

Bohm, Thomas; Waldvogel, Felix

**Working Paper**

## Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko

Bayreuth Working Papers on Finance, Accounting and Taxation - FACT-Papers, No. 2012-02

**Provided in Cooperation with:**

University of Bayreuth, Chair of Finance and Banking

*Suggested Citation:* Bohm, Thomas; Waldvogel, Felix (2012) : Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko, Bayreuth Working Papers on Finance, Accounting and Taxation - FACT-Papers, No. 2012-02, Universität Bayreuth, Lehrstuhl Betriebswirtschaftslehre I: Finanzwirtschaft und Bankbetriebslehre, Bayreuth

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/59533>

**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.

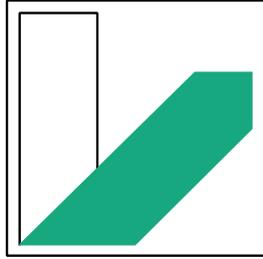
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**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.*



**UNIVERSITÄT  
BAYREUTH**

**Bayreuther Arbeitspapiere zu  
Finanzierung, Rechnungslegung und Steuern**

Bayreuth Working Papers on  
Finance, Accounting and Taxation  
(FAcT-Papers)

Nr. 2012-02

**Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes  
für das Langlebigkeitsrisiko**

Thomas Bohm, Felix Waldvogel

Juni 2012

ISSN 1868-9744

**Bayreuther Arbeitspapiere zu Finanzierung, Rechnungslegung und Steuern**

Bayreuth Working Papers on Finance, Accounting and Taxation (FAcT-Papers)

Hrsg. von

Rolf Uwe Fülbier, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre X: Internationale Rechnungslegung

Klaus Schäfer, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre I: Finanzwirtschaft und Bankbetriebslehre (Schriftverkehr)

Jochen Sigloch, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre II: Betriebswirtschaftliche Steuerlehre und Wirtschaftsprüfung

Universität Bayreuth  
95440 Bayreuth  
sekretariat.bwl1@uni-bayreuth.de  
[www.fact.uni-bayreuth.de](http://www.fact.uni-bayreuth.de)

# Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko

Thomas Bohm<sup>\*</sup>

Deutsche Bundesbank  
Wilhelm-Epstein-Straße 14, 60431 Frankfurt am Main

Felix Waldvogel

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre I: Finanzwirtschaft und Bankbetriebslehre  
Universität Bayreuth, 95440 Bayreuth  
felix.waldvogel@uni-bayreuth.de

**Zusammenfassung:** Die demografische Entwicklung unterstreicht die hohe Relevanz des sog. Langlebighkeitsrisikos für Altersvorsorgeeinrichtungen. Außerbörsliche Kapitalmarktinstrumente sind eine relativ neue potenzielle Form zur Absicherung gegen das Langlebighkeitsrisiko. Im Beitrag werden theoretisch und empirisch Produktdesignkriterien für Langlebighkeitsinstrumente und deren Basisobjekte erarbeitet, die Grundlage für die Etablierung eines weitgehend liquiden außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko sind. Zudem soll der Bedarf für einen solchen Kapitalmarkt in Deutschland analysiert werden. Für die empirische Kontrolle wurde eine Umfrage durchgeführt. Es zeigt sich, dass Langlebighkeitsinstrumente nur Differenzausgleiche abdecken und Cashflow-Ausgleiche gewähren sollten und eine langfristige Ausgestaltung erforderlich ist. Dabei werden die reine Verbriefung des Langlebighkeitsrisikos und die Verwendung kumulativer Überlebensindizes als Basisobjekte bevorzugt. Zur Standardisierung sollten die Überlebensindizes auf Bevölkerungsgruppen beruhen, die nach sozioökonomischen Faktoren zur Basisrisikominimierung weiter untergliedert werden. Von hoher Relevanz ist zudem die Unabhängigkeit der Anbieter von Überlebensindizes.

**Abstract:** The demographic development in recent decades reveals the high importance of longevity risk for pension funds. Under these circumstances longevity instruments that serve as OTC capital market instruments to hedge against longevity risk are a relatively new and potential hedging form. It is the aim of this paper to compile both theoretical and empirical criteria of product design for longevity instruments and their basic underlying. Product design fulfillment is the basis for the establishment of a vast liquid OTC capital market for longevity risk. Moreover, the necessity for an OTC market for longevity risk in Germany is analyzed. For the empirical control a survey was conducted. The essential findings of the theoretical and empirical analysis are that longevity instruments should only cover cash settlements and cash flow compensations should be granted. Furthermore, a long-term design is required. Pure securitization of longevity risk and the use of cumulative survival indices are preferred as underlying objects. For standardization purposes survival indices should be based on population groups that are divided by socio-economic factors in order to minimize basis risk. The independence of the survival index providers is of high relevance as well.

JEL-Klassifikation: G15, G21, G22

Schlagwörter: Langlebighkeitsrisiko, Kapitalmarktprodukte, Altersvorsorge

---

<sup>\*</sup> Das Papier repräsentiert die Meinung des Autors und insofern nicht die Sicht der Deutschen Bundesbank.



# **Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko**

Thomas Bohm, Felix Waldvogel

## **Inhaltsverzeichnis**

### **1. Einleitung**

### **2. Erläuterungen zum Langlebigkeitsrisiko**

### **3. Überlebensindizes**

3.1 Definition und Abgrenzung von kumulativen Überlebensindizes

3.2 Kriterien zur Ausgestaltung von Überlebensindizes

### **4. Praxisrelevante außerbörsliche Kapitalmarktinstrumente zur Transferierung des Langlebigkeitsrisikos**

### **5. Empirische Kontrolle der Produktdesignkriterien sowie Bedarfsanalyse zur Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko in Deutschland**

5.1 Aufbau und Ablauf der Umfrage

5.2 Hauptumfrageergebnisse und Diskussion

5.2.1 Bedarfsanalyse und Liquiditätsbeurteilung zu einem außerbörslichen Kapitalmarkt für das Langlebigkeitsrisiko in Deutschland

5.2.2 Empirische Beurteilung der Kriterien zu Überlebensindizes

5.2.3 Empirische Beurteilung der Kriterien zu Langlebigkeitsinstrumenten

### **6. Zusammenfassung**

## **Anhang**

## **Literatur**



## 1. Einleitung

Im Jahr 1997 starb der nachweislich bisher älteste Mensch der Welt im Alter von 122 Jahren.<sup>1</sup> Bei Betrachtung der demografischen Entwicklung erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass immer mehr Menschen ein Alter von über 100 Jahren erreichen werden.<sup>2</sup>

Davon sind vor allem Altersvorsorgeeinrichtungen betroffen, die dem Langlebighkeitsrisiko unterliegen. Dieses beschreibt das Risiko, dass Menschen bzw. Versicherte eines Altersrentenportfolios durchschnittlich länger leben als erwartet.<sup>3</sup> Das Langlebighkeitsrisiko wird für diese Altersvorsorgeeinrichtungen dann schlagend, sofern eine zu geringe Verbesserung der Lebenserwartung bei der Produktbepreisung einkalkuliert wird. Um aber die Wettbewerbsfähigkeit zu bewahren, können Altersvorsorgeeinrichtungen keinen beliebig hohen Preisaufschlag zur Absicherung gegen das Langlebighkeitsrisiko wählen. Insofern bedarf es eines effektiven Risikomanagements, welches unter anderem alternative Wege zur Absicherung gegen das Langlebighkeitsrisiko beinhalten sollte. Vor diesem Hintergrund stellen Langlebighkeitsinstrumente eine relativ neue und potenzielle Absicherungsform dar. Langlebighkeitsinstrumente sind Kapitalmarktinstrumente, die das Langlebighkeitsrisiko verbrieften. Erste öffentliche Transaktionen wurden in den letzten sechs Jahren abgeschlossen, wobei sich die meisten Transaktionen auf britische Altersrentenportfolios beziehen.<sup>4</sup> Allerdings besteht weder in Großbritannien noch in Deutschland ein liquider Kapitalmarkt für das Langlebighkeitsrisiko.<sup>5</sup> Diese Arbeit konzentriert sich auf die Ausgestaltungsprobleme von Langlebighkeitsinstrumenten und deren Basisobjekte, mit dem Ziel Kriterien aufzustellen, die bezüglich des Produktdesigns die Etablierung eines weitgehend liquiden außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko begründen.<sup>6</sup> Dabei wird insbesondere eine für Deutschland durchgeführte Umfrage vorgestellt, die zur empirischen Verifizierung der Kriterien dient und überprüfen soll, inwiefern das Entstehen eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko realistisch ist.

Im Weiteren gliedert sich die Arbeit wie folgt: Zunächst wird der Begriff „Langlebighkeitsrisiko“ erläutert, um eine konsistente Definition für die weitere Analyse zu legen. Anschließend

---

<sup>1</sup> Vgl. FAZ Electronic Media GmbH (Hrsg.) (2010). Hierbei handelte es sich um die Französin Jeanne Calment.

<sup>2</sup> Unter dem Begriff des demografischen Wandels wird die Zusammensetzung der Altersstruktur einer Bevölkerung verstanden, die u. a. von der Mortalität bzw. Lebenserwartung beeinflusst wird, vgl. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (Hrsg.) (2004), S. 7.

<sup>3</sup> Vgl. Blake u. a. (2006), S. 647.

<sup>4</sup> Vgl. Association for Financial Professionals (Hrsg.) (2010).

<sup>5</sup> Vgl. Lane Clark & Peacock LLP (Hrsg.) (2011), S. 22.

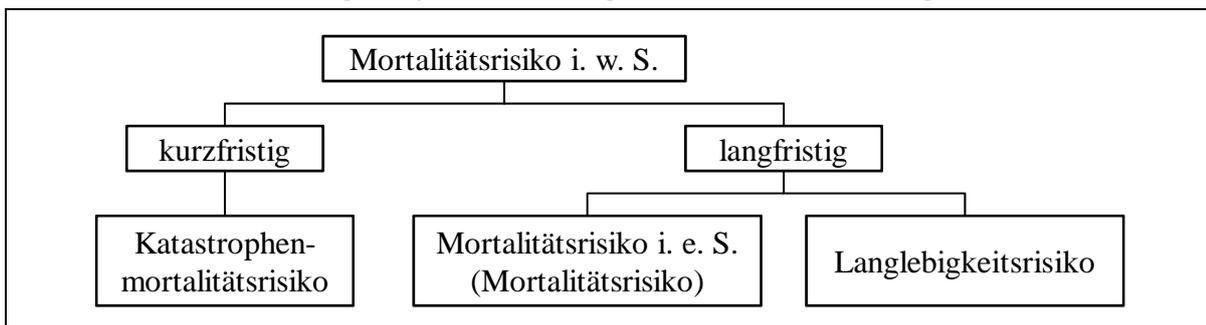
<sup>6</sup> Neben dem Produktdesign, welches die Ausgestaltung von Langlebighkeitsinstrumenten und deren Basisobjekte umfasst, sind für einen liquiden Kapitalmarkt des Langlebighkeitsrisikos die Mortalitätsprognosemodelle und die Bewertungsverfahren ausschlaggebend.

werden kumulative Überlebensindizes (kurz: Überlebensindizes), die als Basisobjekte für Langlebigkeitsinstrumente dienen, vorgestellt und Kriterien erarbeitet, die für eine erfolgreiche Etablierung eines Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko ausschlaggebend sind. Nachfolgend werden ausgewählte Langlebigkeitsinstrumente (Langlebigkeitsanleihen, q-Forwards und Survivor Swaps) analysiert und ebenfalls Kriterien entwickelt, die für ein erfolgreiches Produktdesign wesentlich sind. Für die empirische Verifizierung werden dann die essentiellen Kriterien sowohl für Überlebensindizes als auch Langlebigkeitsinstrumente ausgewählt. Darauffolgend werden die Umfrage und ihre Ergebnisse im Detail vorgestellt bzw. analysiert. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung.

## 2. Erläuterungen zum Langlebigkeitsrisiko

Um eine klare begriffliche Einordnung vorzunehmen, wird in dieser Arbeit unter dem Langlebigkeitsrisiko ein Trendrisiko verstanden, welches eine unerwartete Verringerung des Mortalitätstrends für eine breite Bevölkerungsgruppe beschreibt.<sup>7</sup>

Abbildung 1: Systematisierung der Mortalitätsrisikobegriffe.



Wie in Abbildung 1 dargestellt, wird das Langlebigkeitsrisiko unter dem Mortalitätsrisiko i. w. S. subsumiert und ist vom Mortalitätsrisiko i. e. S. (kurz: Mortalitätsrisiko) abzugrenzen, welches eine unerwartete Verstärkung des Mortalitätstrends darstellt.<sup>8</sup> Zudem ist das Langle-

<sup>7</sup> Vgl. Cairns/Blake/Dowd (2006a), S. 688 und S. 688, Fußnote 1 unter Berücksichtigung der in Abbildung 1 vorgenommenen Differenzierung der Mortalitätsrisikobegriffe. Häufig wird in der Literatur unter dem Begriff des Langlebigkeitsrisikos die langfristige Veränderung der Mortalität in beide Richtungen verstanden, vgl. Cairns/Blake/Dowd (2006a), S. 688. In dieser Arbeit liegt aber der Fokus auf dem Risiko einer Mortalitätsverbesserung, weshalb eine Differenzierung der Richtungen vorgenommen wird. Zudem wird in der Literatur und insbesondere von den Autoren, die eigentlich auf die Beidseitigkeit des Langlebigkeitsrisikos abstellen, zumeist nur die Einseitigkeit des langfristigen Mortalitätsrisikos i. w. S. betont, vgl. Blake u. a. (2006), S. 647. Zur Problematik der Definition des Langlebigkeits- und Mortalitätsrisikos siehe Donohue/Maclean/Peard (2009, S. 245f.).

<sup>8</sup> Vgl. Richter/Weber (2009), S. 2.

bigkeitsrisiko vom kurzfristigen Katastrophenmortalitätsrisiko zu unterscheiden, welches bspw. durch Kriege oder Pandemien ausgelöst wird.<sup>9</sup>

Das Langlebighkeits- und Mortalitätsrisiko resultieren bspw. aus veränderten Lebensweisen, signifikanten Verbesserungen im Gesundheitswesen oder langfristigen Auswirkungen einer zunehmenden Umweltverschmutzung.<sup>10</sup> Unsystematische Schwankungen um den Mortalitäts-trend können grundsätzlich eliminiert werden, indem eine Altersvorsorgeeinrichtung ein ge-nügend großes Versichertenportfolio aufbaut.<sup>11</sup> Somit stellen die hier betrachteten Trendrisi-ken systematische Risiken dar.<sup>12</sup>

Die Quantifizierung des Langlebighkeitsrisikos ist für die Bewertung von Langlebighkeitsin-strumenten Grundvoraussetzung.<sup>13</sup> Allerdings besteht derzeit kein allgemein akzeptiertes stochastisches Mortalitätsprognosemodell, welches neben adäquaten Produktdesignkriterien zur Etablierung eines liquiden Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko von außerordentli-cher Relevanz ist.<sup>14</sup>

### 3. Überlebensindizes

#### 3.1 Definition und Abgrenzung von kumulativen Überlebensindizes

Grundlegend für die erfolgreiche Etablierung eines Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisi-ko ist die Ausgestaltung der Überlebensindizes, die für die Langlebighkeitsinstrumente als Ba-sisobjekte dienen.<sup>15</sup> Sie werden als kumulative Überlebensindizes dargestellt,<sup>16</sup> die auf Basis einer bestimmten Personen- oder Bevölkerungsgruppe ermittelt werden und im Ausgangs-zeitpunkt den Wert 100 % annehmen.<sup>17</sup> Überlebensindizes sind von nicht kumulativen Morta-litätsindizes abzugrenzen, die direkt die Sterbewahrscheinlichkeit einer Personengruppe wie-dergeben.

---

<sup>9</sup> Vgl. Redington Limited (Hrsg.) (2008), S. 12. Das Katastrophenmortalitätsrisiko wird in dieser Arbeit nicht weiter betrachtet.

<sup>10</sup> Vgl. Blake/Boardman/Cairns (2010), S. 4. Dass nicht nur das Langlebighkeits- sondern auch das Mortalitäts- risiko gegenwärtig ist, belegen Kulkarni u. a. (2011) in einer aktuellen Studie.

<sup>11</sup> Vgl. Redington Limited (Hrsg.) (2008), S. 11f.

<sup>12</sup> Vgl. Richter/Weber (2009), S. 2.

<sup>13</sup> Vgl. Blake/Dowd/Cairns (2008), S. 1065.

<sup>14</sup> Vgl. Biffis/Blake (2009), S. 15. Auf die Quantifizierung des Langlebighkeitsrisikos wird in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen. Ein Vergleich ausgewählter stochastischer Mortalitätsprognosemodelle findet sich in Cairns u. a. (2009).

<sup>15</sup> Vgl. Denuit (2009), S. 412. Überlebensindizes werden im Englischen mit „Survivor Indices“ übersetzt, vgl. Barbarin (2007), S. 1. Als Synonym findet auch die Bezeichnung „Longevity Indices“ Verwendung, vgl. Cox/Lin/Pedersen (2010), S. 250.

<sup>16</sup> Vgl. Collet-Hirth/Haas (2007), S. 5.

<sup>17</sup> Vgl. Loeys/Panigirtzoglou/Ribeiro (2007), S. 15.

Überlebensindizes können auf Basis von Perioden- oder Generationensterbewahrscheinlichkeiten ermittelt werden.<sup>18</sup> Allerdings kann nur über Generationensterbewahrscheinlichkeiten das Absterben einer abgrenzten Personengruppe exakt abgebildet werden.<sup>19</sup>

Dies erfordert aber die Kenntnis über die Geburtsjahrgänge der betrachteten Personen. Da aber Altersvorsorgeeinrichtungen in der Regel die Geburtsjahrgänge ihrer Kunden bekannt sind und ebenso Statistikämter für umfassende Bevölkerungsgruppen Sterbewahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von Geburtsjahrgängen ermitteln, sollte die Entwicklung von Überlebensindizes auf Basis von Generationensterbewahrscheinlichkeiten unproblematisch sein.<sup>20</sup>

Die allgemeine Berechnungsweise eines kumulativen Generationenüberlebensindex  $kS_{t,j}$  im Zeitpunkt  $t$  für einen Geburtsjahrgang  $j$  unter Verwendung von Generationensterbewahrscheinlichkeiten  $q_{t,j}$  ist in Formel (1) dargestellt:

$$(1) \quad kS_{t,j} = (1 - q_{0,j}) \cdot (1 - q_{1,j}) \cdot \dots \cdot (1 - q_{t-1,j})$$

Solch ein Index beschreibt kumulativ das Absterben einer abgegrenzten Personengruppe und gibt prozentual an, wie viele Überlebende der Ausgangspersonengruppe im Zeitpunkt  $t$  noch bestehen. Da kumulative Überlebensindizes im Gegensatz zu nicht kumulativen Mortalitätsindizes ein intuitiv verständliches Basisobjekt für Langlebigkeitsinstrumente darstellen, konzentrieren sich die nachstehenden Ausführungen auf diese Indexvariante.<sup>21</sup>

### 3.2 Kriterien zur Ausgestaltung von Überlebensindizes

Die Etablierung eines liquiden außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko setzt voraus, dass Überlebensindizes entsprechend der nachstehenden Kriterien optimiert werden:

- Für die Transparenz eines Überlebensindex ist erforderlich, dass die Kalkulationsmethoden des Indexes und aller einfließenden Variablen veröffentlicht werden und nachvollziehbar sind.<sup>22</sup>
- Der Überlebensindex kann auf Basis von Altersrentenportfolios (individueller Überlebensindex) oder Gesamtbevölkerungsgruppen (standardisierter Überlebensindex) berech-

---

<sup>18</sup> Zur Ermittlung von Perioden- und Generationensterbewahrscheinlichkeiten siehe Ortmann (2009), S. 76, 78 und 81.

<sup>19</sup> Bspw. kann es sein, dass die Periodensterbewahrscheinlichkeit einer abgegrenzten Personengruppe, die in der Ausgangsperiode im Jahr 2010 100.000 65-Jährige umfasst, nicht den Tod aller 65-Jährigen insgesamt berücksichtigt. Eventuell sterben einige 65-Jährige erst im Jahr 2011, die aber immer noch im Alter von 65 Jahren sind. Im Jahr 2011 würde aber nur die Periodensterbewahrscheinlichkeit der 66-Jährigen betrachtet werden. Somit wären nicht alle Todesfälle erfasst worden.

<sup>20</sup> Die Deutsche Börse AG (DBAG) bietet mit ihren Xpect Cohort-Indizes Generationenüberlebensindizes an.

<sup>21</sup> Vgl. Loeys/Panigirtzoglou/Ribeiro (2007), S. 15.

<sup>22</sup> Vgl. Schultz/van den Brink (2008), S. 25.

net werden.<sup>23</sup> Die Verwendung eines bestimmten Altersrentenportfolios ist für den Eigentümer des Portfolios als Sicherungsnehmer optimal, weil somit kein Basisrisiko resultiert.<sup>24</sup> Allerdings besteht die Gefahr, dass für die Sicherungsgeber die Zusammensetzung des Portfolios nicht transparent ist,<sup>25</sup> was zu Adverse Selection führen kann.<sup>26</sup> Zudem hat der Sicherungsnehmer Anreiz, nicht die tatsächlich ermittelten Sterbewahrscheinlichkeiten anzugeben, sondern diese zu manipulieren, weshalb Moral Hazard entstehen kann.<sup>27</sup> Dagegen bestehen bei einem standardisierten Index kaum Informationsasymmetrien, da die Zusammensetzung einer Bevölkerungsgruppe in der Regel transparent ist.<sup>28</sup> Wenn also standardisierte Überlebensindizes verwendet werden, ist das Basisrisiko über die Ausgestaltung bzw. Differenzierung der Indizes zu minimieren.<sup>29</sup> Die Überlebensindizes können bspw. nach Altersgruppen, Geschlechtern und sozioökonomischen Faktoren differenziert werden – also nach drei Dimensionen.<sup>30</sup> Aus der Kombination dieser Dimensionen kann eine große Anzahl an Indizes gebildet werden, die die Sicherungsnehmer kombinieren können, um eine möglichst hohe Korrelation mit ihrem Altersrentenportfolio zu erreichen.<sup>31</sup> Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Unterteilung nach sozioökonomischen Faktoren, aufgrund unvollständiger bzw. fehlender Daten, schwierig gestalten kann.<sup>32</sup>

- Grundsätzlich werden standardisierte Indizes eine höhere Liquidität der Langlebigkeitsinstrumente bewirken.<sup>33</sup> Bei einer großen Anzahl an Überlebensindizes kann aber keine umfassende Liquidität und Transparenz des Marktes erreicht werden.<sup>34</sup> Nur bei einer überschaubaren Anzahl an Überlebensindizes werden Spekulanten, die wesentlich zur Liquidität des Marktes beitragen, bereit sein, in Langlebigkeitsinstrumente zu investieren.<sup>35</sup> Die Anzahl der Indizes ist also unter Abwägung der Bedürfnisse von Sicherungsnehmern und Spekulanten festzulegen.<sup>36</sup> Sicherungsnehmer wollen ein möglichst geringes Basisrisiko,

<sup>23</sup> Vgl. Coughlan u. a. (2007b), S. 2.

<sup>24</sup> Vgl. Coughlan u. a. (2007a), S. 82. Das Basisrisiko beschreibt das Risiko, dass die Mortalitätsentwicklung eines Altersrentenportfolios von der Entwicklung der Gesamtbevölkerung divergiert, und resultiert aufgrund unterschiedlicher Bevölkerungscharakteristika, wie bspw. Alters-, Geschlechts-, Gesundheitsstruktur, Familienstand, sozioökonomische Struktur, geographisches Profil, vgl. Coughlan u. a. (2007a), S. 77.

<sup>25</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 3.

<sup>26</sup> Vgl. Wang/Yang (2008), S. 169.

<sup>27</sup> Vgl. Blake/Cairns/Dowd (2006), S. 186 und Denuit (2009), S. 412.

<sup>28</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 3.

<sup>29</sup> Vgl. Leppisaari (2008), S. 24.

<sup>30</sup> Vgl. Loeys/Panigirtzoglou/Ribeiro (2007), S. 7.

<sup>31</sup> Vgl. Blake/Boardman/Cairns (2010), S. 9.

<sup>32</sup> Vgl. Loeys/Panigirtzoglou/Ribeiro (2007), S. 7.

<sup>33</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 3.

<sup>34</sup> Vgl. Blake/Boardman/Cairns (2010), S. 9 und Sweeting (2010), S. 7.

<sup>35</sup> Vgl. Blake u. a. (2006), S. 657.

<sup>36</sup> Vgl. Blake/Boardman/Cairns (2010), S. 9.

Spekulanten eine möglichst geringe Geld-Brief-Spanne; die optimale Anzahl der Indizes ergibt sich aus der Minimierung dieser Kostenfaktoren.<sup>37</sup>

- Fraglich ist, ob Generationen- oder Periodenüberlebensindizes vorzuziehen sind. Nur Generationenüberlebensindizes bilden das Absterben einer abgegrenzten Personengruppe korrekt ab. Periodenüberlebensindizes können dies nicht vollständig gewährleisten, da sie auf Periodensterbewahrscheinlichkeiten basieren. Ihre Verwendung in der Praxis deutet aber auf eine angemessene Genauigkeit hin.<sup>38</sup>
- Grundlegend für die Integrität der Überlebensindizes ist, dass die von den Indexanbietern ermittelten Sterbewahrscheinlichkeiten korrekt und vollständig sind.<sup>39</sup> Die Daten müssen also messbar sein.<sup>40</sup>
- Wird eine Glättung der Sterbewahrscheinlichkeiten vorgenommen, sind die Glättungsverfahren zu veröffentlichen. Die Verwendung geglätteter Daten ist aber kritisch, denn zum einen sind die angewandten Glättungsverfahren eventuell nicht objektiv ausgestaltet.<sup>41</sup> Zum anderen werden Glättungsverfahren über die Zeit weiterentwickelt. Dadurch sind (potentielle) Marktteilnehmer der Unsicherheit ausgesetzt, inwiefern die Vergleichbarkeit und Integrität des Überlebensindex gewährleistet ist.<sup>42</sup> Nichtsdestotrotz liegen geglättete Sterbewahrscheinlichkeiten näher an den wahren Sterbewahrscheinlichkeiten.<sup>43</sup> Rohe Sterbewahrscheinlichkeiten weichen besonders bei jungen Altersgruppen, aufgrund der geringen Sterbefälle, und bei hohen Altersgruppen, aufgrund der geringen Restbevölkerung, stark von den wahren Sterbewahrscheinlichkeiten ab.<sup>44</sup>
- Bei der Darstellung von Lebenserwartungen ist die Prognose von zukünftigen Sterbewahrscheinlichkeiten erforderlich, weshalb ein breit akzeptiertes und transparentes Mortalitätsprognosemodell zu verwenden ist und vom Indexanbieter veröffentlicht werden sollte.<sup>45</sup>
- Ein bedeutendes Problem stellt die hohe Zeitverzögerung zwischen den eigentlichen Todesfällen und der Erfassung in den standardisierten Überlebensindizes dar.<sup>46</sup> Zunächst kann eine signifikante Zeitspanne zwischen dem Todesfall und der Registrierung des Todesfalles liegen.<sup>47</sup> Weiterhin kann einige Zeit vergehen, bis die Daten ausgewertet und die

---

<sup>37</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 5f.

<sup>38</sup> Bspw. beruht der LifeMetrics-Index von JPMorgan Chase Bank, N. A. (JPM) auf Periodensterbewahrscheinlichkeiten.

<sup>39</sup> Vgl. Blake u. a. (2006), S. 658.

<sup>40</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 5.

<sup>41</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 5.

<sup>42</sup> Vgl. Blake u. a. (2006), S. 658.

<sup>43</sup> Vgl. Blake/Cairns/Dowd (2006), S. 187.

<sup>44</sup> Vgl. Coughlan u. a. (2007a), S. 31f., 89 und 95.

<sup>45</sup> Vgl. Blake u. a. (2006), S. 658.

<sup>46</sup> Vgl. Cairns/Blake/Dowd (2006b), S. 90f.

<sup>47</sup> Vgl. Blake u. a. (2006), S. 658.

Sterbewahrscheinlichkeiten ermittelt sind. Zwischen den eigentlichen Todesfällen und der Veröffentlichung eines neuen Indexwertes können sich aber neue Mortalitätstrendänderungen ereignen, weshalb die Zeitverzögerung zu minimieren ist.<sup>48</sup>

- Für die Bewertung von Langlebigkeitsinstrumenten sind feste Zeitabstände notwendig, weshalb Überlebensindizes zu fixierten wiederkehrenden Terminen aktualisiert werden sollten.<sup>49</sup> Zudem sind im Sinne der Aktualität und Liquidität die Zeitabstände zwischen den Aktualisierungsterminen möglichst gering auszugestalten.<sup>50</sup>
- Für die Integrität von standardisierten Überlebensindizes ist besonders erforderlich, dass der Indexanbieter eine unabhängige Institution darstellt, die zudem sämtliche Fragen im Zusammenhang mit den Überlebensindizes klärt.<sup>51</sup> Die Deutsche Börse AG (DBAG) betont ihre Neutralität bei der Vermarktung der Xpect-Indizes.<sup>52</sup> JPMorgan Chase Bank, N. A. (JPM) wahrt die Objektivität ihres LifeMetrics-Indexes durch den Einsatz einer externen Kalkulationsagentur.<sup>53</sup> Allerdings ist deren Name nicht öffentlich angegeben, weshalb die Objektivität von LifeMetrics nicht verifizierbar ist.

#### **4. Praxisrelevante außerbörsliche Kapitalmarktinstrumente zur Transferierung des Langlebigkeitsrisikos**

Typische Langlebigkeitsinstrumente sind die Langlebigkeitsanleihe, der q-Forward und der Survivor Swap. Das Design von Langlebigkeitsinstrumenten ist ausschlaggebend für die Etablierung eines liquiden außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko, weshalb die Vor- und Nachteile der nachstehend erläuterten Instrumente Aufschluss über die Ausgestaltungs-kriterien geben.

Langlebigkeitsanleihen<sup>54</sup> werden in der englischsprachigen Fachliteratur als „Longevity Bonds“<sup>55</sup> bezeichnet und stellen die bekanntesten Instrumente zur Absicherung des Langlebigkeitsrisikos dar.<sup>56</sup> Sie unterscheiden sich insofern von herkömmlichen Anleihen, weil die Höhe des Kapitaldienstes von der Ausprägung eines zugrunde gelegten Überlebensindex abhängig ist.<sup>57</sup> Möchte eine Altersvorsorgeeinrichtung das Langlebigkeitsrisiko für eine gewisse Anzahl an Durchschnittsversicherten ablegen, so dient der Kapitaldienst aus der Lang-

---

<sup>48</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 5.

<sup>49</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 5.

<sup>50</sup> Vgl. Schultz/Enders (2010), S. 46.

<sup>51</sup> Vgl. Sweeting (2010), S. 6.

<sup>52</sup> Vgl. Deutsche Börse AG (Hrsg.) (2010a), S. 2 und Schultz/van den Brink (2008), S. 25.

<sup>53</sup> Vgl. J.P. Morgan (Hrsg.) (2010b).

<sup>54</sup> Zur deutschen Bezeichnung „Langlebigkeitsanleihe“ siehe Korn/Natcheva/Zipperer (2006, S. 397).

<sup>55</sup> Vgl. Blake u. a. (2010), S. 136. Cox/Fairchild/Pedersen (2000, S. 163f.) haben als Erste die Idee zu einer Langlebigkeitsanleihe geäußert. Blake/Burrows (2001) waren die ersten Autoren, die eine Langlebigkeitsanleihe in Form von „Survivor Bonds“ vorschlugen, vgl. Wang/Yang (2008), S. 161.

<sup>56</sup> Vgl. Bauer/Ruß (2006), S. 2 und Blake u. a. (2006), S. 648.

<sup>57</sup> Vgl. Leppisaari (2008), S. 15.

lebensanleihe zur Deckung der anfallenden Gesamtrentenauszahlungen (Cashflow-Ausgleich).<sup>58</sup> Der jeweilige Kapitaldienst ergibt sich, indem ein im Ausgangszeitpunkt bestimmter Bezugsnominalwert  $N$  mit der tatsächlichen Ausprägung des Überlebensindexes  $kS_t$  in den Zahlungszeitpunkten multipliziert wird.<sup>59</sup> Der Bezugsnominalwert ergibt sich durch Multiplikation der Anzahl der im Ausgangszeitpunkt betrachteten Durchschnittsversicherten mit der Durchschnittsrente.<sup>60</sup> Die Absicherungswirkung gegen das Langlebkeitsrisiko kann auch über den Endzeitpunkt hinauswirken, sofern der Bezugsnominalwert im Zeitpunkt der letzten Zahlung so bestimmt wird, dass er den Barwert der erwarteten Rentenauszahlungen der insgesamt betrachteten Durchschnittsversicherten für die restlichen Perioden darstellt (Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeit).<sup>61</sup>

Die Altersvorsorgeeinrichtungen haben im Ausgangszeitpunkt einen Emissionsbetrag bzw. den Preis  $PV_0$  der Langlebkeitsanleihe an den Emittenten zu leisten.<sup>62</sup> Dieser Preis ergibt sich aus den erwarteten Kapitaldiensten, die durch Diskontierung in einem Barwert zusammengefasst werden.<sup>63</sup>

„q-Forwards“<sup>64</sup> bzw. „Mortality Forwards“<sup>65</sup> sind derivative Finanzinstrumente, deren Basisobjekt ein nicht kumulativer Mortalitätsindex (also direkt die Sterbewahrscheinlichkeit  $q_t$  im jeweiligen Zeitpunkt  $t$ ) ist.<sup>66</sup> Allgemein ausgedrückt, stellt ein q-Forward eine Vereinbarung zwischen zwei Parteien dar, die im Ausgangszeitpunkt einen Mortalitätsindex für eine Personengruppe, einen zukünftigen Liefertermin und einen Bezugsnominalwert bestimmen sowie eine Sterbewahrscheinlichkeit für den Liefertermin fixieren (Forward Mortality Rate).<sup>67</sup>

Bei Fälligkeit zahlt eine Partei einen Betrag, der proportional zur fixierten Sterbewahrscheinlichkeit ist, (fixed-rate payer) und erhält dafür von der anderen Partei einen Betrag, der proportional zur realisierten Sterbewahrscheinlichkeit ist (floating-rate payer).<sup>68</sup> Vereinfacht ausgedrückt, findet im Liefertermin ein Tausch von fixierter  $q_{T-1}^f$  und tatsächlicher Sterbewahr-

---

<sup>58</sup> Vgl. Blake/Burrows (2001), S. 344.

<sup>59</sup> Vgl. Blake/Cairns/Dowd (2006), S. 162.

<sup>60</sup> Vgl. Blake/Burrows (2001), S. 344. Der Bezugsnominalwert ist in jedem Bewertungszeitpunkt gleich.

<sup>61</sup> Vgl. Blake/Boardman/Cairns (2010), S. 8. Die Begriffe Cashflow-Ausgleich und Wertausgleich von Pensionsverbindlichkeiten werden hier nicht mit den Begriffen Cash Flow und Fair Value Hedge der Rechnungslegung gleichgesetzt, obwohl zumindest teilweise eine definitorische Deckung besteht, vgl. Coughlan/Popielas (2009), S. 388f. und Deutsche Bundesbank (Hrsg.) (2002), S. 48. Die Begriffe dienen hier rein der Beschreibung der Zahlungsstruktur. Zudem wird in der Literatur auch nicht der Begriff „Fair Value Hedge“ verwendet, sondern nur „Value Hedge“, vgl. Coughlan/Popielas (2009), S. 388.

<sup>62</sup> Vgl. Collet-Hirth/Haas (2007), S. 4.

<sup>63</sup> Vgl. Cannon/Tonks (2008), S. 248.

<sup>64</sup> Der Name und die ursprüngliche Ausgestaltung von „q-Forwards“ stammen von JPM, die q-Forwards in Verbindung mit den LifeMetrics-Indizes vermarkten, vgl. Barrieu u. a. (2009), S. 23.

<sup>65</sup> Der Begriff „q-Forward“ hat sich allgemein als Synonym für Mortality Forwards durchgesetzt, vgl. Biffis/Blake (2009), S. 11 und Coughlan/Popielas (2009), S. 391.

<sup>66</sup> Vgl. Coughlan u. a. (2007b), S. 2.

<sup>67</sup> Vgl. Coughlan u. a. (2007b), S. 2.

<sup>68</sup> Vgl. Blake/Cairns/Dowd (2008), S. 27.

scheinlichkeit  $q_{T-1}$  statt.<sup>69</sup> Insofern kann der Zahler der variablen Rate (Hedger) den q-Forward zur Absicherung gegen das Langlebigkeitsrisiko in einer bestimmten zukünftigen Periode einsetzen.<sup>70</sup> Der Zahler der fixierten Rate (Investor) kann hingegen den q-Forward zur Absicherung gegen das Mortalitätsrisiko verwenden.<sup>71</sup>

Der zu zahlende Betrag der jeweiligen Partei ergibt sich im Zeitpunkt  $T$  aus der Multiplikation des Bezugsnominalwertes mit der tatsächlichen bzw. fixierten Sterbewahrscheinlichkeit. Der Bezugsnominalwert berechnet sich durch die Multiplikation der Anzahl an Durchschnittsversicherten, welche bis zum Zeitpunkt  $T-1$  überlebt haben, mit der Durchschnittsrente (Cashflow-Ausgleich) oder mit dem Barwert der erwarteten Rentenauszahlungen ab dem Zeitpunkt  $T-1$  (Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeit).<sup>72</sup> Der Bezugsnominalwert stellt somit auch beim Cashflow-Ausgleich vor dem Zeitpunkt  $T-1$  eine zusätzliche unsichere Variable dar.

Bei einer fairen Bepreisung des q-Forwards erfolgt keine Zahlung im Ausgangszeitpunkt.<sup>73</sup>

Ein „Survivor Swap“<sup>74</sup> ist ein derivatives Finanzinstrument, bei dem zwei Parteien eine Vereinbarung über den Tausch von einer oder mehreren Zahlungen in der Zukunft treffen, wobei ein Überlebensindex als Basisobjekt dient.<sup>75</sup> Ein Survivor Swap fungiert wie eine Langlebigkeitsanleihe, jedoch in derivativer Form.<sup>76</sup> Zu im Vorhinein vereinbarten zukünftigen Zeitpunkten zahlt der Investor (floating-rate payer) an den Hedger einen variablen Betrag, der proportional zur tatsächlichen Ausprägung des Überlebensindexes  $kS_t$  ist.<sup>77</sup> Der Hedger (fixed-rate payer) zahlt hingegen fixierte Beträge, die proportional zu den im Ausgangszeitpunkt fixierten Ausprägungen des Überlebensindexes (Survivor Swap Rates)  $kS_t^s$  sind.<sup>78</sup> Dadurch kann sich der Hedger gegen das Langlebigkeitsrisiko absichern.<sup>79</sup> Gleichzeitig ist er aber auch Sicherungsgeber für das Mortalitätsrisiko.<sup>80</sup>

Die zu zahlenden Beträge im jeweiligen Bewertungszeitpunkt ergeben sich durch Multiplikation des Überlebensindexes  $kS_t$  mit dem Bezugsnominalwert  $N$ . Der Bezugsnominalwert ergibt sich wie bei der Langlebigkeitsanleihe, indem die Anzahl der im Ausgangszeitpunkt

---

<sup>69</sup> Vgl. Ngai/Sherris (2010), S. 8. q-Forwards stellen also Zero-Coupon Swaps dar, vgl. Coughlan (2009), S. 270. Zum Begriff des Zero-Coupon Swaps siehe Thomson Reuters Corp. (Hrsg.) (2010).

<sup>70</sup> Vgl. Coughlan (2008), S. 10.

<sup>71</sup> Vgl. Cox/Lin/Pedersen (2010), S. 249.

<sup>72</sup> Vgl. Coughlan (2009), S. 271. In der Literatur werden q-Forwards immer mit einem Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeiten dargestellt.

<sup>73</sup> Vgl. Coughlan/Popielas (2009), S. 392.

<sup>74</sup> Dowd (2003), S. 340. Ein Survivor Swap wird auch als Longevity Swap bezeichnet, vgl. Biffis/Blake (2009), S. 11.

<sup>75</sup> Vgl. Dowd u. a. (2006), S. 2.

<sup>76</sup> Vgl. Coughlan/Popielas (2009), S. 395.

<sup>77</sup> Vgl. Dawson u. a. (2010), S. 5.

<sup>78</sup> Vgl. Dawson u. a. (2010), S. 5.

<sup>79</sup> Vgl. Sadowsky/Browndorf (2009), S. 246.

<sup>80</sup> Vgl. Reid (2009), S. 2.

betrachteten Durchschnittsversicherten mit der Durchschnittsrente multipliziert wird (Cash-flow-Ausgleich). Ebenso wie bei der Langlebigeitsanleihe kann das Langlebigeitsrisiko über den letzten Bewertungszeitpunkt hinaus abgesichert werden, sofern im Zeitpunkt  $T$  der Bezugsnominalwert den Barwert der erwarteten Rentenauszahlungen der insgesamt betrachteten Durchschnittsversicherten für die restlichen Perioden darstellt (Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeit).<sup>81</sup>

Sofern der Survivor Swap fair bewertet ist, werden im Ausgangszeitpunkt keine Zahlungen geleistet.<sup>82</sup>

In Anhang 3 werden die mit den vorgestellten Instrumenten verbundenen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Kategorien in Tabellenform vergleichend dargestellt. Dabei wird deutlich, dass der Survivor Swap wesentlich mehr Vorteile bzw. weniger Nachteile im Vergleich zu den anderen Langlebigeitsinstrumenten aufweist. Dies bestätigt sich auch in der Praxis, da die meisten Transaktionen in Form von Langlebigeitsinstrumenten als Survivor Swaps ausgestaltet werden.<sup>83</sup>

## **5. Empirische Kontrolle der Produktdesignkriterien sowie Bedarfsanalyse zur Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigeitsrisiko in Deutschland**

### **5.1 Aufbau und Ablauf der Umfrage**

Zur empirischen Kontrolle und Bedarfsanalyse wurde eine zweistufige Umfrage durchgeführt. Als Grundgesamtheit wurden alle Akteure identifiziert, die in Deutschland unmittelbar am Kapitalmarkt gestaltend tätig werden können. Es wird angenommen, dass vor allem diese Akteure den Bedarf und die Kriterien zur Etablierung eines weitgehend liquiden Kapitalmarktes für das Langlebigeitsrisiko beurteilen können.

Da die Grundgesamtheit vor allem Versicherungs- und Bankinstitute umfasst, wurden auf Basis der Mitgliedsadresslisten des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) und des Bundesverbandes deutscher Banken e. V. (Bankenverband) sowie der Ranglisten des Deutschen Sparkassen- und Giroverbandes e. V. (DSGV) und des Bundesverbandes der Deutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken e. V. (BVR) 1.603 Institute als Stichprobe der Grundgesamtheit ausgewählt.<sup>84</sup> Die Stichprobe wurde somit nicht per Zufalls-

---

<sup>81</sup> Vgl. Towers Watson & Co. Ltd. (Hrsg.) (2009), S. 3f.

<sup>82</sup> Vgl. Dawson u. a. (2010), S. 6.

<sup>83</sup> Vgl. Blake u. a. (2010), S. 136, InsuranceERM (Hrsg.) (2010), Mercer LLC (Hrsg.) (2010) sowie Lane Clark & Peacock LLP (Hrsg.) (2010), S.5.

<sup>84</sup> Zu den Adresslisten vom GDV und Bankenverband siehe Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (Hrsg.) (2010) bzw. Bundesverband deutscher Banken e. V. (Hrsg.) (2010). Zu den Ranglisten vom DSGV und BVR siehe Deutscher Sparkassen- und Giroverband e. V. (Hrsg.) (2010) bzw. Bundesverband der Deutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken e. V. (Hrsg.) (2010).

ziehung bestimmt und kann deshalb nicht als vollständig repräsentativ für die Grundgesamtheit angenommen werden.<sup>85</sup> Die Größe der Stichprobe sollte aber eine weitgehende Repräsentativität gewährleisten, zumal kaum von institutsspezifischen Charakteristika abhängige Fragen gestellt wurden.<sup>86</sup>

Über die Erstumfrage wurde zunächst ein erster Kontakt via E-Mail zu den Instituten hergestellt und eine Filterung für die Hauptumfrage vorgenommen. Dazu wurde abgefragt, ob die Institute in der Vergangenheit oder gegenwärtig am außerbörslichen Kapitalmarkt in irgendeiner Form aktiv waren bzw. sind und ob Aktivitäten am außerbörslichen Kapitalmarkt in irgendeiner Form für das kommende Jahr in Betracht gezogen werden. Weiterhin wurde abgefragt, ob Produkte mit lebenslanger Altersrente vertrieben werden und ob das daraus resultierende Langlebighkeitsrisiko vom Institut selbst oder von einem Verbundpartner getragen wird. Wenn das jeweilige Institut Aktivitäten am außerbörslichen Kapitalmarkt für die Vergangenheit, die Gegenwart und/oder für das kommende Jahr auswies und/oder angab, dass es dem Langlebighkeitsrisiko ausgesetzt ist, wurde es für die Hauptumfrage ausgewählt. Die Erstumfrage wurde im Zeitraum vom 12. Mai bis 2. August 2010 durchgeführt. Von den 1.603 Instituten haben 239 geantwortet. Dies entspricht einer Quote von circa 14,91%. Weiterhin haben von den 239 Instituten 102 die Voraussetzung für den Einbezug in die Hauptumfrage erfüllt. Wie zu erwarten war, fiel die Einbezugsquote mit zunehmender Größe der Institute umso höher aus, sodass größere Institute im Vergleich zur Stichprobe vermehrt vertreten sind.

In der Hauptumfrage erfolgte die eigentliche Bedarfsanalyse und empirische Kontrolle der Produktdesignkriterien der Langlebighkeitsinstrumente bzw. Indizes. Die Hauptumfrage wurde über einen Online-Fragebogen durchgeführt, bei dem die Beantwortung vor allem über gebundene Antwortformate erfolgte.<sup>87</sup> Dabei wurden insbesondere dichotome Antwortformate und Ratingskalen verwendet, wodurch die Beantwortung einfach und standardisiert erfolgen konnte.<sup>88</sup> Die Hauptumfrage wurde im Zeitraum vom 3. August bis 1. Oktober 2010 durchgeführt. Von den 102 ausgewählten Instituten haben 65 geantwortet, sodass sich eine Rücklaufquote von insgesamt 63,73 % ergibt.<sup>89</sup> Dabei hat sich nach Institutskategorien und Größenklassen eine weitgehend deckende Antwortstruktur zu den 102 befragten Instituten ergeben.

---

Es wurden nur Genossenschaftsbanken mit einer im Jahresabschluss 2009 ausgewiesenen Bilanzsumme von über 199 Mio. Euro einbezogen.

<sup>85</sup> Vgl. Raab-Steiner/Benesch (2008), S. 17–19.

<sup>86</sup> In der Literatur finden sich Umfragen, die auf Basis ähnlich gebildeter Stichproben durchgeführt wurden, siehe bspw. Schaltegger/Windolph/Harms (2010, S. 17 und 19).

<sup>87</sup> Vgl. Raab-Steiner/Benesch (2008), S. 53.

<sup>88</sup> Vgl. Raab-Steiner/Benesch (2008), S. 53f. Zudem wurde darauf geachtet, dass bei den Kriterienfragen immer die Antwortmöglichkeit „Keine Meinung“ bestand. Weiterhin wurde bei fast jeder Frage die Möglichkeit freiwilliger Zusatzanmerkungen bereitgestellt.

<sup>89</sup> Die Liste der Institute, die in die Hauptumfrage einbezogen wurden, findet sich in Anhang 1.

Zur Überprüfung von Aussageunterschieden werden in den Abschnitten 5.2.2 und 5.2.3 die Ergebnisse der Hauptumfrage, die sich aus den Antworten der 102 Institute ergeben, den Ergebnissen, die aus den Antworten einer „Expertengruppe“ resultieren, gegenübergestellt. Dabei setzt sich die Expertengruppe aus allen in der Hauptumfrage befragten Versicherungen zusammen, die eine ausgewiesene Expertise im Management des Mortalitätsrisikos i. w. S. besitzen, und allen übrigen in der Hauptumfrage befragten Instituten, die eine Bilanzsumme von über 4 Mrd. Euro aufweisen und keine Realkreditinstitute oder sonstige spezialisierte Banken, wie bspw. Autobanken, darstellen. Insgesamt wurden 40 der 102 Institute der Expertengruppe zugeordnet, wobei 25 bzw. 62,5 % geantwortet haben.<sup>90</sup>

## 5.2 Hauptumfrageergebnisse und Diskussion

### 5.2.1 Bedarfsanalyse und Liquiditätsbeurteilung zu einem außerbörslichen Kapitalmarkt für das Langlebighkeitsrisiko in Deutschland

Aus der Umfrage ergibt sich, dass in Deutschland bereits einige Institute in irgendeiner Form das Langlebighkeitsrisiko abgelegt (Antwortquote der Gesamtgruppe 23,08 %) bzw. in das Langlebighkeitsrisiko investiert (20 %) haben.<sup>91</sup> Allerdings haben bisher nur 4,62 % und 3,08 % der Institute über Kapitalmarktinstrumente das Langlebighkeitsrisiko abgelegt bzw. in das Langlebighkeitsrisiko investiert.

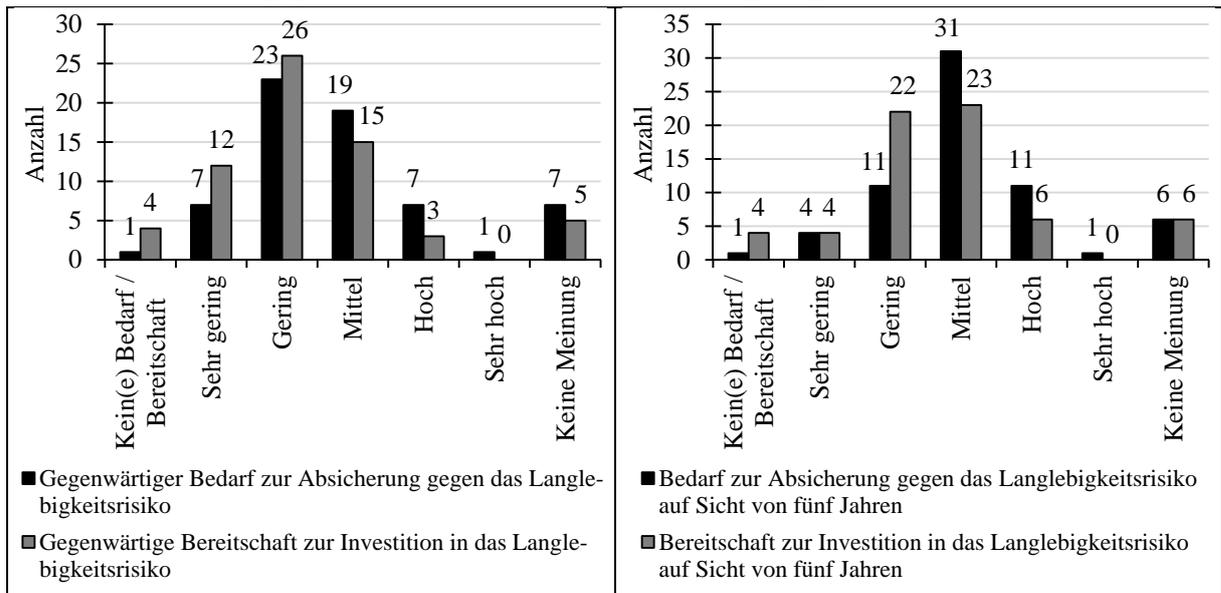
Nichtsdestotrotz wird der Bedarf für einen außerbörslichen Kapitalmarkt für das Langlebighkeitsrisiko in Deutschland mit der Zeit weiter zunehmen. Aus der Auswertung der Umfrage wird ersichtlich, dass der Bedarf zur Absicherung gegen das Langlebighkeitsrisiko mittels Langlebighkeitsinstrumenten über den Zeitraum von heute bis in fünf Jahren steigen wird (siehe Abbildung 2). Dem steigenden Bedarf steht zwar auch eine steigende Bereitschaft gegenüber, in das Langlebighkeitsrisiko mittels Langlebighkeitsinstrumenten zu investieren bzw. es zu übernehmen, allerdings mit geringerer Zunahme.

---

<sup>90</sup> Die Liste der Expertengruppe, die aus den 102 in der Hauptumfrage befragten Instituten gebildet wurde, findet sich in Anhang 2.

<sup>91</sup> Die angegebenen Antwortquoten in diesem und in allen nachfolgenden Abschnitten beziehen sich immer auf die Gesamtanzahl aller Institute, die geantwortet haben, bzw., sofern auf die Expertengruppe verwiesen wird, auf die Gesamtanzahl der Experteninstitute, die geantwortet haben.

Abbildung 2: Auseinanderfallen von Bedarf und Bereitschaft zur Absicherung gegen bzw. zur Investition in das Langlebighkeitsrisiko.



Aus Abbildung 2 wird sowohl für die gegenwärtige als auch für die Sicht auf fünf Jahre das Auseinanderfallen von Bedarf und Bereitschaft zur Absicherung gegen bzw. zur Investition in das Langlebighkeitsrisiko deutlich. In einem außerbörslichen Kapitalmarkt für das Langlebighkeitsrisiko wird aber diese Diskrepanz durch entsprechende Preisanpassungen ausgeglichen. Auch wenn somit insgesamt die Ergebnisse auf eine allmähliche Entwicklung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko in Deutschland hinweisen, so ist eine weitgehende Liquidität nicht unbedingt gesichert. Bei der Frage, welche Position(en) die Institute tatsächlich bei der Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes anstreben würden, haben nur 6,15 % der Institute eine Position als Sicherungsgeber für das Langlebighkeitsrisiko in Betracht gezogen.<sup>92</sup> Hingegen streben 26,15 % der Institute eine Position als Sicherungsnehmer und 18,46 % als Intermediäre bzw. Arrangeure an. 64,62 % haben angegeben, dass sie keine Position in einem solchen Kapitalmarkt übernehmen wollen.

Zum einen wird somit die Diskrepanz zwischen Bedarf und Bereitschaft auch in einem etablierten Kapitalmarkt für das Langlebighkeitsrisiko signifikant sein. Zum anderen haben zumindest vorerst nur wenige Institute Interesse an einem solchen Kapitalmarkt mitzuwirken, selbst wenn dieser etabliert ist. Beide Faktoren geben Grund zur Annahme, dass die Liquidität in einem etablierten außerbörslichen Kapitalmarkt für das Langlebighkeitsrisiko in Deutschland tendenziell nicht hoch sein wird. Somit ist es umso wichtiger Voraussetzungen zu schaffen, die den Zugang zu einem außerbörslichen Kapitalmarkt für das Langlebighkeitsrisiko erleichtern, um insbesondere die Bereitschaft zur Übernahme des Langlebighkeitsrisikos zu fördern.

<sup>92</sup> In diesem Absatz ist bei der Interpretation der Prozentwerte zu beachten, dass ein Institut bei dieser Frage mehrere Antworten angeben konnte.

### 5.2.2 Empirische Beurteilung der Kriterien zu Überlebensindizes

Die Hauptumfrage ergab für die nachstehenden Kriterien zu den Überlebensindizes folgende Ergebnisse:<sup>93</sup>

- Basisrisiko und Liquidität:

Mit 36,92 % und 36,00 % präferiert die Mehrheit der Gesamt- bzw. Expertengruppe Überlebensindizes auf Basis von individuellen Versichertenportfolios und somit maßgeschneiderte Absicherungen. 29,23 % und 32,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe bevorzugen standardisierte Überlebensindizes.<sup>94</sup> Insofern stufen die Institute die Minimierung des Basisrisikos wichtiger ein als die Erzielung einer hohen Liquidität der Langlebigkeitsinstrumente.

Dies wird weiterhin dadurch bestätigt, dass 38,46 % und 44,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe eine Differenzierung der Überlebensindizes nach Alter, Geschlecht und weiteren (sozioökonomischen) Faktoren wünschen. 32,31 % der Gesamt- und nur 12,00 % der Expertengruppe wünschen dies nicht.

Somit müssen standardisierte Überlebensindizes sehr differenziert ausgestaltet werden, damit die Möglichkeit zur Etablierung eines weitgehend liquiden außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko gewahrt wird. Dies erfordert eine wesentliche Verbesserung in der Datenerhebung, da der Umfang und die Qualität der bisher erhobenen Daten zu sozioökonomischen und anderen Faktoren oft ungenügend sind.<sup>95</sup>

- Generationen- versus Periodenüberlebensindizes:

Bei der Gesamt- und Expertengruppe bevorzugen 46,15 % bzw. 52,00 % der Institute Generationen- gegenüber Periodenüberlebensindizes. Nur 18,46 % und 12,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe sehen Periodenüberlebensindizes als hinreichend an. Dies ist im Einklang mit der hohen Relevanz des Basisrisikos, da nur Generationenüberlebensindizes eine korrekte Abbildung der Mortalität einer abgegrenzten Personengruppe gewährleisten.

- Glättung der Sterbewahrscheinlichkeiten:

33,85 % und 32,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe ziehen eine Verwendung geglätteter gegenüber rohen Sterbewahrscheinlichkeiten vor. Nur 9,23 % und 8,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe bevorzugen rohe Sterbewahrscheinlichkeiten. Allerdings besteht ein Anteil von über 50 % der Institute je Gruppe, die mit „Keine Meinung“ geantwortet haben, was die

---

<sup>93</sup> Nicht für alle Kriterien des Abschnitts 3.2 wurde eine empirische Kontrolle vorgenommen.

<sup>94</sup> Die restlichen Institute haben, sofern nicht anders angegeben, bei diesem und allen weiteren Kriterien die Antwortmöglichkeit „Keine Meinung“ gewählt.

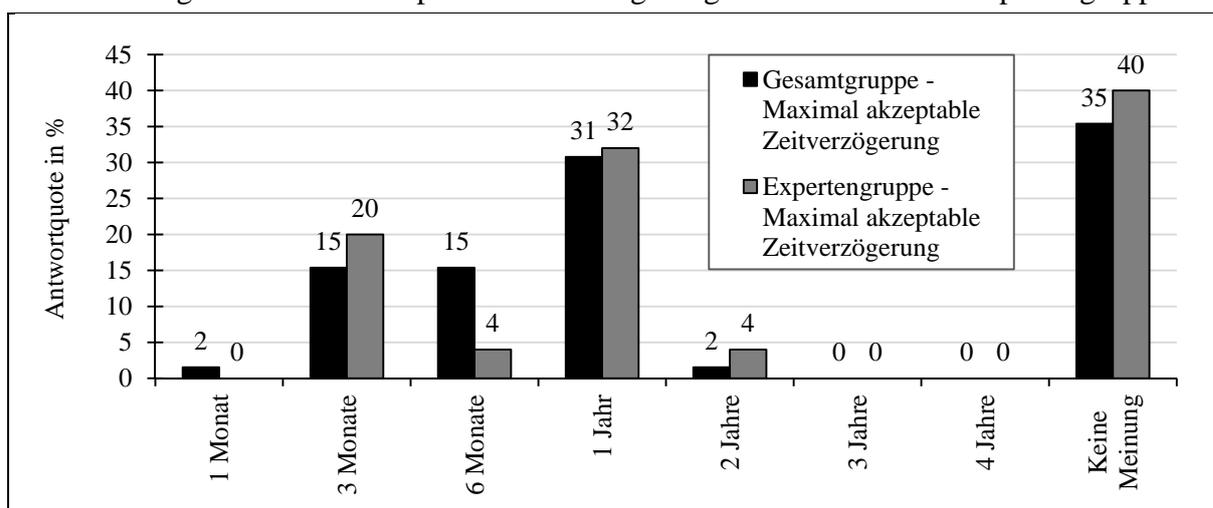
<sup>95</sup> Vgl. Loeys/Panigirtzoglou/Ribeiro (2007), S. 7.

Unsicherheit über die korrekte Ausgestaltung dieses Kriteriums verdeutlicht. Allgemein anerkannte Glättungsverfahren müssen sich demnach noch herausbilden.

- **Zeitverzögerung:**

Als maximale Zeitverzögerung zwischen den eigentlichen Todesfällen und der Erfassung im Überlebensindex wird von 30,77 % und 32,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe mehrheitlich 1 Jahr angegeben. An zweiter Stelle liegt mit 15,38 % und 20,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe eine maximale Zeitverzögerung von 3 Monaten. Zeitspannen von nur einem Monat oder länger als ein Jahr wurden von nahezu keinem Institut präferiert (siehe Abbildung 3). Insofern ist von den Indexanbietern eine Zeitverzögerung im Bereich von drei Monaten bis maximal einem Jahr anzustreben, wobei drei Monate als Zielwert zu interpretieren sind. Die Xpect-Indizes weisen bereits nur eine Zeitverzögerung von 5 Monaten für deutsche Daten auf.<sup>96</sup> Die LifeMetrics-Indizes liegen bei einer Zeitverzögerung von 8 bis 24 Monaten.<sup>97</sup>

Abbildung 3: Maximal akzeptierte Zeitverzögerung der Gesamt- bzw. Expertengruppe.



- **Aktualisierungsintervall:**

30,77 % und 28,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe präferieren eine quartalsweise Aktualisierung der Überlebensindizes. 12,31 % und 16,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe bevorzugen sogar eine monatliche Frequenz. Hingegen genügen 21,54 % der Gesamt- bzw. 28,00 % der Expertengruppe ein jährliches Intervall.<sup>98</sup> Eine zumindest quartalsweise Aktualisierung scheint aufgrund der vierteljährlichen Berichterstattung von Unternehmen sinnvoll,

<sup>96</sup> Dies hat die DBAG auf Anfrage angegeben.

<sup>97</sup> Diese Verzögerung ergibt sich aus den publizierten Daten, vgl. J.P. Morgan (Hrsg.) (2010a).

<sup>98</sup> Ein wöchentliches Intervall wird von 4,62 % und 0 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe präferiert. Keines der befragten Institute hat eine Frequenz von zwei Jahren bevorzugt. 23,08 % und 24,00 % der Gesamt- bzw. Experteninstitute haben mit „Keine Meinung“ geantwortet.

die im Deutschen Aktienindex oder in anderen Indizes gelistet sind.<sup>99</sup> Dadurch kann eine Bewertung eventuell genutzter Langlebigkeitsinstrumente zur Absicherung von betrieblichen Pensionsverbindlichkeiten erfolgen. Eine häufigere Aktualisierung ist aber vor dem Hintergrund der Etablierung eines liquiden Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko anzustreben.

- Stellung des Indexanbieters:

Mit deutlicher Mehrheit halten 55,38 % und 52,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe Indexanbieter, die gleichzeitig als Intermediäre bzw. Arrangeure von Transaktionen zur Verbriefung des Langlebigkeitsrisikos auftreten, für nicht ausreichend unabhängig. Dies gilt auch, wenn die Ermittlung des Überlebensindex beim Intermediär durch einen externen aber anonymen Experten erfolgt. Insofern dürften die von JPM angebotenen LifeMetrics-Indizes von den meisten Instituten als nicht ausreichend unabhängig angesehen werden.<sup>100</sup> Das Problem der ungenügenden Unabhängigkeit von Indexanbietern könnte durch eine vom Staat geschaffene unabhängige Behörde gelöst werden, die transparente und objektive Überlebensindizes mit möglichst geringer Zeitverzögerung und häufiger Aktualisierung anbietet.<sup>101</sup>

Insgesamt liefern die empirisch ermittelten Ergebnisse wertvolle Informationen zur Ausgestaltung von Überlebensindizes. Zu beachten ist aber, dass im Durchschnitt 34,29 % der Gesamt- und 38,29 % der Experteninstitute mit „Keine Meinung“ zu den abgefragten Sachverhalten geantwortet haben. Diesbezüglich ist bemerkenswert, dass die Antwortquoten der Experteninstitute durchschnittlich höher sind als die der Gesamtinstitute. Daraus folgt, dass noch eine intensive Aufklärungsarbeit zum Langlebigkeitsrisiko bzw. zu Überlebensindizes erfolgen muss, damit ein breites Meinungsbild entstehen kann und somit die Partizipation vieler Akteure an einem außerbörslichen Kapitalmarkt für das Langlebigkeitsrisiko ermöglicht wird.

### 5.2.3 Empirische Beurteilung der Kriterien zu Langlebigkeitsinstrumenten

Die Hauptumfrage ergab für die nachstehenden Kriterien zu den Langlebigkeitsinstrumenten folgende Ergebnisse:<sup>102</sup>

- Überlebens- und/oder Mortalitätsindizes als Basisobjekte:

Nur 12,31 % und 12,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe wünschen sich eine Ausgestaltung der Langlebigkeitsinstrumente rein auf der Basis von Mortalitätsindizes. Allerdings kann auch kein absoluter Vorzug der Überlebensindizes festgestellt werden. Die Gesamtgruppe

---

<sup>99</sup> Dies resultiert aus den Zulassungsfolgepflichten bspw. der DBAG, vgl. Deutsche Börse AG (Hrsg.) (2010b).

<sup>100</sup> Davon ist auszugehen, da JPM selbst an entsprechenden Transaktionen auf Basis ihrer eigenen Indizes beteiligt ist und der externe Experte, der für die Ermittlung der Mortalitätsdaten der LifeMetrics-Indizes zuständig ist, von JPM nicht öffentlich bekannt gegeben wird.

<sup>101</sup> Vgl. Antolin/Blommestein (2007), S. 4.

<sup>102</sup> Nicht für alle Kriterien des Abschnitts 4 wurde eine empirische Kontrolle vorgenommen.

zieht zwar mit 27,69 % mehrheitlich die Verwendung von Überlebensindizes gegenüber dem Einsatz beider Indexvarianten (24,62 %) vor, bei der Expertengruppe ist dies aber umgekehrt. Hier bevorzugen nur 12,00 % die Überlebensindizes und 40,00 % die Ausgestaltung anhand beider Indexvarianten. Die Ausgestaltung der Langlebigkeitsinstrumente sollte sich aber auf eine Indexvariante konzentrieren, sodass im Sinne der Etablierung eines liquiden Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko die Anzahl der Indizes minimiert wird. Überlebensindizes genießen hier klare Vorteile, da sie das Absterben einer Personengruppe transparenter als Mortalitätsindizes beschreiben.<sup>103</sup>

- Auszahlung in Form der Differenz- oder Gesamtbetrachtung:

Die Institute wurden gefragt, ob die Zahlungsströme der Langlebigkeitsinstrumente proportional zur Gesamtanzahl der Überlebenden (Gesamtbetrachtung) oder proportional zu der Anzahl der zu vielen Überlebenden oder zu viel Gestorbenen (Differenzbetrachtung bzw. Abweichung vom Erwartungswert) sein sollten. Mit deutlicher Mehrheit haben 53,85 % und 52,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe die Differenzbetrachtung vorgezogen. Nur 12,31 % der Gesamt- bzw. 4,00 % der Experteninstitute präferieren die Orientierung der Zahlungsströme anhand der Gesamtbetrachtung.<sup>104</sup> Dieses deutliche Ergebnis bestätigt, dass der Kapitaleinsatz so gering wie möglich sein sollte, um vor allem das Kreditrisiko zu minimieren.

- Cashflow- oder Wertausgleich:

Bei der Frage, ob der Cashflow- oder Wertausgleich oder beide Varianten als am besten geeignet eingestuft werden, ergibt sich ein uneinheitliches Bild. Mehrheitlich präferieren 26,15 % der Gesamtgruppe den Cashflow-Ausgleich. Allerdings schätzen nur knapp dahinter 23,08 % der Gesamtgruppe beide Varianten für gleich gut ein. Der Wertausgleich wird nur von 20,00 % der Gesamtgruppe vorgezogen. Bei der Expertengruppe schätzen jeweils 20,00 % die drei Antwortmöglichkeiten für am besten ein. Insgesamt kann somit keine Antwortmöglichkeit favorisiert werden, wobei sich aber für den Cashflow-Ausgleich ein leichter Vorteil ergibt. Die relativ gleiche Verteilung zwischen den drei Antwortmöglichkeiten zeigt aber, dass eine gewisse Heterogenität besteht und sich noch keine tragende Marktmeinung herausgebildet hat.

- Laufzeit:

Unter der Annahme, dass die Langlebigkeitsinstrumente einen Cashflow-Ausgleich gewähren, wurden die Institute gefragt, wie viele Jahre tendenziell die Laufzeit von Langlebigkeitsinstrumenten umfassen sollte. Sowohl von der Gesamt- als auch von der Expertengruppe

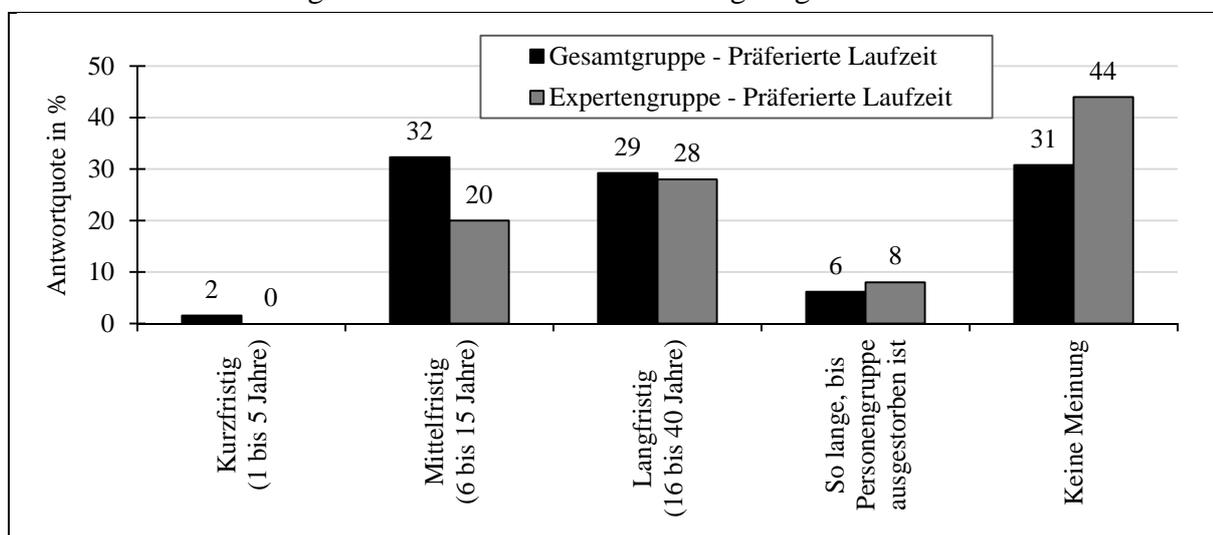
---

<sup>103</sup> Siehe beispielsweise die Probleme der Bezugsnominalwertermittlung bei q-Forwards in Abschnitt 4.

<sup>104</sup> Nur 6,15 % der Gesamt- und 0 % der Expertengruppe bevorzugen den Einsatz beider Varianten.

werden mittel- (6 bis 15 Jahre) als auch langfristige (16 bis 40 Jahre) Laufzeiten bevorzugt. 32,31 % der Gesamt- und 20,00 % der Expertengruppe präferieren mittelfristige Laufzeiten. Hingegen ziehen 29,23 % und 28,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe langfristige Laufzeiten vor. Somit wünschen sich die Marktteilnehmer eine tendenziell mittel- bis langfristige Ausgestaltung. Laufzeiten über 40 Jahre bis zum Aussterben der betrachteten Personengruppe werden nur von wenigen Instituten präferiert (siehe Abbildung 4). Der Grund hierfür kann zum einen darin bestehen, dass das langfristige Mortalitätsrisiko i. w. S. ab einem bestimmten hohen Durchschnittsalter der betrachteten Personengruppe wieder signifikant abnimmt, sodass für die Restperioden zumeist keine Absicherung benötigt wird.<sup>105</sup> Zum anderen vereinfachen feste Laufzeiten die Bewertung von Langlebigkeitsinstrumenten.

Abbildung 4: Präferierte Laufzeit von Langlebigkeitsinstrumenten.



- Altersgruppe:

Die Institute wurden gefragt, auf welche Altersgruppe sich die Langlebigkeitsinstrumente im Ausgangszeitpunkt vor allem beziehen sollten, unter der Annahme, dass das Langlebigkeitsinstrument bis weit hinein in die Ruhestandsphase der Personengruppe läuft. Die Institute präferieren mit 30,77 % der Gesamt- und 24,00 % der Expertengruppe eine höhere Altersgruppe (über 50-Jährige). Allerdings favorisieren die Gesamtgruppe mit 24,62 % und die Expertengruppe mit 24,00 % auf ähnlichem bzw. gleichem Niveau eine mittlere Altersgruppe (36- bis 50-Jährige). Nur 4,62 % der Gesamt- und 4,00 % der Expertengruppe ziehen eine junge Altersgruppe (20- bis 35-Jährige) vor. Somit sollten sich Langlebigkeitsinstrumente tendenziell auf höhere Altersgruppen beziehen, um keine zu langen Laufzeiten zu erhalten. Dies ist im Einklang mit der empirisch ermittelten maximalen Laufzeit. Für junge Altersgrup-

<sup>105</sup> Vgl. Blake/Dowd/Cairns (2008), S. 1062-1064.

pen würden sich Laufzeiten über 40 Jahre ergeben, die von den Instituten nicht präferiert werden.

- Beginn der Ausgleichszahlungen:

Auf die Frage ab welchem Zeitpunkt aus den Langlebigkeitsinstrumenten Zahlungen resultieren sollten, unter der Berücksichtigung, dass die Personengruppe bis zum Ende ihrer Lebensdauer betrachtet wird, haben 21,54 % der Gesamt- und 32,00 % der Expertengruppe die Auszahlung mit Laufzeitbeginn des Langlebigkeitsinstruments bevorzugt. Hingegen präferieren 35,38 % und 28,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe den Auszahlungsbeginn erst einige Perioden nach Auflegung des Instruments. Insofern ergibt sich ein uneinheitliches Bild zwischen der Gesamt- und Expertengruppe. Hingegen ziehen beide Gruppen jeweils mit einem geringen Anteil – 3,08 % der Gesamt- und 4,00 % der Expertengruppe – Auszahlungen erst einige Perioden vor dem Aussterben der Personengruppe vor. Da sowohl die Gesamt- als auch die Expertengruppe Langlebigkeitsinstrumente mit Differenzbetrachtung bevorzugen, wäre zu erwarten gewesen, dass sie mehrheitlich Auszahlungen ab Laufzeitbeginn präferieren. Wenn aber in den ersten Perioden das Langlebigkeitsrisiko sehr gering ausfällt, besteht eventuell noch kein Absicherungsbedarf.

- Verbriefung des Langlebigkeits- und Mortalitätsrisikos:

Von den befragten Instituten ziehen 15,38 % und 20,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe die reine Verbriefung des Langlebigkeitsrisikos vor. Hingegen halten nur 9,23 % und 4,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe die gemeinsame Verbriefung von Mortalitäts- und Langlebigkeitsrisiko im jeweiligen Langlebigkeitsinstrument für sinnvoll. Insofern wünscht sich eine Mehrheit nur die Betrachtung des Langlebigkeitsrisikos. Dies lässt sich unter anderem dadurch begründen, dass die Marktteilnehmer einfache Instrumente wünschen, die ähnlich Rückversicherungsverträgen mit Prämien- und Ereigniszahlung ausgestaltet sind. Im Markt sind aber bisher nur Langlebigkeitsinstrumente anzutreffen, die gleichzeitig das Mortalitäts- und Langlebigkeitsrisiko verbrieften.<sup>106</sup> Um eine reine Verbriefung des Langlebigkeitsrisikos zu erreichen, schlagen die Autoren die Entwicklung von Survivor Caps vor, welche auf Überlebensindizes basieren und sich aus verschiedenen Caplets zusammensetzen, für die im jeweiligen Ausübungszeitpunkt ein jeweils individueller Ausübungspreis (fixierte Anzahl an Überlebenden) festgelegt wird.<sup>107</sup> Nichtsdestotrotz können auch Langlebigkeitsinstrumente, die beide Risiken verbrieften, zur Marktliquidität beitragen. Dies wird durch die Umfrageergeb-

---

<sup>106</sup> Siehe hierzu die Ausführungen in Abschnitt 4.

<sup>107</sup> Survivor Caps, die auch als Longevity Caps bezeichnet werden, sind als mögliche Langlebigkeitsinstrumente in der Literatur bereits angesprochen worden, vgl. Blake/Cairns/Dowd (2006), S. 182. Unter Caps werden außerbörsliche bedingte Zinsderivate verstanden, vgl. Rudolph/Schäfer (2010), S. 116. Ihre Funktionsweise lässt sich aber problemlos auf das Langlebigkeitsrisiko übertragen.

nisse bestätigt. 29,23 % und 28,00 % der Gesamt- bzw. Expertengruppe bevorzugen sowohl Instrumente, die nur das Langlebighkeitsrisiko verbriefen, als auch Instrumente, die das Langlebighkeits- und das Mortalitätsrisiko umfassen.

Insgesamt bestätigen die empirischen Ergebnisse weitgehend die theoretisch erarbeiteten Vor- und Nachteile der in Abschnitt 4 analysierten Langlebighkeitsinstrumente. Nichtsdestotrotz sind auch hier, wie in Abschnitt 5.2.2, die nicht unerheblichen Antwortquoten zur Antwortmöglichkeit „Keine Meinung“ zu beachten, die durchschnittlich für die Gesamtgruppe 35,82 % und für die Expertengruppe 42,29 % betragen. Damit liegt die Expertengruppe wieder über der Gesamtgruppe. Dies bestätigt die bereits in Abschnitt 5.2.2 vorgenommene Feststellung, dass noch eine intensive Aufklärung zum Langlebighkeitsrisiko und seinen finanzwirtschaftlichen Implikationen erfolgen muss, bevor eine Etablierung eines weitgehend liquiden Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko möglich wird.

## **6. Zusammenfassung**

Sowohl auf theoretischen als auch empirischen Wege wurden Produktdesignkriterien für Langlebighkeitsinstrumente erarbeitet. Die wesentlichen Ergebnisse für die Kriterien der Überlebensindizes sind:

Indexanbieter sollten Überlebensindizes vor allem auf Basis von Bevölkerungsgruppen entwickeln, sodass eine standardisierte Absicherung resultiert. Dieses Kriterium kann aber nur erfüllt werden, wenn gleichzeitig zusätzliche Daten erhoben werden, wie bspw. sozioökonomische Faktoren, die eine weitere Differenzierung von Überlebensindizes bewerkstelligen. Eine standardisierte Absicherung ist somit nur möglich, wenn das Basisrisiko gesenkt wird. Insofern ist die Minimierung des Basisrisikos als primäres Ziel zu verstehen, sodass das Entstehen eines liquiden Kapitalmarktes erst an zweiter Stelle folgt. Um eine genaue Mortalitätsentwicklung einer abgegrenzten Personengruppe zu erhalten, sollten die Überlebensindizes auf Basis von Generationen- und nicht Periodensterbewahrscheinlichkeiten ermittelt werden. Zur Wahrung der Integrität von Überlebensindizes ist die Zeitverzögerung zwischen dem Eintreten von Todesfällen und der Erfassung in den Indizes zu minimieren. Dabei sind Zeitverzögerungen von bis zu einem Jahr hinnehmbar, drei Monate sind aber als Zielwert anzustreben. Weiterhin sollte eine Aktualisierung der Überlebensindizes in festen und möglichst geringen Zeitabständen erfolgen, damit eine einfache Bewertung der Langlebighkeitsinstrumente ermöglicht wird. Vorzugsweise sollte eine quartalsweise oder noch häufigere Aktualisierung durchgeführt werden. Von außerordentlicher Relevanz ist die Unabhängigkeit der Indexanbieter, damit das Entstehen eines liquiden Kapitalmarktes für das Langlebighkeitsrisiko nicht durch Kosten, die aus Informationsasymmetrien resultieren, gehemmt wird. Dabei genügt nicht,

dass Intermediäre eigene Überlebensindizes anbieten, die sie von externen aber anonymen Experten berechnen lassen.

Für die Kriterien der Langlebigkeitsinstrumente ergeben sich folgende wesentlichen Ergebnisse:

Langlebigkeitsinstrumente sollten nur die Differenz an Überlebenden erfassen, also die Anzahl an zu vielen oder zu wenigen Überlebenden, die die Abweichung der realisierten Gesamtanzahl zu einer im Vorhinein fixierten Gesamtanzahl an Überlebenden darstellt. Dadurch resultiert ein minimaler Kapitaleinsatz bei voller Absicherungswirkung gegen das Langlebigkeitsrisiko. Dieses Kriterium ist somit von außerordentlicher Relevanz, weil dadurch das Kreditrisiko und die Opportunitätskosten des Kapitals minimiert werden. Weiterhin sollten Langlebigkeitsinstrumente über ihre Laufzeit vor allem einen Cashflow-Ausgleich gewähren. Erst im letzten Zahlungszeitpunkt des Langlebigkeitsinstrumentes sollte ein Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeit erfolgen, wobei dieser nur bei wenigen restlichen Lebensjahren der betrachteten Personengruppe eine ausreichende Absicherungswirkung erzielen kann. Da in der Regel die Betrachtung einer abgegrenzten Personengruppe erfolgt, sollten die Langlebigkeitsinstrumente vorwiegend auf Basis kumulativer Überlebenswahrscheinlichkeiten, also Überlebensindizes, und nicht direkt auf Sterbewahrscheinlichkeiten, also Mortalitätsindizes, entwickelt werden. Überlebensindizes sind vorzuziehen, da sie die Mortalitätsentwicklung transparenter und intuitiv verständlicher abbilden. Zudem ist die Konzentration der Ausgestaltung der Langlebigkeitsinstrumente auf eine Indexvariante zu präferieren, um einen liquiden Kapitalmarkt für das Langlebigkeitsrisiko zu ermöglichen. Bei Verwendung von Überlebensindizes lassen sich die Bezugsnominalwerte vergleichsweise einfach bestimmen. Bei einem reinen Cashflow-Ausgleich kann der Bezugsnominalwert sogar als sichere Größe im Ausgangszeitpunkt ermittelt werden. Wenn der Cashflow-Ausgleich als dominante Zahlungsstruktur angestrebt wird, sind Langlebigkeitsinstrumente in ihrer Laufzeit tendenziell langfristig auszugestalten. Dabei sollten feste Laufzeiten gewählt werden. Die Betrachtung einer Personengruppe bis zum Lebensende aller einbezogenen Personen wird nicht favorisiert, da die Laufzeit sonst eine weitere unsichere Größe darstellen würde. Von außerordentlicher Relevanz ist, dass Langlebigkeitsinstrumente vorzugsweise nur das Langlebigkeitsrisiko und nicht das Mortalitäts- und Langlebigkeitsrisiko zusammen verbiefen sollten. Da in der Praxis derzeit noch keine Langlebigkeitsinstrumente anzutreffen sind, die rein das Langlebigkeitsrisiko verbiefen, schlagen die Autoren die Entwicklung von Survivor Caps vor.

Über die Hauptumfrage wurde zudem analysiert, inwiefern die Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko in Deutschland als realistisch eingeschätzt werden kann. Die empirischen Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich über die Zeit ein

entsprechender Kapitalmarkt etablieren wird, da der Bedarf zur Absicherung gegen und die Bereitschaft zur Investition in das Langlebigkeitsrisiko mittels Kapitalmarktinstrumenten zunehmen werden. Allerdings ist offen, ob sich ein liquider Kapitalmarkt für das Langlebigkeitsrisiko in Deutschland entwickeln wird. Die Erfüllung der in dieser Arbeit aufgestellten Produktdesignkriterien ist zwar Voraussetzung für die Entwicklung eines weitgehend liquiden Kapitalmarktes, letztendlich hängt aber die Liquidität davon ab, ob sich tatsächlich mehr Akteure finden, die bereit sind, das Langlebigkeitsrisiko zu übernehmen, und ob grundsätzlich mehr Akteure ein Interesse entwickeln, an einem entsprechenden Kapitalmarkt zu partizipieren.

Angesichts dessen haben die Ergebnisse der Hauptumfrage gezeigt, dass noch eine intensive Aufklärungsarbeit zum Langlebigkeitsrisiko und seinen finanzwirtschaftlichen Implikationen erfolgen muss, damit sich ein breites Meinungsbild herausbilden kann und sich somit die Beurteilungshürde, inwiefern eine Partizipation an einem Kapitalmarkt für das Langlebigkeitsrisiko anstrebenswert ist, verringert.

## Anhang

### Anhang 1: Liste der in der Hauptumfrage befragten Institute.

Tabelle 1: Liste der in der Hauptumfrage befragten Institute.

Instituts-kategorie	In der Hauptumfrage befragte Institute
Versicherungen	Signal Iduna Gruppe
	ALTE LEIPZIGER Lebensversicherung auf Gegenseitigkeit
	Condor Allgemeine Versicherungs-Aktiengesellschaft
	Continental Lebensversicherung a. G.
	Debeka Allgemeine Versicherung Aktiengesellschaft
	Dialog Lebensversicherungs-AG
	ERGO Versicherungsgruppe AG
	Stuttgarter Versicherung AG
	Hanse-Marine-Versicherung AG
	IDEAL Lebensversicherung a. G.
	Itzehoer Versicherung/Brandgilde von 1691 VVaG
	Lebensversicherung von 1871 a. G. München
	Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft Aktiengesellschaft
	Pensionskasse der Genossenschaftsorganisation VVaG
	Pensionskasse westdeutscher Genossenschaften VVaG
	Swiss Life AG, Niederlassung für Deutschland
	Süddeutsche Allgemeine Versicherung a. G.
	uniVersa Lebensversicherung a. G.
	VEREINIGTE POSTVERSICHERUNG VVaG
	VERKA Kirchliche Pensionskasse VVaG
Öffentliche Lebensversicherung Sachsen-Anhalt	
Öffentliche Lebensversicherung Braunschweig	

(Fortsetzung Folgeseite)

<b>Instituts- kategorie</b>	<b>In der Hauptumfrage befragte Institute</b>
<b>Privatbanken</b>	Deutsche Bank AG
	Deutsche Postbank AG
	Baader Bank AG
	Credit Suisse (Deutschland) AG
	Düsseldorfer Hypothekenbank AG
	Mercedes-Benz Bank AG
	Münchener Hypothekenbank eG
	Tradegate AG Wertpapierhandelsbank
	Wüstenrotbank AG Pfandbriefbank
	Bankhaus Lampe KG
	Bank Vontobel Europe AG
	JP Morgan AG
	Südtiroler Sparkasse AG
	<b>Sparkassen und Landesbanken</b>
Sparkasse Krefeld	
Saalesparkasse	
Sparkasse zu Lübeck AG	
Sparkasse Kulmbach-Kronach	
Sparkasse Lüdenscheid	
Sparkasse Jena-Saale-Holzland	
Sparkasse Wittenberg	
Sparkasse Arnstadt-Ilmenau	
Kreissparkasse Walsrode	
Stadtsparkasse Dessau	
Sparkasse Parchim-Lübz	
Sparkasse Schopfheim - Zell	
Stadtsparkasse Aichach	
Sparkasse Finntrop	
Landesbank Baden-Württemberg	
Bayerische Landesbank	
HSH Nordbank AG	
Landesbank Hessen-Thüringen	
Norddeutsche Landesbank Girozentrale	
Landesbank Saar	

(Fortsetzung Folgeseite)

Instituts- kategorie	In der Hauptumfrage befragte Institute
<b>Genossenschaftsbanken sowie DZ Bank und Union Investment</b>	Berliner Volksbank eG
	Sparda-Bank Südwest eG
	Sparda-Bank Berlin eG
	Volksbank Mittelhessen eG
	Sparda-Bank Hannover eG
	Volksbank eG Darmstadt Kreis Bergstraße
	PSD Bank RheinNeckarSaar eG
	VR meine Raiffeisenbank eG, Altötting
	VR Bank Südpfalz eG
	Volksbank im Märkischen Kreis eG
	VR Bank Schwäbisch Hall-Crailsheim eG
	Volksbank Raiffeisenbank Oberbayern Südost eG, Bad Reichenhall
	Volksbank Düsseldorf Neuss eG
	Volksbank Rhein-Ruhr eG
	Volksbank Hameln-Stadthagen eG
	Emsländische Volksbank eG Meppen
	Volksbank-Raiffeisenbank Bayreuth eG
	GENO BANK ESSEN eG
	Volksbank Forchheim eG
	VR-Bank Schweinfurt eG
	Raiffeisenbank Roth-Schwabach eG
	VR-Bank Schwalm-Eder Volksbank Raiffeisenbank eG
	Volksbank eG Minden-Hille-Porta
	VR Bank Dinkelsbühl eG
	PSD Bank Koblenz eG
	Volksbank eG, Nienburg
	Raiffeisenbank Trostberg-Traunreut eG
	Volksbank Raiffeisenbank Ismaning eG
	Nordthüringer Volksbank eG
	VR-Bank Rothenburg o.d.Tbr. eG
	St. Wendeler Volksbank eG
	Raiffeisenbank Pfaffenwinkel eG, Peiting
	Raiffeisenbank Kürten-Odenthal eG
Genobank Rhön-Grabfeld eG, Mellrichstadt	
Volksbank Löbau-Zittau eG	

(Fortsetzung Folgeseite)

Instituts- kategorie	In der Hauptumfrage befragte Institute
<b>Genossenschaftsbanken so- wie DZ Bank und Union In- vestment</b>	Raiffeisenbank Gaimersheim-Buxheim eG
	Raiffeisenbank Tölzer Land eG
	Volksbank Beilstein-Ilsfeld-Abstatt eG
	Volksbank Einbeck eG
	VR-Bank Pirmasens eG
	Volksbank Börde-Bernburg eG
	Volksbank eG Westrhauderfehn
	Raiffeisenbank am Rothsee eG, Hilpoltstein
	Volksbank Essen-Cappeln eG
	DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank
	Union Asset Management Holding AG

Anhang 2: Liste der Expertengruppe.

Tabelle 2: Liste der Expertengruppe.

Instituts- kategorie	In die Expertengruppe aufgenommene Institute
<b>Versicherungen</b>	Signal Iduna Gruppe
	ALTE LEIPZIGER Lebensversicherung auf Gegenseitigkeit
	Condor Allgemeine Versicherungs-Aktiengesellschaft
	Continental Lebensversicherung a. G.
	Debeka Allgemeine Versicherung Aktiengesellschaft
	Dialog Lebensversicherungs-AG
	ERGO Versicherungsgruppe AG
	Stuttgarter Versicherung AG
	IDEAL Lebensversicherung a. G.
	Itzehoer Versicherung/Brandgilde von 1691 VVaG
	Lebensversicherung von 1871 a. G. München
	Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft Aktiengesellschaft
	Pensionskasse der Genossenschaftsorganisation VVaG
	Pensionskasse westdeutscher Genossenschaften VVaG
	Swiss Life AG, Niederlassung für Deutschland
	Süddeutsche Allgemeine Versicherung a. G.
	uniVersa Lebensversicherung a. G.
	VEREINIGTE POSTVERSICHERUNG VVaG
	VERKA Kirchliche Pensionskasse VVaG
	<b>Privatban- ken</b>
Deutsche Postbank AG	
Credit Suisse (Deutschland) AG	
JP Morgan AG	
Südtiroler Sparkasse AG	

(Fortsetzung Folgeseite)

Instituts- kategorie	In die Expertengruppe aufgenommene Institute
<b>Sparkassen und Landesbanken</b>	Frankfurter Sparkasse
	Sparkasse Krefeld
	Landesbank Baden-Württemberg
	Bayerische Landesbank
	HSH Nordbank AG
	Landesbank Hessen-Thüringen
	Norddeutsche Landesbank Girozentrale
	Landesbank Saar
<b>Genossenschafts- banken sowie DZ Bank und Union Investment</b>	Berliner Volksbank eG
	Sparda-Bank Südwest eG
	Sparda-Bank Berlin eG
	Volksbank Mittelhessen eG
	DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank
	Union Asset Management Holding AG

### Anhang 3: Vor- und Nachteile von Langlebigkeitsanleihen, q-Forwards und Survivor Swaps im Vergleich.

Kategorie	Langlebigkeitsanleihe	q-Forward	Survivor Swap
<b>Risiken</b>			
Langlebigkeitsrisiko	Vorteil: Es resultiert für die Laufzeit ein perfekter Hedge, sofern kein Basisrisiko besteht.	Nachteil: Ein perfekter Hedge in der Lieferperiode ist, auch sofern kein Basisrisiko besteht, nicht gegeben, da der Bezugsnominalwert unsicher ist.	Vorteil: Es resultiert für die Laufzeit ein perfekter Hedge, sofern kein Basisrisiko besteht.
Mortalitätsrisiko	Nachteil: Der Hedger trägt das Mortalitätsrisiko.	Nachteil: Der Hedger trägt das Mortalitätsrisiko.	Nachteil: Der Hedger trägt das Mortalitätsrisiko.
Kreditrisiko	Nachteil: Es resultiert ein hohes Kreditrisiko, da der Hedger einen hohen Emissionspreis zahlen muss bzw. der Kapitaldienst die Zahlungen aller betrachteten überlebenden Durchschnittsversicherten umfasst.	Vorteil: Es besteht nahezu kein Kreditrisiko, da bei fairer Bewertung kein Emissionspreis resultiert bzw. nur Zahlungen für die zu vielen Überlebenden entstehen.	Vorteil: Es besteht nahezu kein Kreditrisiko, da bei fairer Bewertung kein Emissionspreis resultiert bzw. nur Zahlungen für die zu vielen Überlebenden entstehen.
Kontrahentenrisiko	Nachteil: Selbst wenn der Emittent den Kapitaleinsatz bei Insolvenz zurückgewähren kann, gehen unrealisierte Gewinne verloren.	Nachteil: Bei Ausfall des fixed-rate payers können dem Hedger unrealisierte Gewinne verloren gehen.	Nachteil: Bei Ausfall des floating-rate payers können dem Hedger unrealisierte Gewinne verloren gehen.
Zinsänderungsrisiko	Vorteil: Sofern der Hedger tatsächliche Pensionsverbindlichkeiten absichert, haben Zinsänderungen keinen negativen Einfluss. Nachteil: Wenn der Hedger aber nur die Langlebigkeitsanleihe hält (Spekulant), können Zinsschwankungen zu (ungesicherten) Wertschwankungen des Langlebigkeitsinstruments führen.	Vorteil: Da resultierende Zahlungen nur für die zu vielen Überlebenden anfallen, unterliegen Hedger bezüglich des q-Forwards gar keinem (sofern tatsächliche Pensionsverbindlichkeiten bestehen) oder nur einem geringen Zinsänderungsrisiko (Spekulant).	Vorteil: Da resultierende Zahlungen nur für die zu vielen Überlebenden anfallen, unterliegen Hedger bezüglich des Survivor Swaps gar keinem (sofern tatsächliche Pensionsverbindlichkeiten bestehen) oder nur einem geringen Zinsänderungsrisiko (Spekulant).
Kapitaleinsatz / Emissionspreis	Nachteil: Es resultiert ein hoher Kapitaleinsatz, da die Kapitaldienste die Zahlungen für alle überlebenden Durchschnittsversicherten umfassen.	Vorteil: Bei fairer Bewertung resultiert kein Emissionspreis bzw. werden aus Sicht des Hedgers nur die zu vielen Überlebenden betrachtet.	Vorteil: Bei fairer Bewertung resultiert kein Emissionspreis bzw. werden aus Sicht des Hedgers nur die zu vielen Überlebenden betrachtet.
Laufzeit	Vorteil: Es erfolgt tendenziell eine langfristige Ausgestaltung.	Nachteil: Es erfolgt nur in einem zukünftigen Liefertermin ein Abgleich der realisierten Sterbewahrscheinlichkeit mit der Forward Rate.	Vorteil: Es erfolgt tendenziell eine langfristige Ausgestaltung.
Absicherungszeitraum	Nachteil: Eine Absicherung ist aufgrund des geringen Langlebigkeitsrisikos in den ersten Perioden abzulehnen, damit der Kapitaleinsatz nicht all zu hoch ausfällt (Deferred Longevity Bond).	Vorteil: Es resultiert keine negative Auswirkung, wenn der Liefertermin kurz nach dem Ausgangszeitpunkt liegt.	Vorteil: Eine Absicherung ist ab der ersten Periode ohne Nachteile durchführbar.
Bezugsnominalwertbestimmung	Vorteil: Der Bezugsnominalwert kann im Ausgangszeitpunkt mit Sicherheit bestimmt werden.	Nachteil: Der Bezugsnominalwert kann im Ausgangszeitpunkt nur geschätzt werden.	Vorteil: Der Bezugsnominalwert kann im Ausgangszeitpunkt mit Sicherheit bestimmt werden.
Ausgleichsvariante	Vorteil: Durch die langfristige Ausgestaltung kann vor allem ein Cashflow-Ausgleich, im letzten Auszahlungszeitpunkt aber auch ein Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeiten erfolgen.	Nachteil: Da nur ein Liefertermin besteht, ist kein Cashflow-Ausgleich sondern nur ein Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeit sinnvoll, welcher aber mit erheblichen Schätzunsicherheiten behaftet ist.	Vorteil: Durch die langfristige Ausgestaltung kann vor allem ein Cashflow-Ausgleich, im letzten Auszahlungszeitpunkt aber auch ein Wertausgleich der Pensionsverbindlichkeiten erfolgen.
Transaktionskosten	Nachteil: Es sind hohe Transaktionskosten zu erwarten, da bspw. ein aufwendiges Marketing zur Gewinnung von Investoren (Hedger) im Emissionszeitpunkt erforderlich ist.	Vorteil: Es sind geringe Transaktionskosten zu erwarten, da bspw. im Emissionszeitpunkt kein liquider Markt vorhanden sein muss.	Vorteil: Es sind geringe Transaktionskosten zu erwarten, da bspw. im Emissionszeitpunkt kein liquider Markt vorhanden sein muss.
Darstellungsform des Langlebigkeitsrisikos	Vorteil: Die Langlebigkeitsanleihe basiert auf einem kumulativen Überlebensindex, wodurch für den Hedger eine intuitive Darstellung resultiert.	Nachteil: Der q-Forward basiert direkt auf Sterbewahrscheinlichkeiten bzw. auf einem nicht-kumulativen Mortalitätsindex, wodurch für den Hedger keine intuitive Darstellung resultiert.	Vorteil: Der Survivor Swap basiert auf einem kumulativen Überlebensindex, wodurch für den Hedger eine intuitive Darstellung resultiert.

## Literaturverzeichnis

- Antolin, Pablo / Blommestein, Hans (2007): Governments and the Market for Longevity-Indexed Bonds, Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions, No. 4.
- Association for Financial Professionals (Hrsg.) (2010): gtnews: Home, Longevity risk management – a matter of life & death?, unter: <http://www.gtnews.com/article/8008.cfm> am 12.10.2010.
- Barbarin, Jérôme (2007): Heath-Jarrow-Morton Modelling of Longevity Bonds and the Risk Minimization of Life Insurance Portfolios, Université Catholique de Louvain, Working Paper.
- Barrieu, Pauline / Bensusan, Harry / El Karoui, Nicole / Hillairet, Caroline / Loisel, Stéphane / Ravanelli, Claudia / Salhi, Yahia (2009): Understanding, Modeling and Managing Longevity Risk, Key Issues and Main Challenges, London School of Economics, Hyper Articles en Ligne, No. hal-00417800.
- Bauer, Daniel / Ruß, Jochen (2006): Pricing Longevity Bonds using Implied Survival Probabilities, Universität Ulm, Working Paper.
- Biffis, Enrico / Blake, David (2009): Mortality-Linked Securities and Derivatives, The Pensions Institute at Cass Business School, Working Paper, No. PI-0901.
- Blake, David / Boardman, Tom / Cairns, Andrew J. G. (2010): Sharing Longevity Risk, Why Governments Should Issue Longevity Bonds, The Pensions Institute at Cass Business School, Working Paper, No. PI-1002.
- Blake, David / Burrows, William (2001): Survivor Bonds, Helping to Hedge Mortality Risk, in: The Journal of Risk and Insurance, Vol. 68, No. 2, S. 339–348.
- Blake, David / Cairns, Andrew J. G. / Dowd, Kevin (2006): Living with Mortality, Longevity Bonds and other Mortality-Linked Securities, in: British Actuarial Journal, Vol. 12, No. 1, S. 153–197.
- Blake, David / Cairns, Andrew J. G. / Dowd, Kevin / MacMinn, Richard (2006): Longevity Bonds, Financial Engineering, Valuation, and Hedging, in: The Journal of Risk and Insurance, Vol. 73, No. 4, S. 647–672.
- Blake, David / Dowd, Kevin / Cairns, Andrew J. G. (2008): Longevity Risk and the Grim Reaper's Toxic Tail, The Survivor Fan Charts, in: Insurance: Mathematics and Economics, Vol. 42, No. 3, S. 1062–1066.
- Blake, David / Waegenare, Anja de / MacMinn, Richard / Nijman, Theo (2010): Longevity risk and capital markets, The 2008-2009 update, in: Insurance: Mathematics and Economics, Vol. 46, No. 1, S. 135–138.
- Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (Hrsg.) (2004): Bevölkerung, Fakten - Trends - Ursachen - Erwartungen - Die wichtigsten Fragen, Sonderheft der Schriftenreihe des BiB, 2. Aufl., Wiesbaden, unter: [http://www.bib-demografie.de/cIn\\_099/nn\\_750530/SharedDocs/Publikationen/DE/Download/Broschueren/bev2\\_\\_2004,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/bev2\\_2004.pdf](http://www.bib-demografie.de/cIn_099/nn_750530/SharedDocs/Publikationen/DE/Download/Broschueren/bev2__2004,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/bev2_2004.pdf) am 09.03.2012.

- Bundesverband der Deutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken e. V. (Hrsg.) (2010): Alle Volksbanken und Raiffeisenbanken per Ende 2009, Berlin, unter: [http://www.bvr.de/public.nsf/AFA42263F055F5CFC1257129005CC5B9/\\$FILE/Liste\\_alle\\_Banken2009.pdf](http://www.bvr.de/public.nsf/AFA42263F055F5CFC1257129005CC5B9/$FILE/Liste_alle_Banken2009.pdf) am 12.10.2010.
- Bundesverband deutscher Banken e. V. (Hrsg.) (2010): Mitglieder, unter: <http://www.bankenverband.de/bundesverband-deutscher-banken/mitglieder> am 12.10.2010.
- Cairns, Andrew J. G. / Blake, David / Dowd, Kevin (2006a): A Two-Factor Model for Stochastic Mortality with Parameter Uncertainty, Theory and Calibration, in: *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 73, No. 4, S. 687–718.
- Cairns, Andrew J. G. / Blake, David / Dowd, Kevin (2006b): Pricing Death, Frameworks for the Valuation and Securitization of Mortality Risk, in: *ASTIN Bulletin*, Vol. 36, No. 1, S. 179-120.
- Cairns, Andrew J. G. / Blake, David / Dowd, Kevin (2008): Modelling and Management of Mortality Risk, A Review, The Pensions Institute at Cass Business School, Working Paper, No. PI-0814.
- Cairns, Andrew J. G. / Blake, David / Dowd, Kevin / Coughlan, Guy D. / Epstein, David / Ong, Alen / Balevich, Igor (2009): A Quantitative Comparison of Stochastic Mortality Models Using Data from England and Wales and the United States, in: *North American Actuarial Journal*, Vol. 13, No. 1, S. 1–35.
- Cannon, Edmund / Tonks, Ian (2008): *Annuity Markets*, Oxford.
- Collet-Hirth, Olivia / Haas, Stéphanie (2007): *Life Reinsurance Pricing, Longevity Risk, The Longevity Bond*, PartnerRe unter: [http://www.partnerre.com/App\\_Assets/Public/ec5c4fb2-97ac-465e-9dac-85fa0c8435f0/Longevity%20Risk\\_final.pdf](http://www.partnerre.com/App_Assets/Public/ec5c4fb2-97ac-465e-9dac-85fa0c8435f0/Longevity%20Risk_final.pdf) am 09.03.2012.
- Coughlan, Guy D. (2008): *Forecasting mortality using the market*, J.P. Morgan, Veranstalter: The Actuarial Profession, unter: <http://www.actuaries.org.uk/sites/all/files/documents/pdf/gc.pdf> am 09.03.2012.
- Coughlan, Guy D. (2009): *Longevity Risk Transfer, Indices and Capital Market Solutions*, in: *The Handbook of Insurance-linked Securities*, Wiley finance series, hrsg. von Pauline Barrieu und Luca Albertini, Chichester, S. 261–281.
- Coughlan, Guy D. / Epstein, David / Ong, Alen / Sinha, Amit / Hevia-Portocarrero, Javier / Gingrich, Emily / Khalaf-Allah, Marwa / Praveen, Joseph (2007a): *LifeMetrics, A toolkit for measuring and managing longevity and mortality risks*, Technical Document, J.P. Morgan, unter: [http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=lifemetrics\\_technical.pdf](http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=lifemetrics_technical.pdf) am 09.03.2012.
- Coughlan, Guy D. / Epstein, David / Sinha, Amit / Honig, Paul (2007b): *q-Forwards, Derivatives for transferring longevity and mortality risk*, J.P. Morgan, unter: [http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=LM\\_Q\\_forwards.pdf](http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=LM_Q_forwards.pdf) am 09.03.2012.
- Coughlan, Guy D. / Popielas, Dirk (2009): *LifeMetrics, Managing longevity risk through capital market solutions*, in: *Convergence of capital and insurance markets*, IVW HSG series, No. 49, hrsg. von Denis Toplek, St. Gallen, S. 373–413.
- Cox, Samuel H. / Fairchild, Joseph R. / Pedersen, Hal W. (2000): *Economic Aspects of Securitization of Risk*, in: *ASTIN Bulletin*, Vol. 30, No. 1, S. 157–193.

- Cox, Samuel H. / Lin, Yijia / Pedersen, Hal W. (2010): Mortality risk modeling, Applications to insurance securitization, in: Insurance: Mathematics and Economics, Vol. 46, No. 1, S. 242–253.
- Dawson, Paul / Dowd, Kevin / Cairns, Andrew J. G. / Blake, David (2010): Survivor Derivatives, A Consistent Pricing Framework, The Pensions Institute at Cass Business School, Working Paper, No. PI-0712.
- Denuit, Michel M. (2009): An index for longevity risk transfer, in: Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol. 230, No. 2, S. 411–417.
- Deutsche Börse AG (Hrsg.) (2010b): Gruppe Deutsche Börse, Prime Standard, unter: [http://deutsche-boerse.com/dbag/dispatch/de/allInstruments/gdb\\_navigation/listing/10\\_Market\\_Structure/15\\_transparency\\_standards/10\\_prime\\_standard](http://deutsche-boerse.com/dbag/dispatch/de/allInstruments/gdb_navigation/listing/10_Market_Structure/15_transparency_standards/10_prime_standard) am 09.03.2012.
- Deutsche Börse AG (Hrsg.) (2010a): Deutsche Börse Xpect Data, Longevity. Calculated! Objectively, precisely and promptly, Frankfurt am Main, unter: [http://www.dax-indices.com/EN/MediaLibrary/Document/Factsheets/1\\_1%20FS%20Xpect%20Data%201003%20e.pdf](http://www.dax-indices.com/EN/MediaLibrary/Document/Factsheets/1_1%20FS%20Xpect%20Data%201003%20e.pdf) am 09.03.2012.
- Deutsche Bundesbank (Hrsg.) (2002): Rechnungslegungsstandards für Kreditinstitute im Wandel, in: Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, 54. Jg., Nr. 6, S. 41–57, unter: <http://www.bundesbank.de/download/volkswirtschaft/monatsberichte/2002/200206mb.pdf> am 12.10.2010.
- Deutscher Sparkassen- und Giroverband e. V. (Hrsg.) (2010): Sparkassenrangliste 2009, Bonn, Berlin, unter: [http://www.dsgv.de/\\_download\\_gallery/statistik/Sparkassenrangliste\\_2009.pdf](http://www.dsgv.de/_download_gallery/statistik/Sparkassenrangliste_2009.pdf) am 09.03.2012.
- Donohue, Jennifer / Maclean, Kirsty / Peard, Norman (2009): Longevity Securitisation, Specific Challenges and Transactions, in: The Handbook of Insurance-linked Securities, Wiley finance series, hrsg. von Pauline Barrieu und Luca Albertini, Chichester, S. 245–259.
- Dowd, Kevin (2003): Survivor Bonds, A Comment on Blake and Burrows, in: The Journal of Risk and Insurance, Vol. 70, No. 2, S. 339–348.
- Dowd, Kevin / Blake, David / Cairns, Andrew J. G. / Dawson, Paul (2006): Survivor Swaps, in: The Journal of Risk and Insurance, Vol. 73, No. 1, S. 1–17.
- FAZ Electronic Media GmbH (Hrsg.) (2010): Alte Menschen: Mit hundert hat man noch Träume - Mensch & Gene - Wissen, unter: <http://www.faz.net/s/Rub268AB64801534CF288DF93BB89F2D797/Doc~E963CFEE624064DBE83B2DAD200A1A28F~ATpl~Ecommon~Scontent.html> am 09.03.2012.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (Hrsg.) (2010): Service, unter: <http://service.gdv.de/gdv-productdb/user/control.php/members-result> am 12.10.2010.
- InsuranceERM (Hrsg.) (2010): Many more pension risk transfer deals predicted, unter: <http://www.insuranceerm.com/news-comment/many-more-pension-risk-transfer-deals-predicted.html> am 09.03.2012.
- J.P. Morgan (Hrsg.) (2010a): LifeMetrics - Current Index Data, unter: <http://www.jpmorgan.com/pages/jpmorgan/investbk/solutions/lifemetrics/currenttablebeta> am 09.03.2012.

- J.P. Morgan (Hrsg.) (2010b): LifeMetrics - Index Description, unter: <http://www.jpmorgan.com/pages/jpmorgan/investbk/solutions/lifemetrics/calc> am 09.03.2012.
- Korn, Ralf / Natcheva, Kalina / Zipperer, Jörg (2006): Langlebigkeitsbonds, Bewertung, Modellierung und Aspekte für deutsche Daten, in: Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik, 27. Jg., Nr. 3, S. 397–418.
- Kulkarni, Sandeep C. / Levin-Rector, Alison / Ezzati, Majid / Murray, Christopher J. L. (2011): Falling behind, life expectancy in US counties from 2000 to 2007 in an international context, in: Population Health Metrics, Vol. 9, No. 16, S. 1–12.
- Lane Clark & Peacock LLP (Hrsg.) (2010): Pension Buyouts 2010, Buy-outs, Buy-ins and Longevity hedging, London, Winchester, unter: [http://www.lcp.uk.com/media/39817/pension\\_buyouts\\_2010.pdf](http://www.lcp.uk.com/media/39817/pension_buyouts_2010.pdf) am 09.03.2012.
- Lane Clark & Peacock LLP (Hrsg.) (2011): LCP Pension Buy-outs 2011, De-risking using buy-ins, buy-outs and longevity swaps has never looked more compelling, London, Winchester, unter: <http://www.lcp.uk.com/media/371188/lcp%20pension%20buy-outs%202011%20report.pdf> am 09.03.2012.
- Leppisaari, Matias (2008): Managing Longevity Risk with Longevity Bonds, Helsinki University of Technology, Working Paper.
- Loeys, Jan / Panigirtzoglou, Nikolaos / Ribeiro, Ruy M. (2007): Longevity, a market in the making, J.P. Morgan, unter: [http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=LM\\_longevity.pdf](http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=LM_longevity.pdf) am 09.03.2012.
- Mercer LLC (Hrsg.) (2010): Internationale Mercer-Studie, unter: <http://www.mercer.de/summary.htm?siteLanguage=1000&idContent=1337250> am 12.10.2010.
- Ngai, Andrew / Sherris, Michael (2010): Longevity Risk Management for Life and Variable Annuities, Effectiveness of Static Hedging using Longevity Bonds and Derivatives, The Institute of Actuaries of Australia, Working Paper.
- Ortmann, Karl M. (2009): Praktische Lebensversicherungsmathematik, Wiesbaden.
- Raab-Steiner, Elisabeth / Benesch, Michael (2008): Der Fragebogen, Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung, Wien.
- Redington Limited (Hrsg.) (2008): Understanding, Measuring & Managing Longevity Risk, Longevity Modelling Technical Paper, London, unter: <http://www.redington.co.uk/Publications/Longevity/Understanding,-Measuring-Managing-Longevity-Risk.aspx> am 09.03.2012.
- Reid, Andrew (2009): UK Longevity Swaps, Credit Suisse, Veranstalter: The Actuarial Profession, Brighton, unter: <http://www.actuaries.org.uk/?a=152325> am 10.05.2010.
- Richter, Andreas / Weber, Frederik (2009): Mortality-Indexed Annuities, Managing Longevity Risk via Product Design, Ludwig-Maximilians-Universität München, Working Paper, No. 2009-14.
- Rudolph, Bernd / Schäfer, Klaus (2010): Derivative Finanzmarktinstrumente, Eine anwendungsbezogene Einführung in Märkte, Strategien und Bewertung, Berlin.

- Sadowsky, Jonathan T. / Browndorf, Matthew C. (2009): Synthetic Longevity Assets, A Primer, in: Life Markets, Trading Mortality and Longevity Risk with Life Settlements and Linked Securities, Wiley finance series, hrsg. von Vishaal B. Bhuyan, Hoboken, S. 245–253.
- Schaltegger, Stefan / Windolph, Sarah E. / Harms, Dorli (2010): Corporate Sustainability Barometer 2010, Wie nachhaltig agieren Unternehmen in Deutschland?, Lüneburg.
- Schultz, Mario M. / Brink, Gerrit J. van den (2008): Addressing longevity risk, in: European Pensions, o. Jg., S. 24–25, unter:  
<http://www.xpect-index.com/files/pdf/European%20Pensions%20Addressing%20longevity%20risk.pdf> am 09.03.2012.
- Schultz, Mario M. / Enders, Albert J. (2010): Are index based approaches for longevity hedging the ideal solution for pension schemes to offload their longevity risk?, in: Longevity Hedging for Pension Plans, hrsg. von Clear Path Analysis, S. 46–47, unter:  
<http://www.xpect-index.com/files/pdf/White%20paper%20-%20index-based%20approaches.pdf> am 09.03.2012.
- Sweeting, Paul J. (2010): Longevity Indices and Pension Fund Risk, The Pensions Institute at Cass Business School, Working Paper, No. PI-1004.
- Thomson Reuters Corp. (Hrsg.) (2010): Zero Coupon Swap - Financial Glossary, unter:  
[http://glossary.reuters.com/index.php/Zero\\_Coupon\\_Swap](http://glossary.reuters.com/index.php/Zero_Coupon_Swap) am 09.03.2012.
- Towers Watson & Co. Ltd. (Hrsg.) (2009): Aviva Transfers Longevity Risk to the Capital Market, New York, unter:  
[http://www.towersperrin.com/tp/getwebcachedoc?webc=GBR/2009/200909/Update\\_Aviva\\_v3.pdf](http://www.towersperrin.com/tp/getwebcachedoc?webc=GBR/2009/200909/Update_Aviva_v3.pdf) am 09.03.2012.
- Wang, Jennifer L. / Yang, Sharon S. (2008): Pricing and Implementation of Longevity Bonds in Taiwan, in: Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance, Vol. 3, No. 1, S. 154–171.

## **Bayreuth Working Papers on Finance, Accounting and Taxation (FAcT-Papers)**

<b>No.</b>	<b>Author(s)</b>	<b>Title</b>
2009-01	Felix Waldvogel	Zertifizierung von Verbriefungstransaktionen durch die True Sale International (TSI)
2009-02	Jiayi Sun Michael Demmler	Sovereign Wealth Funds – Ein Branchenüberblick
2009-03	Frank Kramer	Symmetric cash flow-taxation and cross-border investments
2011-01	Andreas Bobek, Thomas Bohm, Stefan Neuner, Sandra Paintner, Stefanie Schmeuß, Felix Waldvogel	Ökonomische Analyse europäischer Bankenregulierung: Verbriefung und Interbankenmarkt im Fokus
2011-02	Stefan Neuner, Klaus Schäfer	Zentrale Gegenparteien für den außerbörslichen Derivatehandel in der Praxis
2011-03	Robert Fäßler, Christina Kraus, Sebastian M. Weiler, Kamila Abukadyrova	Portfolio-Management für Privatanleger auf Basis des State Preference Ansatzes
2012-01	Christian Herz, Daniela Neunert, Sebastian Will, Niko J. Wolf, Tobias Zwick	Portfolioallokation: Einbezug verschiedener Assetklassen
2012-02	Thomas Bohm, Felix Waldvogel	Etablierung eines außerbörslichen Kapitalmarktes für das Langlebigkeitsrisiko

