

Aus der Nutzenfunktion (18) resultiert eine indirekte Nutzenfunktion,<sup>37</sup> die ein Spezialfall der Gorman (1961) Polarform ist. Damit kann die Gesamtheit nutzenmaximierender Konsumenten in einer Ökonomie behandelt werden, als bestünde sie aus einem einzigen „repräsentativen“ Konsumenten. Die individuellen *Marshall'schen* Nachfragefunktionen (23) lassen sich zu einer gesamtwirtschaftlichen Nachfragefunktion aggregieren, die nur eine Funktion der Effektivpreise und des aggregierten Gesamtvermögens der Volkswirtschaft ist, unabhängig von dessen Verteilung.

Die Sparquote der Periode t

$$(23') \quad s_t \equiv S_t/Y_t = 1 - P_t C_t/Y_t = 1 - \alpha_t/\beta_t$$

hängt vom Verhältnis zwischen den Präferenzraten ( $\alpha_t$ ) und den Einkommensanteilen ( $\beta_t$ ) ab, wobei

$$(24) \quad \beta_t = \frac{Y_t J_t^{-1}}{B} = \frac{\Psi_t \Phi_t}{B}, \quad t = 0 \dots T$$

<sup>36</sup> In der modernen *Asset Pricing Theory* (vgl. Anhang 1) spielt die intertemporale Grenzrate der Substitution als stochastischer Diskontfaktor bei der Bewertung von Vermögensobjekten eine Schlüsselrolle.

<sup>37</sup> Vgl. weiter unten Gleichung (26).

Da das Einkommen beim Übergang in den Ruhestand („Alter“) meist sinkt, wird in dieser Phase gewöhnlich entspart, während in der ökonomisch aktiven Phase („Jugend“) gespart wird.<sup>38</sup>

#### 4.2.4. Duration von Einkommens- und Konsumstrom

Die Einkommensanteile (24) spiegeln das zeitliche Einkommensprofil wider, sie können null oder negativ sein und addieren sich zu Eins. Der Mittelwert der Einkommensanteile ist die sog. Duration des Einkommens, die weiter unten noch eine Rolle spielen wird. Die Duration ist der mit den Barwertanteilen gewogene mittlere Zeitpunkt oder zeitliche Schwerpunkt des diskontierten Einkommensstroms. Dieses Konzept kann auch als Sensitivitätsmaß für Zinsschocks interpretiert werden.<sup>39</sup>

$$(25) \quad D_Y = \sum_{t=1}^T t \beta_t$$

Je größer die Einkommens-Duration, desto später im Planungszeitraum fällt das Einkommen an.

Analog zur Einkommens-Duration wird die Konsum-Duration als gewogener mittlerer Zeitpunkt des Konsumstroms definiert:

$$(25') \quad D_C = \sum_{t=1}^T t \frac{c_t \Phi_t}{B} = \sum_{t=1}^T t \alpha_t$$

Im speziellen Fall eines konstanten Einkommensstroms über  $T^*$  ( $\leq T$ ) Perioden beliefe sich die Einkommens-Duration auf  $D_Y = (T^*+1)/2$ , während die Konsum-Duration bei einem gleichmäßigen Konsumstrom (für  $\delta \rightarrow 1/T$ ) gegen  $D_C = (T+1)/2$  konvergiert.

### 4.3. Der Lebenskostenindex als Wohlfahrtsmaß

Ökonomisch fundierte Preis- und Mengenindizes beruhen auf dem Konzept der (indirekten) Nutzen- und Ausgabenfunktion.<sup>40</sup> Auf dieser konsumtheoretischen Basis kann ein Index der Lebenskosten konstruiert werden, der im Unterschied zum konventionellen Lebenshaltungsindex Effektivpreise und damit neben den Güterpreisen auch Zinsen und Vermögenspreise in konsistenter Weise berücksichtigt.

#### 4.3.1. Ausgabenfunktion und Lebenskostenindex

Setzt man die Nachfragefunktionen (23) in die Nutzenfunktion (18) ein, resultiert die indirekte Nutzenfunktion:

<sup>38</sup> Im Anhang 2 wird eine Nutzenfunktion mit einer von Eins abweichenden ISE betrachtet.

<sup>39</sup> Vgl. Albrecht und Maurer (2016).

<sup>40</sup> Deaton und Muellbauer (1989). Ein ökonomischer Lebenshaltungskostenindex (*true cost of living index*) ist das Verhältnis der minimalen Ausgaben, die notwendig sind, um einen Referenznutzen zu erzielen.

$$(26) \quad U(B, \Phi_t) = \kappa B \prod_{t=1}^T \Phi_t^{-\alpha_t}, \quad \kappa = \prod_{t=1}^T \alpha_t^{\alpha_t} = \text{const.}$$

Auflösung nach dem Barwert der Einkommen ergibt die Ausgabenfunktion:

$$(26') \quad B(\Phi_t, U) = \left(\prod_{t=1}^T \Phi_t^{\alpha_t}\right)(\kappa^{-1}U)$$

Damit wird der Barwert multiplikativ in eine Preiskomponente und eine komplementäre Mengenkomponeute zerlegt, und zwar in den Lebenskostenindex (LEKI, *cost of life index*, P) und den Lebensnutzenindex (LENI, Q):<sup>41</sup>

$$(27.1) \quad P = \prod_{t=1}^T \Phi_t^{\alpha_t} \quad [LEKI]$$

$$(27.2) \quad Q = \kappa^{-1}U = \kappa^{-1} \prod_{t=1}^T C_t^{\alpha_t} \quad [LENI]$$

$$(27.3) \quad B = P Q$$

Wie aus (27.1) ersichtlich ist, sind die Effektivpreise die Bausteine eines dynamischen ökonomischen Lebenskostenindex vom *Törnqvist*- bzw. *Divisia*-Typ. Dieser Indextyp gilt für die Nutzenfunktion (18) exakt, ist aber zugleich – was von hohem praktischen Nutzen ist – eine gute Approximation zweiter Ordnung an jede beliebige Ausgabenfunktion.<sup>42</sup>

Die obige Zerlegung von B kann in der Form

$$(27.3') \quad Q(B, P) = B/P$$

auch als kondensierte Nachfragefunktion für den Lebenszeitkonsum (Q) angesehen werden und lässt sich als Funktion von Barwert (B) und Lebenskostenindex (P) schreiben.

Die logarithmischen Änderungsraten bei konstant gehaltenem Realeinkommen sind:

$$(28.1) \quad d\ln(P) = \sum_{t=1}^T \alpha_t d\ln(\Phi_t) = \sum_{t=1}^T \alpha_t d\ln(P_t) - \sum_{t=1}^T \alpha_t d\ln(I_t)$$

$$(28.2) \quad d\ln(Q) = \sum_{t=1}^T \alpha_t d\ln(C_t) = \sum_{t=1}^T (\beta_t - \alpha_t) d\ln(\Phi_t)$$

$$(28.3) \quad d\ln(B) = d\ln(Q) + d\ln(P) = \sum_{t=1}^T \beta_t d\ln(\Phi_t)$$

Die Änderungsraten des LEKI (P) sind ein mit den Präferenzraten( $\alpha$ ) geometrisch gewogenes Mittel der Änderungsraten der Effektivpreise ( $\Phi$ ), sie setzen sich aus einer Güterpreis- und einer Zins- bzw. Vermögenspreiskomponente zusammen.

Die Änderungsraten des LENI (Q) sind ein mit denselben Gewichten gewogenes Mittel der Änderungsraten des realen Konsums (C). Wie aus (28.2) ersichtlich ist, wären Effektivpreisänderungen im LEKI nur in dem hypothetischen Fall neutral, wenn der

<sup>41</sup> Wir verwenden P als Symbol für den Lebenskostenindex, während  $P_t$  die Konsumgüterpreise bezeichnet.

<sup>42</sup> Diewert (1976, 2002). Als Gewichte werden beim Törnqvist – Index die durchschnittlichen empirischen Ausgabenanteile (hier:  $\alpha_t = C_t \Phi_t / B$ ) zweier aufeinanderfolgender Perioden verwendet.

Einkommensstrom und der Konsumstrom über den gesamten Planungszeitraum perfekt synchronisiert wären ( $\beta_t = \alpha_t$ ).

#### 4.3.2. Wohlfahrtsmaße

Ändern sich die Effektivpreise, dann ändert sich die Zerlegung (26'). Um nach einer Preisänderung das ursprüngliche Nutzenniveau ( $U = \kappa Q$ ) zu erzielen, muss der Barwert des Einkommens angepasst werden, und zwar auf:

$$(29) \quad B_X = Q P_X = B P_X / P$$

Der kompensierende Barwert ( $B_X$ ) ist der zuvor erzielte Lebensnutzen ( $Q$ ), bewertet mit den geänderten Lebenskosten ( $P_X$ ) bzw. der ursprüngliche Barwert ( $B$ ), multipliziert mit der relativen Lebenskostenänderung ( $P_X/P$ ).

In der ökonomischen Kosten- und Nutzenanalyse<sup>43</sup> werden verschiedene Wohlfahrtsmaße im Sinne von Variationsmaßen verwendet, die auf dem Gedankenexperiment der Zahlungsbereitschaft („*willingness to pay*“) bzw. der Akzeptanzbereitschaft („*willingness to accept*“) basieren.

Die kompensierende Variation (CV) nach Hicks drückt den durch eine Preisänderung eingetretenen Mittelbedarf in Geldeinheiten aus, der zum Ausgleich des Wohlfahrtsverlustes nötig ist:

$$(30) \quad CV = QP - QP_X = B - B_X = B(1 - P_X/P)$$

In dieser Höhe müsste der Haushalt bei einer Erhöhung der Lebenskosten entschädigt werden, damit er das ursprüngliche Nutzenniveau wieder erreichen kann. Bei den geänderten Lebenskosten  $P_X$  ist der erzielbare Lebensnutzen

$$(29') \quad Q_X = B/P_X$$

Äquivalente Variation (EV) nach Hicks ist nun der Betrag, den der Haushalt höchstens zu zahlen bereit wäre, um die Erhöhung der Lebenskosten zu vermeiden:

$$(31) \quad EV = Q_X P - QP = (B/P_X)P - B = B(P/P_X - 1)$$

Bei einem Anstieg der Lebenskosten ( $P_X/P > 1$ ) sind beide monetären Maße der Wohlfahrtsänderung negativ ( $CV, EV < 0$ ). Bei einem Vermögen des Haushalts von beispielsweise  $B=1.000$  € und einem Anstieg der Lebenskosten um den Faktor  $P_X/P = 1,10$  ergibt sich:  $CV = 1.000 \cdot (1 - 1,10) = -100$  € und  $EV = 1.000 \cdot (1/1,10 - 1) = -90,91$  €. Somit benötigt der Haushalt eine Kompensation in Höhe von 100 €, um das ursprüngliche Nutzenniveau aufrecht zu erhalten und er würde höchstens 90,91 € zahlen, um den Nutzenverlust zu vermeiden.

---

<sup>43</sup> Siehe z.B. die Einführung von De Rus (2010), insb. Kap. 5 und 11.

Ein weiteres gängiges Konzept zur Messung von Wohlfahrtsänderungen ist der Verlust an Konsumentenrente ( $\Delta KR$ ), der durch eine Preiserhöhung eintritt. Interpretiert man (27.3') als Marshall'sche Nachfragefunktion für den Lebenszeitkonsum, dann ist der Verlust an Konsumentenrente aufgrund einer Preiserhöhung von  $P$  auf  $P_X$  – geometrisch gesehen – eine Fläche unter dieser Nachfragefunktion:

$$(32) \quad \Delta KR = \int_p^{P_X} Q(B, P) dP = \int_p^{P_X} (B/P) dP = B \ln(P_X/P)$$

Der Verlust an Konsumentenrente ist proportional zum relativen Anstieg der Lebenskosten. Für das obige Zahlenbeispiel ergibt sich ein Verlust an Konsumentenrente in Höhe von  $\Delta KR = 1.000 \cdot \ln(1,10) = 95,31$  €, was (bis auf das Vorzeichen) etwa dem Mittelwert von CV und EV entspricht. Bei kleinen Änderungen der Lebenskosten ( $P_X/P \approx 1$ ) sind die drei Maße, absolut betrachtet, annähernd gleich groß.

Die folgende Übersicht fasst einige Eigenschaften von Effektivpreisen und Effektiven Inflationsraten zusammen.

<i>Effektivpreise (<math>\Phi_t</math>) sind ...</i>	<i>Effektive Inflationsraten (<math>\phi_t</math>) sind ...</i>
<i>Gegenwartspreise künftigen Konsums,</i> $\Phi_t = P_t J_t^{-1}$	<i>zinsbereinigte Inflationsraten,</i> $\phi_t \approx \pi_t - i_t$
<i>Güter- und Vermögenspreise,</i> $\Phi_t = P_t (K_t/K_0)^{-1}$	<i>Güterpreis- minus Vermögenspreisanstieg,</i> $\phi_t \approx \pi_t - \nu_t$
<i>bewerteter Grenznutzen des Konsums,</i> $\Phi_t = U_{C_t}/\lambda$	<i>Grenzraten der Substitution,</i> $1 + \phi_t = (1 - \delta)/(1 + \omega_t)$
<i>Bausteine eines Lebenskostenindex (LEKI):</i>  $P = \prod_{t=1}^T \Phi_t^{\alpha_t}$	<i>Komponenten der Änderungsraten des LEKI.</i>  $d \ln(P)/dt = \sum_{t=1}^T \alpha_t d \ln(\Phi_t) \approx \sum_{t=1}^T \alpha_t \phi_t$

## 5. Intertemporale Zinseffekte auf Konsum und Lebenskosten

In diesem Abschnitt untersuchen wir, wie sich Zinsänderungen (Zinsschocks) auf den Periodenkonsum und die Lebenskosten niederschlagen.

### 5.1. Intertemporale Zinseffekte auf die Konsumnachfrage

Zinsänderungen führen bei Konstanz von Realeinkommen und Güterpreisen zu Veränderungen der Effektivpreise, des Barwerts der Einkommen und der Konsumgüternachfrage:

$$(33.1) \quad d \ln(J_t) = \sum_{s=0}^t d \ln(q_s)$$

$$(33.2) \quad d \ln(\Phi_t) = -d \ln(J_t)$$

$$(33.3) \quad d\ln(B) = \sum_{t=0}^T \beta_t d\ln(\Phi_t)$$

$$(33.4) \quad d\ln(C_t) = d\ln(B) - d\ln(\Phi_t)$$

Zinseffekte werden nun für den speziellen Fall betrachtet, dass eine gleich große Zinsänderung (genauer: eine Änderung der Zinsfaktoren  $q_t$ ) in sämtlichen Perioden des Planungszeitraums stattfindet. Für  $d\ln(q_t) = d\ln(q) = \text{const}$  ändert sich das Produkt der Zinsfaktoren gemäß:

$$(33.1') \quad d\ln(J_t) = t d\ln(q) , \quad t = 1..T$$

Daraus ergeben sich die folgenden Reaktionen der Effektivpreise, des Barwerts des Einkommens und der realen Konsumgüternachfragen:

$$(33.2') \quad d\ln(\Phi_t) = -t d\ln(q)$$

$$(33.3') \quad d\ln(B) = -\sum_{t=1}^T t \beta_t d\ln(q) = -D_Y d\ln(q)$$

$$(33.4') \quad d\ln(C_t) = (t - D_Y) d\ln(q)$$

Bei einer permanenten Zinssenkung ( $d\ln(q) < 0$ ) steigen die Effektivpreise in jeder Periode  $t$ , und zwar umso stärker, je größer  $t$  ist. Der Barwert des Einkommens nimmt nach Maßgabe der Einkommensduration zu. Das Vorzeichen der Zinsreaktion auf den realen Konsum ist unbestimmt, es hängt davon ab, welche Periode betrachtet wird. In  $t < D_Y$  steigt der Periodenkonsum bei einer Senkung des Zinsniveaus und in  $t > D_Y$  sinkt er. Der Haushalt reagiert auf einen dauerhaften negativen Zinsschock also damit, dass er seinen Konsum stärker in die Gegenwart verlagert.

## 5.2. Zinseffekte auf die Lebenskosten

Die relative Änderung des Produkts der Zinsfaktoren  $J_t$  entspricht der Summe der Änderungen sämtlicher Zinsfaktoren  $q_t$ :

$$(34.1) \quad d\ln(J_t) = \sum_{s=1}^t d\ln(q_s)$$

Darauf reagieren Lebenskosten (LEKI) und Lebensnutzen (LENI) wie folgt:

$$(34.2) \quad d\ln(P) = -\sum_{t=1}^T \alpha_t d\ln(J_t)$$

$$(34.3) \quad d\ln(Q) = \sum_{t=1}^T (\alpha_t - \beta_t) d\ln(J_t)$$

$$(34.4) \quad d\ln(B) = -\sum_{t=1}^T \beta_t d\ln(J_t)$$

Für den bereits im Abschnitt 5.1. betrachteten Fall einer dauerhaften, konstanten Zinsänderung mit

$$(33.1') \quad d\ln(J_t) = t d\ln(q) , \quad t = 1..T$$

ergeben sich folgende Reaktionen:

$$(34.2') \quad d\ln(P) = -D_C d\ln(q)$$

$$(34.3') \quad d\ln(Q) = (D_C - D_Y)d\ln(q)$$

$$(34.4') \quad d\ln(B) = -D_Y d\ln(q)$$

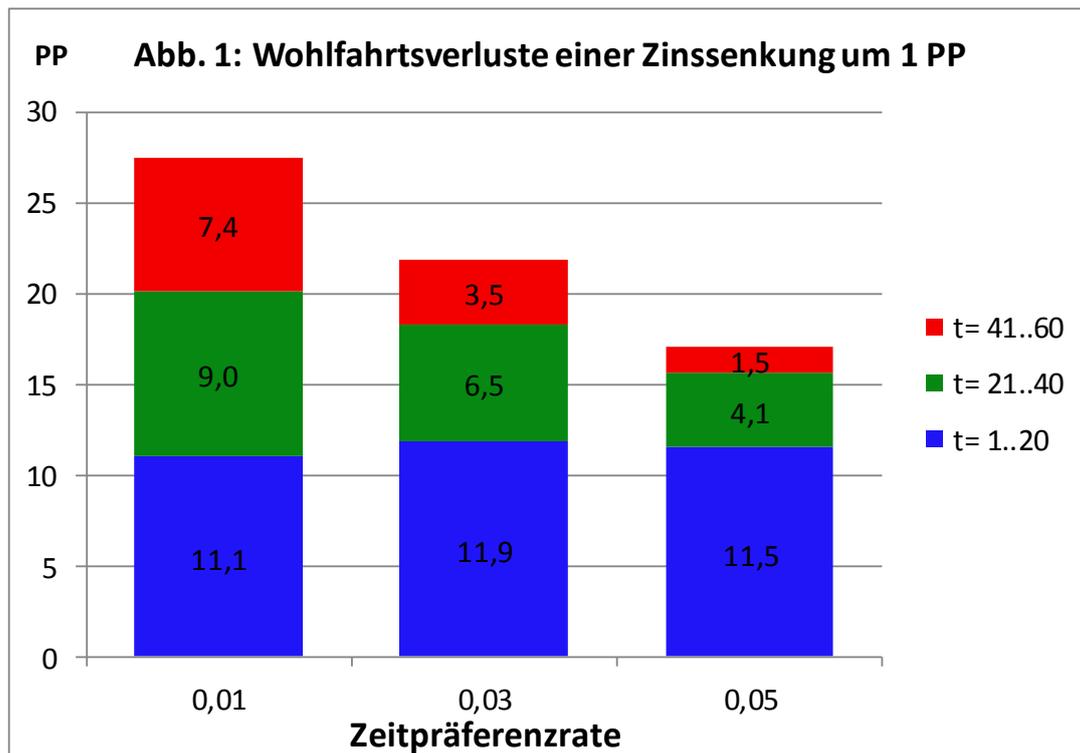
Eine permanente Zinssenkung [ $d\ln(q) < 0$ ] wirkt wie ein Anstieg der Inflation: die Lebenskosten (LEKI) steigen. Das Vorzeichen des Lebensnutzens (LENI) ist ohne weitere Annahmen unbestimmt. Theoretisch wäre der Haushalt beim Lebensnutzen gegenüber Zinsänderungen immun, wenn Konsumstrom und Einkommensstrom dieselbe Duration hätten. Da über die gesamte ökonomische Lebensspanne konsumiert wird, Einkommen aber vorwiegend in der ökonomisch aktiven Phase erzielt wird, ist die Duration des Konsumstroms gewöhnlich größer als die des Einkommensstroms ( $D_C > D_Y$ ) und ein negativer Zinsschock reduziert den Lebensnutzen.

Die Wohlfahrtsmaße (CV, EV,  $\Delta KR$ ) drücken die in Geldeinheiten bewerteten Wohlfahrtseffekte von Änderungen der Lebenskosten  $P_x/P$  aus, wobei  $P_x$  die geänderten Lebenskosten bezeichnet. Bei kleinen Änderungen ist  $\ln(P_x/P) \approx d\ln(P)$  und somit:

$$(35) \quad |CV| \approx \Delta KR \approx |EV| \approx B d\ln(P) = -B D_C d\ln(q)$$

Die Wohlfahrtseffekte von Zinsänderungen sind proportional zum Barwert des Einkommens (B) und zur relativen Änderung der Lebenskosten ( $d\ln(P)$ ). Der Effekt ist umso stärker, je höher die Konsumduration ist und je größer der Zinsschock ausfällt. Die Konsumduration ist somit ein Elastizitätsmaß für die Zins- bzw. Preissensitivität der individuellen Wohlfahrt ebenso wie der Kohorten-Wohlfahrt.

Für die Zeitpräferenzraten  $\delta = [0,01; 0,03; 0,05]$  und bei einer ökonomischen Lebensdauer von  $T=60$  Jahren erhält man als Duration des Konsumstrom  $D_C = [27,5; 21,8; 17,1]$  Jahre. Daraus ergeben sich die in Abbildung 1 gezeigten Reaktionen einer Zinssenkung um einen Prozentpunkt [ $d\ln(q) = -0,01$ ] über die gesamte ökonomische Lebensdauer, ausgedrückt als relativer Verlust an Konsumentenrente ( $\Delta KR/B$ ).



Bei einer Zeitpräferenzrate von  $\delta=3\%$  führt eine dauerhafte Zinssenkung um lediglich einen Prozentpunkt bereits zu einem Wohlfahrtsverlust in Höhe von 21,8% des Barwerts des Einkommens. Würde die Zinssenkung nur für das erste Drittel ( $t=1\dots 20$ ) der ökonomischen Lebensdauer gelten, so betrüge der Wohlfahrtsverlust mit 11,9% noch mehr als die Hälfte des Gesamtverlustes. Wäre der Konsument nur im letzten Drittel der ökonomischen Lebensdauer von der Zinssenkung betroffen, so beliefe sich der Wohlfahrtsverlust hingegen nur auf 3,5%. Bei einer subjektiven Diskontrate von  $\delta=1(5)\%$  fällt der relative Wohlfahrtsverlust mit 27,5(17,1)% deutlich höher (geringer) aus. Interessant ist dabei, dass eine Zinssenkung, die nur im ersten Drittel der Lebensdauer wirksam ist, in allen drei Fällen zu etwa gleich großen Wohlfahrtsverlusten von 11 bis 12% führt. Dagegen haben Zinsänderungen im letzten Drittel je nach Diskontrate recht unterschiedliche Wohlfahrtseffekte. Die Zeitpräferenzrate spielt im letzten Drittel der ökonomischen Lebensdauer eine wesentlich größere Rolle für die Wohlfahrtseffekte von Zinsänderungen.

## 6. Ein Lebenskostenindex für Deutschland

Der Index der Lebenskosten spielt bei der Messung der Wohlfahrtseffekte von Preis- oder Zinsänderungen eine zentrale Rolle, wie auch in (35) ausgedrückt ist. Dieser Index misst die Lebenskosten für eine Kohorte (einen Jahrgang) von Konsumenten. Eine Zeitreihe für den Lebenskostenindex drückt die Lebenskosten für eine jeweils andere (um eine Periode später geborene, d.h. jüngere) Kohorte aus. Der Lebenskostenindex aller in einer Periode ökonomisch aktiven Kohorten entspricht unter plausiblen Annahmen dem Index der Effektivpreise.

### 6.1. Konstruktion einer Zeitreihe für den Lebenskostenindex

Allgemein sind die Lebenskosten einer Kohorte  $k_t$ , die in den Perioden  $[t, t+1, \dots, t+T-1]$  ökonomisch aktiv ist:

$$(36) \quad P[k_t] = \prod_{s=1}^T \Phi_{s+t-1}^{\alpha_s}$$

Im Unterschied zu dieser Längsschnittbetrachtung erhält man die aggregierten Lebenskosten aller in Periode  $t$  aktiven Kohorten als Querschnitt, indem der Effektivpreis in  $t$  mit den kohortenspezifischen Parametern  $\alpha_t$  exponentiell gewichtet wird:

$$(37) \quad P_{[t]} = \prod_{s=1}^T \Phi_t^{\alpha_s}, \quad t = 1, 2, \dots$$

Sofern für alle Kohorten die gleichen Parameter  $(T, \delta)$  gelten, entspricht der Index der Lebenskosten aller in Periode  $t$  ökonomisch aktiven Kohorten dem Effektiven Preisniveau:

$$(37') \quad P_{[t]} = \prod_{s=1}^T \Phi_t^{\alpha_s} = \Phi_t^{\sum_{s=1}^T \alpha_s} = \Phi_t$$

In der folgenden Illustration haben die Kohorten eine Lebensdauer von  $T=3$  Perioden.

	Eff.Preise	Kohorte						LEKI
t	$\Phi_t$	k0	k1	k2	k3	k4	...	P[t]
0	$\Phi_0$	→						P[0]
1	$\Phi_1$	→	→				→	P[1]
2	$\Phi_2$	→	→	→			→	<b>P[2]</b>
3	$\Phi_3$		→	→	→		→	P[3]
4	$\Phi_4$			→	→	→	→	P[4]
...	...	↓	↓	↓	↓	↓	...	...
	P[k]	P[k0]	P[k1]	<b>P[k2]</b>				

Die Lebenskosten einer Kohorte  $k_t$  erhält man durch (vertikale) Aggregation über deren Lebensdauer. So gilt für die Kohorte  $k_2$ , die in den Perioden  $t=[2,3,4]$  ökonomisch aktiv ist:  $P[k_2] = \Phi_2^{\alpha_1} \Phi_3^{\alpha_2} \Phi_4^{\alpha_3}$ . Die Lebenskosten aller in Periode  $t=2$  aktiven Kohorten erhält man durch (horizontale) Aggregation des Effektivpreises in  $t=2$ . Das Gewicht, das die älteste Kohorte  $k_0=[0,1,2]$  diesem Preis beimisst, ist  $\alpha_3$ . Das Gewicht der mittleren Kohorte  $k_1=[1,2,3]$  beträgt  $\alpha_2$  und das Gewicht der jüngsten Kohorte  $k_2=[2,3,4]$  ist  $\alpha_1$ .<sup>44</sup> Da sich die Summe der Gewichte aller Kohorten zu Eins addiert, entsprechen die Lebenskosten aller in  $t$  aktiven Kohorten dem Effektiven Preisniveau dieser Periode:

$$P_{[2]} = \Phi_2^{\alpha_3} \Phi_2^{\alpha_2} \Phi_2^{\alpha_1} = \Phi_2^{\alpha_3 + \alpha_2 + \alpha_1} = \Phi_2^1 = \Phi_2$$

Wie das obige Schema ebenfalls verdeutlicht, reichen Beobachtungen der Effektivpreise bis  $t=4$  nur aus, um die Lebenskosten der Kohorten bis einschließlich  $k_2$  zu bestimmen. Die

<sup>44</sup> Anhang 3 enthält ein Zahlenbeispiel.

Lebenskosten der jüngeren Kohorten  $k_3, k_4, \dots$  lassen sich ex post erst ermitteln, wenn Daten für  $t = 5, 6, \dots$  verfügbar sind.

## 6.2. Zeitreihe für einen Lebenskostenindex in Deutschland

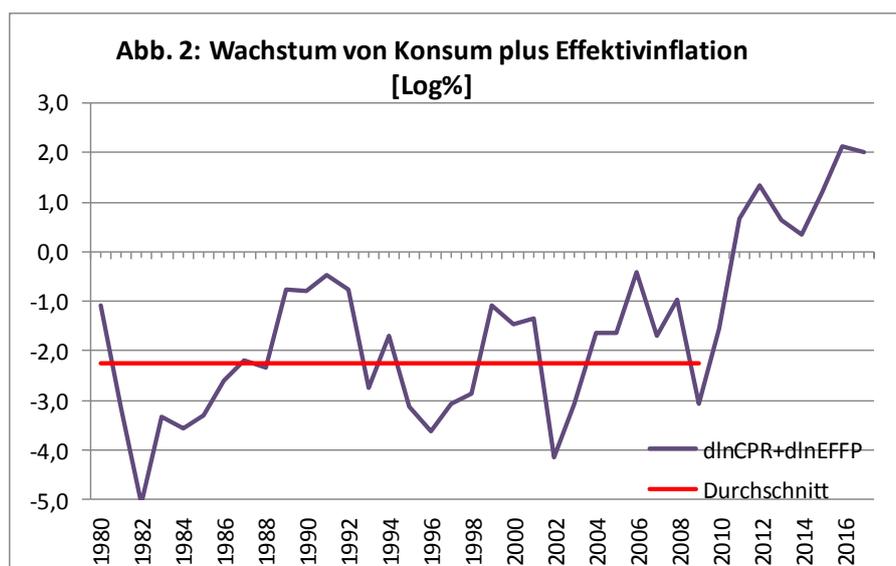
Der oben diskutierte Ansatz zur Berechnung eines Lebenskostenindex beruht auf einem einfachen Modell für das intertemporale Konsumentenverhalten, das einige idealisierte Annahmen enthält: „*But all interesting models involve unrealistic simplifications, which is why they must be tested against data.*“<sup>45</sup>

### 6.2.1. Empirische Konsistenz?

Das oben verwendete Modell impliziert intertemporale Grenzzinssätze (21'), die sich approximativ schreiben lassen als:

$$(38) \quad \omega_t + \phi_t = -\delta$$

Danach addieren sich das reale Konsumwachstum und die Effektivinflation zu einer Konstanten, dem negativen Wert der Zeitpräferenzrate. Empirisch wird dieser Zusammenhang bestenfalls im Mittel zu beobachten sein. Die Abbildung 2 zeigt die Summe der Jahreswachstumsraten von realem Konsum und Effektivinflation für Deutschland über den Zeitraum von 1980 bis 2017. Effektivinflation wird berechnet als Differenz zwischen konventioneller Inflation (gemessen am Verbraucherpreisindex) und Kapitalmarktzinsen (gemessen an den Umlaufrenditen von Anleihen der öffentlichen Hand mit einer mittleren Restlaufzeit von 9-10 Jahren).<sup>46</sup>



<sup>45</sup> Fama und French (2004), S. 30.

<sup>46</sup> Die Besteuerung von Kapitalerträgen schmälert die Rendite von Vermögensanlagen und wirkt sich erhöhend auf das Niveau der Effektivpreise aus, was hier nicht berücksichtigt wird.

Die Summe der Wachstumsraten von Konsum und Effektivinflation (38) weist starke Schwankungen im Zeitablauf auf. Doch über den größten Teil der Beobachtungsperiode (1980 bis 2010) sind die Werte negativ, plausibel und entwickeln sich trendfrei, mit einem Durchschnitt von -2,2% p.a., der (absolut genommen) als Diskontierungsrate für künftigen Konsum interpretierbar ist. Dieser empirische Befund hat sich in den letzten Jahren jedoch dramatisch geändert. Etwa seit dem Beginn der Griechenlandkrise von 2010 und dem Einstieg der EZB in eine ultra-expansive Geldpolitik ist die Summe der Wachstumsraten positiv und steigend.

Wie Tabelle 1 zeigt, beruht diese Veränderung allein auf der Zunahme der Effektivinflation, die seit 2010 zu verzeichnen ist. Aufgrund der starken Zinssenkungen durch die EZB in den letzten Jahren ist die Effektivinflation von durchschnittlich -3,8% p.a. (1980 bis 2009) auf -0,4% p.a. (2010 bis 2017) und damit um mehr als 3 Prozentpunkte gestiegen, während sich das Wachstum des realen Konsums kaum verändert hat.

<b>Tabelle 1: Wachstumsraten</b>					
Wachstumsraten:	<b>CPR</b>	<b>VPI</b>	<b>UR</b>	<b>EIR</b>	<b>CPR+EIR</b>
	$\omega$	$\pi$	$i$	$\phi = \pi - i$	$\omega + \phi$
Mittelwert 1980-89	1,8	2,8	7,4	-4,6	<b>-2,7</b>
Mittelwert 1990-99	2,2	2,3	6,5	-4,2	<b>-2,0</b>
Mittelwert 2000-09	0,6	1,6	4,2	-2,6	<b>-1,9</b>
Mittelwert 1980-09	<b>1,5</b>	<b>2,2</b>	<b>6,0</b>	<b>-3,8</b>	<b>-2,2</b>
Mittelwert 2010-17	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>	<b>-0,4</b>	<b>0,8</b>

*Wachstumsraten: realer Privater Verbrauch (CPR), Verbraucherpreise (VPI), Umlaufrendite öff. Anleihen mit RLZ von 9-10 Jahren (UR), Effektive Inflation (EIR)*

Der Zusammenhang (38) lässt sich als Regressionsgleichung mit einer Dummy-Variablen für den Krisenmodus der Geldpolitik wie folgt schreiben:

$$(38') \quad \omega_t + \phi_t = a + b D_t + \varepsilon_t$$

Darin hat die Dummy-Variable  $D_t$  von 1980 bis 2009 den Wert Null, danach den Wert 1;  $\varepsilon_t$  ist eine Zufallsvariable mit dem Erwartungswert Null. Gegenüber dem deterministischen Modell lässt (38') zufällige Abweichungen vom theoretischen Zusammenhang zu, die sich im Mittel aufheben. Die Kleinst-Quadrat-Schätzung von (38') für den Zeitraum von 1980 bis 2017 (38 Beobachtungen) ergibt ein nicht-zentriertes Bestimmtheitsmaß von  $R^2 = 0,751$ . Die geschätzten Koeffizienten (t-Werte in Klammern) sind:  $\hat{a} = -2,24 (-10,23)$  und  $\hat{b} = 3,08 (6,46)$ . Beide Koeffizienten sind signifikant von Null verschieden. Der implizite Schätzwert für die Diskontierungsrate ist mit  $\hat{\delta} = 2,24$  ökonomisch plausibel.

Aus dem im Anhang 2 diskutierten allgemeineren Modell mit einer konstanten intertemporalen Substitutionselastizität (ISE) von  $\sigma = 1/\rho$  ergeben sich gemäß (A2.5) intertemporale Grenzzinssätze der Substitution, die folgenden Zusammenhang implizieren:

$$(39) \quad \omega_t + \phi_t = -\delta \sigma + (1 - \sigma)\phi_t$$

Für  $\sigma = 1$  folgt (38) als Spezialfall. Auch dieses Modell postuliert eine negative Korrelation zwischen Konsumwachstum und Effektivinflation, lässt jedoch offen, wie streng dieser Zusammenhang ist. Als Regression mit Krisen-Dummy für die Geldpolitik geschrieben lautet (39):

$$(39') \quad \omega_t + \phi_t = a + b D_t + c \phi_t + \varepsilon_t$$

Das Bestimmtheitsmaß dieser Regression ist mit  $R^2 = 0,791$  nur marginal größer. Die Parameterschätzungen sind:  $\hat{a} = -0,66 (-1,02)$ ,  $\hat{b} = 1,68 (2,41)$ ,  $\hat{c} = 0,42 (2,60)$ . Die Parameter  $\hat{a}$  und  $\hat{b}$  sind nun auf dem 1%-Niveau nicht mehr signifikant von Null verschieden. Der Parameter  $\hat{c}$  hat zwar das richtige positive Vorzeichen, doch die implizit geschätzte Substitutionselastizität ( $\hat{\sigma} = 0,58$ ) ist auf dem 1%-Niveau nicht signifikant von Eins verschieden. Die geschätzte Diskontierungsrate ist mit  $\hat{\delta} = 1,14$  sehr niedrig und ökonomisch nicht plausibel. Somit bietet der Ansatz (39) weder aus statistischer noch aus ökonomischer Sicht eine klare Verbesserung gegenüber dem restriktiveren Modell (38).

### 6.2.2. Ein empirischer Lebenskostenindex für Deutschland

Wie sehen empirische Zeitreihen für einen Lebenskostenindex in Deutschland aus? Aus den obigen Überlegungen folgt, dass der Index der Effektivpreise eine Zeitreihe für die Lebenskosten aller in Periode  $t$  ökonomisch aktiven Kohorten ergibt.

Abbildung 3a zeigt die Zeitreihen für den Verbraucherpreisindex (VPI) und die Effektivpreise (EFFP) auf der Basis von Monatsdaten von 1980:01 bis 2017:12 für Deutschland (Ursprungswerte).

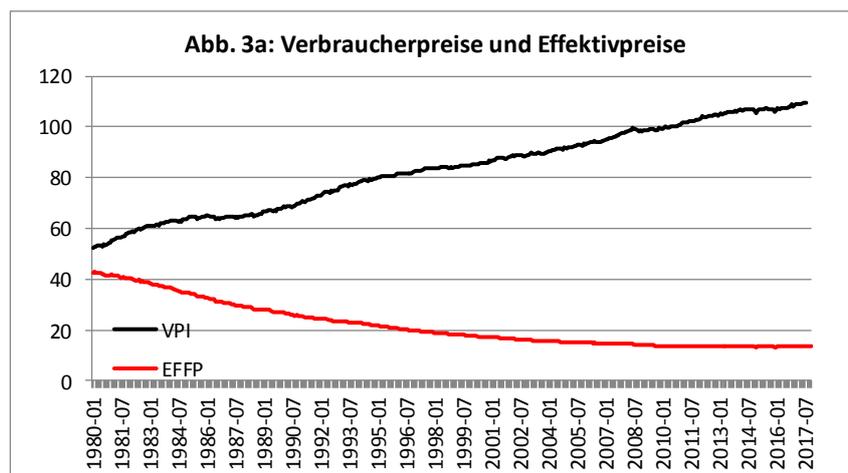
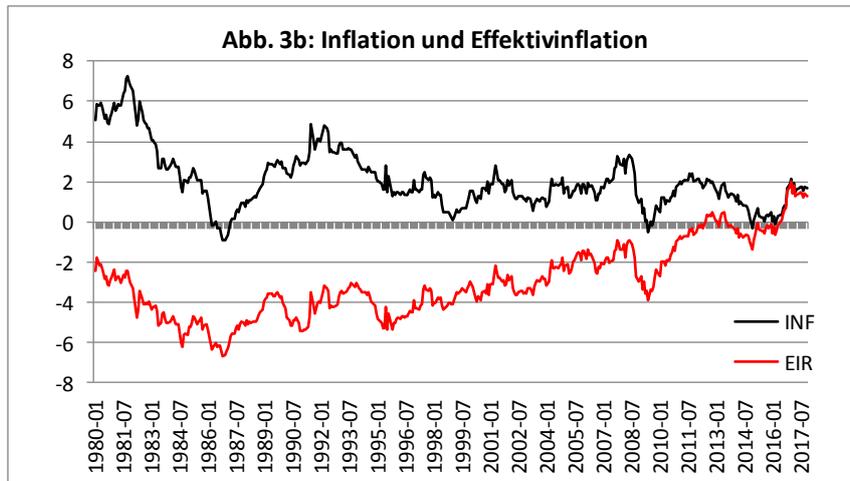
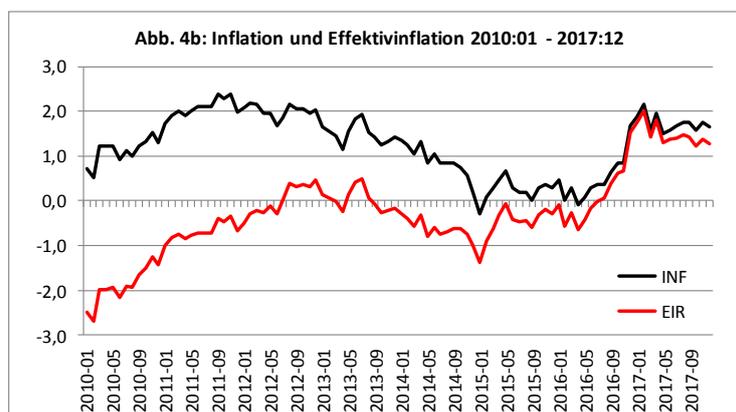
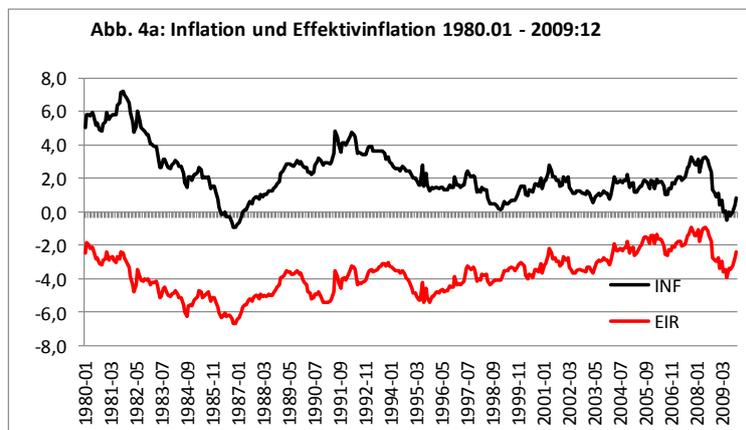


Abbildung 3b bildet die jährlichen Veränderungsraten beider Reihen ab, d.h. die konventionelle Inflationsrate der Verbraucherpreise (INF) und die Effektive Inflationsrate (EIR). Wie man sieht, weist die Effektivinflation etwa seit 1986 einen ansteigenden Trend auf, dieser hat sich jedoch seit 2010 kräftig beschleunigt. In der Periode 2012:7 ergibt sich

für die Effektivinflation erstmals ein Vorzeichenwechsel (die Realzinsen wurden negativ) und ab 2016:8 bis zum Ende des Beobachtungszeitraums ist sie ununterbrochen positiv.



Die Abbildungen 4a und 4b zeigen die obigen Zeitreihen getrennt für die Teilperioden von 1980:01 bis 2009:12 und ab 2010:01 bis 2017:12. Wie daraus ersichtlich ist, war die Differenz zwischen Inflation und Effektivinflation in der ersten Teilperiode vergleichsweise stabil. In der zweiten Teilperiode, d.h. ab 2010, hat sich die Zinsschere zwischen konventioneller Inflation und Effektivinflation jedoch rasch verringert und wurde bis zum Ende des betrachteten Zeitraums durch die sinkenden Kapitalmarktzinsen praktisch eliminiert.



### 6.3. Kohortenspezifische Lebenskosten für Deutschland

Wie oben ausgeführt, bildet die Zeitreihe der Effektivpreise einen Index für die Lebenskosten aller ökonomisch aktiven Jahrgänge (Kohorten) einer Volkswirtschaft ab. Doch verschiedene Kohorten werden von Veränderungen der Effektivpreise unterschiedlich stark betroffen. Die Effektivpreise verschiedener Kohorten überlappen sich nur teilweise, und sie werden im Lebenskostenindex zudem unterschiedlich gewichtet.<sup>47</sup>

Wie verhält es sich also mit den altersspezifischen Lebenskosten bestimmter Kohorten? Die oben präsentierten Daten zur Entwicklung der Effektivpreise für Deutschland umfassen den Zeitraum von 1980 bis 2017. Bei einer unterstellten ökonomischen Lebensdauer von  $T=60$  Jahren sind ex-post Angaben über vollständige kohortenspezifische Lebenskosten somit nicht möglich. Dazu wären mindestens Beobachtungen bis zum Jahr 2039 nötig. Es ist jedoch möglich, Projektionen der Effektivpreise vorzunehmen, die es erlauben, kohortenspezifische Lebenskosten für bestimmte Szenarien anzugeben. In der folgenden Analyse arbeiten wir mit Jahresdaten.

Ein naheliegendes Szenario bildet die Fortschreibung der Effektivpreise unter Status-quo-Bedingungen. In diesem Szenario werden die Effektivpreise auf dem Niveau des Jahres 2017 konstant gehalten. Dieses – aus der Sicht von Konsumenten und Anlegern äußerst pessimistische – Szenario impliziert eine Effektive Inflationsrate von 0,0% p.a. in 2018 und sämtlichen Folgeperioden; verglichen mit einer Durchschnittsrate von -3,1% p.a. im Beobachtungszeitraum von 1980 bis 2017.

Tabelle 2 zeigt die Auswirkungen des Status-quo-Szenarios auf die Lebenskosten der drei Kohorten, die in den Jahren 1990, 2000 und 2010 ökonomisch aktiv wurden, gemessen als Index gegenüber der Kohorte von 1980, die als Referenz dient. Die Tabelle weist die Lebenskosten jeweils für eine ökonomische Lebensdauer von  $T=60$  Jahren sowie drei alternative Zeitpräferenzraten aus, nämlich für  $\delta=(1; 3; 5)\%$  p.a. Alle betrachteten Kohorten sind vom Anstieg der Effektivpreise (Rückgang der Realzinsen) betroffen, der bereits in den 1990er Jahren eingesetzt hatte, jedoch wegen der Niedrigzinspolitik der EZB im Gefolge der Krise(n) im Euroraum und den akuten massiven Solvenzproblemen Griechenlands ab 2010 beträchtlich an Tempo zugelegt hat. Von diesen Entwicklungen sind die jüngeren Kohorten stärker betroffen als die älteren, die noch von vergleichsweise geringen Effektivinflationsraten (hohen Realzinsen) bis 2008 profitieren konnten.

---

<sup>47</sup> Hier besteht eine gewisse Analogie zum Konzept der Generationenbilanzierung, das auf der Grundlage der intertemporalen Budgetrestriktion des Staates mittels Generationenkonto eine Aufschlüsselung einer insgesamt festgestellten fiskalischen Nachhaltigkeitslücke auf verschiedene Altersgruppen der Bevölkerung vornimmt; vgl. Fehr und Kotlikoff (1997).

Szenario		Status quo 1)				Normalisierung 2)				keine Krise 3)			
Kohorte	ökonomisch aktiv ab ...	1980	1990	2000	2010	1980	1990	2000	2010	1980	1990	2000	2010
Lebenskostenindex 4)	$\delta = 0,01$	100	131	181	227	100	121	147	157	100	116	135	136
Wohlfahrtsverlust 5)			27	59	82		19	39	45		15	30	31
Lebenskostenindex 4)	$\delta = 0,03$	100	123	163	202	100	117	142	154	100	113	130	132
Wohlfahrtsverlust 5)			21	49	70		16	35	43		12	26	28
Lebenskostenindex 4)	$\delta = 0,05$	100	116	148	180	100	113	135	149	100	110	125	127
Wohlfahrtsverlust 5)			15	39	59		12	30	40		9	23	24

*T=60 Jahre; 1) Effektive Inflationsrate (EIR) gleich Null ab 2018; 2) EIR bildet sich ab 2019 zurück und verharrt ab 2024 bei -2,50% p.a. 3) EIR ab 2010 konstant bei -2,50% p.a.; 4) Lebenskostenindex gemäß (27.1) für die Kohorten von 1990, 2000, 2010; 5) Gemessen als relativer Verlust an Konsumentenrente gg. der Referenzkohorte von 1980 gemäß Gl. (32):  $\Delta KR/B = 100 \cdot \ln(Px/P)$*

Für jene Kohorte, die 1990 ökonomisch aktiv wurde, sind die Lebenskosten im *Status-quo*-Szenario um 23% höher als bei der Vergleichskohorte von 1980. Für die Kohorte von 2000 beläuft sich der Anstieg der Lebenskosten bereits auf 63%, und für die jüngste Kohorte von 2010 haben sich die Lebenskosten gegenüber der Kohorte von 1980 verdoppelt (jeweils für  $\delta=0,03$ ). Die Wohlfahrtseinbußen, gemessen als relative Verluste an Konsumentenrente gemäß (32), belaufen sich für die drei betrachteten Kohorten auf [21, 49, 70]%. Wie die Tabelle 2 auch erkennen lässt, sind die Ergebnisse recht robust gegenüber Veränderungen der Zeitpräferenzrate um plus oder minus 2 Prozentpunkte.

Das *Status-quo*-Szenario unterstellt, dass das gegenwärtig extrem niedrige Zinsniveau bis an das Ende der ökonomischen Lebensdauer der betrachteten Kohorten bestehen bleibt, die ultra-expansive Geldpolitik quasi *ad infinitum* fortgesetzt wird. Alternativ wird ein Normalisierungs-Szenario betrachtet. Darin berechnen wir die Lebenskosten der Kohorten unter der Annahme, dass sich das Zinsniveau ab dem Jahr 2019 allmählich und kontinuierlich normalisiert. Konkret nehmen wir an, dass die Effektiven Inflationsraten ab 2019 in Schritten von 0,25 Prozentpunkten pro Jahr sinken werden. Im Jahr 2024 werden sie das Niveau von -2,5 % p.a. erreicht haben, was etwa dem Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2009 entspricht (vgl. Tabelle 1), und danach auf diesem Niveau verharrten. In diesem Szenario sinkt die durchschnittliche Effektive Inflationsrate für die Kohorte von 1980, die bis 2039 ökonomisch aktiv ist, von -2,0% p.a. im *Status-quo*-Szenario auf -2,7%.

Wie in Tabelle 2 ersichtlich ist, fällt der Anstieg der Lebenskosten im Szenario der geldpolitischen Normalisierung deutlich gedämpfter aus als im *Status-quo*-Szenario. Gleichwohl steigen die Lebenskosten aller Kohorten gegenüber der Referenzkohorte. Für die Kohorte von 1990 sind es 17%, für die Kohorte von 2000 42%, und für die jüngste Kohorte von 2010 beträgt die kumulierte Rate 54% (jeweils für  $\delta=0,03$ ). Hier wirkt sich aus, dass die jüngeren Kohorten einerseits nicht mehr von den niedrigen Effektiven Inflationsraten (hohen Realzinsen) in den 1980er und 1990er Jahren profitieren, sie andererseits aber von der Niedrigzinspolitik ab 2010 betroffen sind. Die relativen Wohlfahrtsverluste gegenüber der Referenzkohorte belaufen sich gleichwohl auf beträchtliche [16, 35, 43]%.

Mit einem dritten Szenario wollen wir abschätzen, welchen Einfluss die extreme Niedrigzinspolitik der EZB ab 2010 auf die Lebenskosten der betrachteten Kohorten für sich genommen gehabt hat. Dazu nehmen wir an, dass die Effektivinflation im Jahr 2010 und sämtlichen Folgeperioden nicht gestiegen, sondern kontrafaktisch auf dem Niveau von -2,5% p.a. verharrt hätte. In diesem Szenario beläuft sich die durchschnittliche Effektive Inflationsrate für die Kohorte von 1980 auf -3,1%. Sie ist damit niedriger als im *Status-quo*-Szenario (-2,0%) und auch niedriger als im Normalisierungs-Szenario (-2,7%).

Wie die Tabelle 2 zeigt, wäre der Anstieg der Lebenskosten für die drei betrachteten Kohorten in diesem Szenario ohne die Krisenpolitik der EZB geringer ausgefallen als in den beiden anderen Szenarien. Gleichwohl ist auch hier ein Anstieg der Lebenskosten zu verzeichnen, der jedoch mit [13, 30, 32]% (für  $\delta=0,03$ ) deutlich geringer ist als in den beiden anderen Szenarien. Ohne die expansive Geldpolitik der EZB seit 2010 wären die Lebenskosten der Kohorte von 1990 zwar nur wenig niedriger ausgefallen als im Normalisierungsszenario. Die jüngste Kohorte von 2010 würde durch den Wegfall der Krisenpolitik jedoch deutlich stärker profitieren (Lebenskosten +32 statt +54%). Insgesamt ergeben sich in diesem Szenario Wohlfahrtsverluste gegenüber der Vergleichskohorte von [12, 26, 28]%.

Zusammenfassend halten wir fest: In allen drei Szenarien ist die jüngste Kohorte von 2010 deutlich stärker vom Anstieg der Lebenskosten betroffen als die älteren Kohorten von 1990 und 2000. Im *Status-quo*-Szenario, d.h. bei Konstanz des gegenwärtig hohen Niveaus der Effektivpreise, würden sich die Lebenskosten der jüngsten Kohorte von 2010 gegenüber der Referenzkohorte von 1980 mehr als verdoppeln. Bei einer schrittweisen Rückkehr der Geldpolitik zu Vorkrisenverhältnissen im zweiten Szenario würde sich der Anstieg der Lebenskosten für die jüngste Kohorte von 2010 deutlich verringern, betrüge aber immer noch +54%. Im dritten Szenario, bei Ausblendung der extrem expansiven Geldpolitik ab 2010, würde der Anstieg der Lebenskosten für die Kohorte von 2010 gegenüber der Kohorte von 1980 nochmals deutlich niedriger ausfallen, betrüge aber gleichwohl noch +32%, was jedoch auf den bereits vor 2010 erfolgten Anstieg der Effektivpreise zurückzuführen ist.

## 7. Fazit

Für die Messung der Kaufkraft des Geldes sind die effektiven Preise und der Zeitpunkt des Kaufs entscheidend, nicht der Zeitpunkt der materiellen Verfügbarkeit des Konsumguts oder des effektiven Konsums. Neben den heute erworbenen Konsumgütern ist auch der heutige Kauf von Ansprüchen auf zukünftige Konsumgüter, der in der Regel über die Finanzmärkte erfolgt, relevant. Die amtliche Messung von Verbraucherpreisen stellt typischerweise nur auf Gegenwartsgüter des Konsums ab. Die aktuelle Kaufkraft von Ersparnissen, also jenes Teils des verfügbaren Einkommens, der nicht für heutige Konsumzwecke verausgabt wird, darf

allerdings bei der Analyse und Beurteilung einer allgemeinen Preisentwicklung nicht ausgeblendet werden.

Deswegen sollte sich die allgemeine Kaufkraft des Geldes auf beides beziehen, die aktuelle Preisentwicklung von Gegenwartsgütern und von Zukunftsgütern. Dies heißt freilich nicht, dass die derzeit dominante Messung der Entwicklung von Konsumgüterpreisen analytisch oder wirtschaftspolitisch nutzlos wäre, aber die hier aufgezeigten Probleme erfordern eine Ergänzung der herkömmlichen Berechnungen von atemporalen Verbraucherpreisen und Lebenshaltungskosten (*cost of living*) durch Methoden der intertemporalen Erfassung und Messung von Lebenskosten (*cost of life*).

Im Unterschied zur statistischen Indextheorie gibt es für ein umfassenderes Konzept eine klare Verankerung in der ökonomischen Theorie der Preismessung. Darauf und auf früheren Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet aufbauend, bildet das Konzept der Effektivpreise einen zentralen Baustein zur Konstruktion ökonomischer Lebenskostenindizes. Effektivpreise sind mit Zinsfaktoren diskontierte Gegenwartspreise, sie setzen sich aus Güter- und Vermögenspreisen zusammen und sind der bewertete Grenznutzen des Konsums.

Mit Hilfe dieses Konzepts der Effektivpreise wird im Rahmen eines dynamischen mikroökonomischen Modells ein optimaler Konsumplan ermittelt. Daraus ergeben sich ein Preisindex der Lebenskosten und ein komplementärer Mengenindex des Lebensnutzens. Beide Indizes sind gewichtete geometrische Mittel der Effektivpreise bzw. des realen Konsums über die ökonomische Lebensspanne von Konsumenten. Daraus können mittels der beiden Sensitivitätsmaße Einkommens- und Konsumduration die Wohlfahrtseffekte von Preis- und Zinsschocks abgeleitet werden. Derartige Wohlfahrtseffekte lassen sich unter Verwendung der gängigen Konzepte der kompensierenden und äquivalenten Variation sowie der Veränderung der Konsumentenrente monetär ausdrücken.

So führt ein Anstieg der Effektivpreise aufgrund einer dauerhafter Zinssenkung um lediglich einen Prozentpunkt unter bestimmten Annahmen über die ökonomische Lebensdauer und Zeitpräferenzen von Konsumenten bereits zu Wohlfahrtsverlusten von etwa 20 bis 30 % des Barwertes des Lebenseinkommens. Zinssenkungen, die nur über eine Teilperiode wirksam sind, erzeugen bei allen ökonomisch aktiven Kohorten Wohlfahrtsverluste, diese sind jedoch bei den jeweils jüngeren Kohorten deutlich stärker ausgeprägt als bei den mittleren oder älteren Jahrgängen.

Anschließend wird gezeigt, dass die Zeitreihe der Effektivpreise einen Index der Lebenskosten abbildet, d.h. Effektivpreise sind Lebenskosten jeweils aller ökonomisch aktiven Kohorten von Konsumenten. Das hier verwendete einfache Modell ist bis zum Beginn der Griechenlandkrise im Großen und Ganzen konsistent mit der vorliegenden empirischen Evidenz für Deutschland. Wie aber auch deutlich wurde, hat die seit 2010 extrem expansive Geldpolitik der EZB zu einem markanten Anstieg der Effektivinflation geführt und den bis dahin bestehenden langfristigen Zusammenhang zwischen

Konsumwachstum und Effektivinflation stark verzerrt. So hat sich die Effektivinflation im Niedrigzinsumfeld von 2010 bis 2017 gegenüber 2000 bis 2009 um durchschnittlich 2,2 Prozentpunkte beschleunigt, was sich besonders in den Lebenskosten der jüngeren Konsumenten niederschlägt hat. Je länger die ultraexpansive Strategie der Geldpolitik beibehalten wird, desto stärker kumulieren sich ihre wohlfahrtsschädlichen Neben- und Fernwirkungen.

Der massive und anhaltende Eingriff der EZB in die Konsum-, Spar- bzw. Anlagepläne von Millionen von Arbeitnehmer- und Selbständigenhaushalten bedeutet einen nachhaltigen Verlust an Kaufkraft des Geldes für zukünftigen Konsum und einen fortschreitenden Erosionsprozess kapitalgedeckter Sparformen. Das zeigen auch die kohortenspezifischen Szenario-Analysen für Deutschland. So dürften sich im Vergleich zur Referenzkohorte von 1980 die Lebenskosten der Kohorte von 2010 mehr als verdoppeln, wenn der gegenwärtige expansive Stand der Geldpolitik beibehalten würde. Selbst bei einer schrittweisen Rückkehr der Geldpolitik zu Vorkrisenverhältnissen würde sich der Anstieg der Lebenskosten gegenüber der Vergleichskohorte noch auf etwa 50 % belaufen.

Als Kompass für eine Geldpolitik mit einem perspektivisch weiten Zeithorizont zur Wahrung der allgemeinen Kaufkraft des Geldes birgt die Fokussierung auf die konventionellen statistischen Verbraucherpreise das Risiko der Fehlinterpretation und Fehlsteuerung.<sup>48</sup> Der gegenwärtige Stand der Forschung auf dem Gebiet der intertemporalen Preismessung lässt es nach unserer Überzeugung nicht nur zu, sondern erfordert, Erkenntnisse und Informationen über die intertemporalen Langzeitwirkungen der Geldpolitik zu gewinnen und zu verarbeiten. Das hier diskutierte intertemporale Konzept der Lebenskosten auf Basis von Effektivpreisen soll herkömmliche atemporale Verbraucherpreisindizes nicht ersetzen, kann sie aber sinnvoll ergänzen. Denn auch hier gilt: „mit dem Zweiten sieht man weiter“.



---

<sup>48</sup> Dass neben den intertemporalen Verteilungseffekten notenbankpolitischer Maßnahmen auch analoge interpersonelle Umverteilungseffekte zwischen Gläubigern und Schuldern aus rechtlicher Perspektive sehr problematisch sind, soweit diese nicht in der Natur der Geldpolitik selbst liegen, wird auch von verfassungsrechtlichen Untersuchungen betont. Vgl. z. B. hierzu ausführlich Hirdina (2014).

## Literatur

Albrecht, P., R. Maurer (2016): Investment- und Risikomanagement: Modelle, Methoden Anwendungen, 4. Auflage, Stuttgart.

Alchian, A.A., B. Klein (1973): „On a Correct Measure of Inflation“, *Journal of Money, Credit and Banking* 5(1), pp. 173-191.

Barro, R.J., X. Sala-I-Martin (1995), *Economic Growth*, New York.

Bean Ch. (2003): Asset Prices, Financial Imbalances and Monetary Policy: Are inflation Targets Enough? *BIS Working Papers* No 140.

Blanchard, O.J and S. Fischer (1989): *Lectures on Macroeconomics*, MIT Press, Cambridge, Mass. USA.

Borio, C. (2014): Monetary Policy and Financial Stability: What Role in Prevention and Recovery? *BIS Working Papers* No. 440.

Braunberger, G. (2017): Auf der Suche nach Inflation, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 3.7.2017.

Bryan, M., S.G. Cecchetti, R. O’Sullivan (2002): “Asset Prices in the Measurement of Inflation”, *NBER Working Paper* 8700.

Campbell, J.Y., L.M. Viceira (2002): *Strategic Asset Allocation*, Oxford University Press.

Cochrane, J. (2001): *Asset Pricing*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.

Deaton, A., J. Muellbauer (1989): *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

De Rus, G. (2010), *Introduction to Cost-Benefit Analysis – Looking for Reasonable Shortcuts*, Edward Elgar, Cheltenham.

Deutsche Bundesbank (2017): Neuerungen in der MFI-Zinsstatistik, *Monatsbericht* Juli.

Diewert, W.E. (1976): Exact and Superlativ Index Numbers, *Journal of Econometrics*, 4: 115-145.

Diewert, W.E. (2002): Harmonized Indexes of Consumer Prices: Their Conceptual Foundations, *ECB Working Paper*, No. 130, March 2002.

Eurostat (2014), *Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG 2010)*, <http://ec.europa.eu/eurostat>

Fama, E.F., K.R. French (2004): The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence, *Journal of Economic Perspectives*, Vol 18/3, pp. 25-46.

- Fehr, H., L. Kotlikoff. (1997): Generational Accounting in General Equilibrium, *Finanzarchiv* 53, pp. 1-27.
- Fisher, Irving (1911): *The Purchasing Power of Money*. The MacMillan Company.
- Fisher, I. (1930): *The Theory of Interest*, Macmillan, New York.
- Folkerts-Landau, D., S. Schneider (2017), Backdoor Socialisation, Expropriated Savers and Asset Bubbles – The Dark Side of QE, in: G.W. Beck, V. Wieland, *Quantitative Easing in the Euro Area: Its Record and Future Prospects, IMFs Interdisciplinary Studies in Monetary and Financial Stability*, 1/2017, S. 22-29.
- Friedman, M. (1969): *The Optimum Quantity of Money*, Macmillan, New York.
- Friedman, F. and A. Schwartz (1987): *A Monetary History of the United States, 1867-1960*, Princeton University Press.
- Goodhart, C. and B. Hofmann (2000): "Do Asset Prices help to Predict Consumer Price Inflation?" unpublished Manuscript.
- Gorman, W.M. (1961): On a Class of Preference Fields, *Metronomica*, 13:53-56.
- Hirdina, R. (2014): Vermögensumverteilung in der Eurozone durch die EZB ohne rechtliche Legitimation?, in: Weidener Diskussionspapiere, Nr. 44.
- Hoffmann, J. (1998): Probleme der Inflationsmessung in Deutschland, *Deutsche Bundesbank, Diskussionspapier* 1/98).
- ILO et al. (2004): *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*, Geneva.
- Issing, O. (1998): *Einführung in die Geldtheorie*, Verlag Vahlen, München, 11. Auflage.
- Issing, O. (2011): *Einführung in die Geldtheorie*, Verlag Vahlen, München, 15. Auflage.
- Kimball, M. S. (1990): „Precautionary Saving in the Small and in the Large“, *Econometrica* 58, S. 53-73.
- Konüs, A.A. (1924): "The Problem of the True Index of the Cost of Living", aus dem Russischen in: *Econometrica* (1939), Vol. 7, S. 10-29.
- Lucas, R.E. Jr. (1978): Asset Prices in an Exchange Economy, *Econometrica* 46, S. 1429-1446.
- Mayer, Th. (2017), Niedrige Inflation? Von wegen! *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*, 19.11.2017.
- Plickert, P. (2017); Die Globalisierung der Inflation, *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*, 16.7.2017, S. 22.

Pollak, R. (1975): "The Intertemporal Cost-of-Living Index", *Annals of Economic and Social Measurement*, 4(1), pp. 179-195.

Reis, R. (2005): „A Cost-of-Living Dynamic Price Index, with an Application to Indexing Retirement Accounts“, *CEPR Discussion Paper* 5394

Richter, R. (1990): *Geldtheorie*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2. Aufl.

Rösl, G., K.-H. Tödter (2015): Zins- und Wohlfahrtseffekte extremer Niedrigzinspolitik für die Sparer in Deutschland, *ROME Discussion Paper* 2015-01.

Rösl, G., F. Seitz, K.-H. Tödter (2017): Besser ohne Bargeld? Gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtsverluste der Bargeldabschaffung, *Weidener Diskussionspapiere* Nr. 58, April.

Romer, D. (1996): *Advanced Macroeconomics*, New York.

Samuelson, P.A. (1958): An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money, *Journal of Political Economy*, Vol. 66(6), p 467-82.

Sachverständigenrat (2016/17), Zeit für Reformen, *Jahresgutachten*, Nov. 2016, [www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/](http://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/)

Schnabl, G. (2017): Die Inflation wird nicht richtig gemessen, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 2.5.2017, S. 18.

Shibuya, H. (1992): Dynamic Equilibrium Price Index: Asset Price and Inflation, *Bank of Japan Monetary and Economic Studies*, Vol. 10(1), pp. 95-109.

Sidrauski, M. (1967): Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy, *American Economic Review*, 57: 534-44.

Springer Gabler Verlag (o.J.): Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Effektivzins, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/4297/effektivzins-v9.html>

Stiglitz, J.E., A. Sen, J.-P. Fitoussi (2009), Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, [www.stiglitz-sen-fitoussi.fr](http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr)

Tödter, K.-H. (2005): Umstellung der deutschen VGR auf Vorjahresdatenbasis, *Diskussionspapier*, Reihe 1, Volkswirtschaftliche Studien, Nr. 31/2005.

Tödter, K.-H., G. Ziebarth (2018): Zinsen, Effektivpreise und Lebenskosten: Ein Beitrag zur Konstruktion eines intertemporalen Preisindex, Frankfurt am Main, Goethe University, *IMFS Working Paper*, No. 123.

Wynne, M.A. (1999): "Monetary Policy and Asset Prices", *Bank of England Quarterly Bulletin*, Vol. 39 (4), pp. 428-438.

## Anhang 1: Bezug zur Asset Pricing Theory

Vermögenspreise (*asset prices*) werden als erwarteter diskontierter Auszahlungsstrom von Vermögensobjekten angesehen. Ein Konsument und Investor kauft in Höhe seiner Ersparnis ( $S_t$ ) in Periode  $t$   $X_t$  Aktien zum Kurs  $K_t$  ( $S_t = K_t X_t$ ). Er erwartet, dass er die Anteile in  $t+1$  zum Preis  $K_{t+1}$  (*payoff*, Aktienkurs in  $t+1$  plus Dividende) verkaufen kann. Die Budgetgleichungen  $P_t C_t = Y_t - K_t X_t$  und  $P_{t+1} C_{t+1} = Y_{t+1} + K_{t+1} X_t$  ergeben die intertemporale Budgetrestriktion:

$$(A1.1) \quad P_t C_t + (K_{t+1}/K_t)^{-1} P_{t+1} C_{t+1} = Y_t + (K_{t+1}/K_t)^{-1} Y_{t+1} \equiv B$$

Darin werden die künftigen Ausgaben (Konsum in  $t+1$ ) und Einnahmen (Einkommen in  $t+1$ ) mit dem Renditefaktor (*gross return*) der Aktienanlage  $[K_{t+1}/K_t]$  diskontiert. Der Barwert der Ausgaben für den Konsum wird durch den Barwert des Einkommens ( $B$ ) finanziert. Einsetzen der beiden Budgetgleichungen in die intertemporale Nutzenfunktion  $U(C_t) + \beta E_t[U(C_{t+1})]$  und Ableitung nach  $X_t$  ergibt die Bedingung erster Ordnung für ein Nutzenmaximum:<sup>49</sup>

$$(A1.2) \quad (K_t/P_t) U'(C_t) - E_t[\beta U'(C_{t+1}) K_{t+1}/P_{t+1}] = 0$$

Darin ist  $E_t$  der Erwartungsoperator und  $\beta$  der subjektive Diskontfaktor. Umstellung ergibt die fundamentale Bewertungsgleichung der *Asset Pricing Theory*:<sup>50</sup>

$$(A1.3) \quad 1 = E_t \left[ \beta \frac{U'(C_{t+1}) P_t K_{t+1}}{U'(C_t) K_t P_{t+1}} \right]$$

Statt in Aktien könnte auch in Aktienfonds, Rentenfonds, Edelmetalle, Kunstgegenstände oder ein Portfolio unterschiedlicher Vermögenswerte investiert werden, um künftigen Konsum zu finanzieren. Für die Portfolio-Rendite  $J_{t+1}/J_t$  ( $= q_{t+1}$ ) ergibt sich die ansonsten analoge Bewertungsgleichung

$$(A1.4) \quad 1 = E_t \left[ \beta \frac{U'(C_{t+1}) P_t J_{t+1}}{U'(C_t) J_t P_{t+1}} \right]$$

Beide Varianten enthalten den Faktor  $\Phi_{t+1}/\Phi_t$  (vgl. 6 bzw. 8') und damit die erwartete Effektivinflation.

Mit der Nutzenfunktion (18) lässt sich (A1.4) wie folgt ausdrücken:

$$(A1.4') \quad 1 = E_t \left[ (1 - \delta) / ((1 + \omega_{t+1})(1 + \phi_{t+1})) \right]$$

Wird von Unsicherheit abstrahiert, entspricht das der Bedingung erster Ordnung (21'). Der im Text verwendete deterministische Modellrahmen ist somit konsistent mit Modellen der modernen Finanztheorie, die sich aufbauend auf Arbeiten von Lucas (1978) auf konsumbasierte Ansätze stützt (*consumption based asset pricing models*).

<sup>49</sup> Vgl. Cochrane (2001) sowie Campbell und Viceira (2002).

<sup>50</sup> Die Grenzrate der Substitution wird auch als stochastischer Diskontfaktor oder *pricing kernel* bezeichnet.

## Anhang 2: Konsumplan bei konstanter intertemporaler Substitutionselastizität

Die Nutzenfunktion (A2.1) weist eine konstante relative Risikoaversion (CRRA) bzw. konstante intertemporale Substitutionselastizität ( $ISE = 1/\rho$ ) auf:

$$(A2.1) \quad U = \sum_{t=1}^T \alpha_t C_t^{1-\rho} / (1-\rho)$$

Die Ableitungen der Nutzenfunktion sind:

$$(A2.2) \quad U' = \alpha_t C_t^{-\rho} > 0; U'' = -\rho \alpha_t C_t^{-\rho-1} < 0; U''' = \rho(1+\rho) \alpha_t C_t^{-\rho-2} > 0$$

Die Nutzenfunktion hat konstante Koeffizienten der relativen Risikoaversion (CRRA) und der relativen Vorsicht (*prudence*, CRPR):

$$(A2.3) \quad CRRA = -U''C/U' = \rho$$

$$(A2.4) \quad CRPR = -U'''C/U'' = 1 + \rho$$

CRRA misst zudem den Nutzengewinn der Konsumglättung mittels der Elastizität des Grenznutzens bezüglich des Konsums. CRPR ist ein Maß für die Krümmung der Grenznutzenfunktion und gibt an, wie stark das Vorsichtsmotiv ausgeprägt ist.<sup>51</sup> Beide Motive der Vermögensbildung, Konsumglättung und Vorsicht, werden in der gewählten Nutzenfunktion durch denselben Parameter ( $\rho$ ) bestimmt, was jedoch (wie bei Epstein-Zin-Präferenzen) grundsätzlich nicht der Fall sein muss. Die Bedingungen für ein Nutzenmaximum unter der Budgetrestriktion (15.2) lauten:

$$(A2.5) \quad \alpha_t C_t^{1-\rho} = \lambda \Phi_t C_t, \quad t = 1 \dots T$$

$$(A2.6) \quad (1-\rho)U = \lambda B$$

Daraus folgt der optimale Konsumplan:

$$(A2.7) \quad C_t = A_t B / \Phi_t,$$

mit 
$$A_t = \alpha_t (\alpha_t / \Phi_t)^{(1-\rho)/\rho} / \sum_{\tau=1}^T \alpha_\tau (\alpha_\tau / \Phi_\tau)^{(1-\rho)/\rho}$$

Für  $\rho=1$  geht  $A_t$  in  $\alpha_t$  über, und es ergeben sich die Konsumfunktionen (23) als Spezialfälle. Die folgende Tabelle zeigt illustrativ für  $T=3$ ,  $\alpha = [0,40; 0,35; 0,25]$ ,  $\Phi = [10, 15, 20]$  und  $B=1.000$  die optimalen Konsumpläne  $C_t$ . Die zweite Spalte gilt für den Spezialfall der Nutzenfunktion (18, CD). Wie die Spannweite  $C_1-C_3$  erkennen lässt, fällt die Glättung des Konsumpfades umso stärker aus, je größer der Koeffizient der intertemporalen Substitutionselastizität ist.

	CD	CRRA		
$\rho$	1	0,5	0,9999	2
ISE	1	2,0	1,0001	0,5
C1	40,0	59	40,0	31
C2	23,3	20	23,3	23
C3	12,5	6	12,5	17
range (C1-C3)	28	53	28	14

<sup>51</sup> Vgl. Kimball (1990).

### Anhang 3: Beispiel zur Berechnung der Lebenskosten

Gegeben sei eine Zeitreihe der Effektivpreise ( $\Phi_t$ ). Die Effektivinflation ( $\phi_t$ ) nimmt in jeder Periode um 2 Log-Prozentpunkte zu. Die Konsumenten haben eine ökonomische Lebensdauer von  $T=3$  Perioden („Generationen“) und identische Präferenzen  $\alpha = [0,40; 0,35; 0,25]$ . In den Spalten von Tabelle A3 werden die Lebenskosten der Kohorten  $k_1$  bis  $k_6$  ermittelt und in der Zeile  $P[k]$  ausgewiesen. Die Spalte  $P[t]$  zeigt die Zeitreihe der Lebenskosten aller jeweils in  $t$  aktiven Kohorten. Sie ergibt sich gemäß (37) durch zeilenweise gewichtete Aggregation als Querschnitt aller aktiven Kohorten. Da die Summe der Gewichte auf Eins normiert ist, wird die Zeitreihe der Effektivpreise reproduziert:  $P[t] = \Phi_t$ .

t	$\Phi_t$	$\phi_t$	Kohorte							...	P[t]	Log%	Beiträge in Log%				
			k1	k2	k3	k4	k5	k6	jung				mittel	alt			
1	<b>0,70</b>		0,87														
2	<b>0,71</b>	2,0	0,89	0,87													
3	<b>0,74</b>	4,0	0,93	0,90	0,89					→	<b>0,74</b>	4,0	1,6	1,4	1,0		
4	<b>0,79</b>	6,0		0,94	0,92	0,91				→	<b>0,79</b>	6,0	2,4	2,1	1,5		
5	<b>0,85</b>	8,0			0,96	0,95	0,94			→	<b>0,85</b>	8,0	3,2	2,8	2,0		
6	<b>0,94</b>	10,0				0,99	0,98	0,98		→	<b>0,94</b>	10,0	4,0	3,5	2,5		
7	<b>1,07</b>	12,0					1,02	1,02									
8	<b>1,23</b>	14,0						1,05									
			↓	↓	↓	↓	↓	↓									
	<b>P[k]</b>		<b>0,72</b>	<b>0,74</b>	<b>0,79</b>	<b>0,85</b>	<b>0,94</b>	<b>1,05</b>									
	Log%			3,7	5,7	7,7	9,7	11,7									

Mit Hilfe von (37) lässt sich die Zeitreihe der Lebenskosten in altersspezifische Komponenten aufspalten; auch die Effektivinflation kann in die Beiträge der jeweils aktiven Kohorten oder Kohortengruppen zerlegt werden. So tragen die „jungen“ Jahrgänge  $t=1...T^*$  ( $< T$ ) die folgende „Last“ der Effektivinflation in Periode  $t$ :<sup>52</sup>

$$(A3.1) \quad \left( \sum_{k=1}^{T^*} \alpha_k \right) \ln \left( \frac{P[t]}{P[t-1]} \right) \approx \left( \sum_{k=1}^{T^*} \alpha_k \right) \phi_t$$

Bei einem Anstieg der Lebenskosten aller aktiven Kohorten in Höhe der Effektiven Inflationsrate  $\phi_t$  tragen die „jungen“ Jahrgänge eine „Last“, welche der Summe ihrer Präferenzen  $\alpha_t$  entspricht. In den drei letzten Spalten der Tabelle A3 sind die Beiträge der drei „Generationen“ zu den Wachstumsraten der Lebenskosten ausgewiesen. Wie daraus ersichtlich, fallen bei steigender Effektivinflation die Kosten für die „junge Generation“ stets am größten aus, gefolgt von der „mittleren“ Generation, während die „alte“ Generation jeweils relativ gering belastet ist.

<sup>52</sup> Statt ein Zeitprofil für die Präferenzen  $\alpha_k$  a priori vorzugeben, ließen sich diese auch anhand von Daten über das Altersprofil der Ausgabenanteile des Konsums schätzen.