

Quantitativer und ökonomischer Ansatz zur Bestimmung der Komplexität von Finanzprodukten

Studie im Auftrag des
Deutschen Derivate Verbands e.V. (DDV)
Oktober 2018

Christian Koziol, Philipp Roßmann, Sebastian Weitz

Eberhard Karls Universität Tübingen

Eberhard Karls Universität Tübingen
Lehrstuhl für Finance
Prof. Dr. Christian Koziol
Nauklerstraße 47
72074 Tübingen

Executive Summary

Wird ein Finanzprodukt nach MiFID II (Markets in Financial Instruments Directive) als komplex klassifiziert, so hat dies einen administrativen Mehraufwand im Rahmen der Geeignetheits- bzw. Angemessenheitsprüfung zur Folge. Trotz der hohen Bedeutung dieser Einstufung gibt es bisher kaum Ansätze der Komplexitätsmessung. Grundsätzlich bestehen hierfür unterschiedliche Möglichkeiten.

MiFID II teilt Komplexität anhand mehrerer, einfacher Merkmale des Finanzproduktes ein. Ähnlich gelagert war der Ansatz der französischen Finanzaufsicht AMF (Autorité des marchés financiers), der bis zu Beginn des Jahres die Anzahl verknüpfter Anlageklassen bzw. Berechnungsmechanismen zum Maßstab machte. Diese Ansätze ermöglichen auf den ersten Blick eine einfache und eindeutige Einteilung. Es bestehen jedoch begründete Zweifel, ob damit auch tatsächlich das gemessen wird, was die Komplexität eines Finanzproduktes schlussendlich ausmacht.

Inzwischen wird von der AMF im Sinne der Bewertungsunsicherheit qualitativ auf die Beobachtbarkeit des Basiswertes sowie die Einfachheit des Bewertungsverfahrens und des Risikoprofils abgestellt. Damit tragen sie drei von sieben Facetten der nach Becker/Döhrer/Johanning (2012) für den Komplexitätsbegriff relevanten Formen der Transparenz Rechnung. Diese Aspekte lassen sich zu einem Scoring-Modell, wie sie von Koh/Koh/Chuen/Lim/Ng/Phoon (2015) vorgeschlagen werden, weiterführen. Diese legen zwar die Herleitung der Komplexitätsbestimmung offen, sind jedoch in einem hohen Maß subjektiv, was eine praktische Anwendung erheblich erschwert bzw. ohne weitere Regeln sogar unmöglich macht.

In unserer Studie wird ein anderer Weg beschritten, indem ein ökonomischer Ansatz zur Komplexitätsbestimmung von Finanzprodukten entwickelt wird. Dieser basiert auf einem transparenten Komplexitätsbegriff aus Sicht des Anlegers mit einem darauf abgestimmten, klaren Verfahren. Jeder Anleger schätzt den Wert eines Finanzproduktes ein, wobei dieser nicht zwingend dem Preis des Produktes entsprechen muss. Diese Differenz definieren wir als Wertüberraschung. Mit einem auf Finanzmarktdaten basierenden Verfahren werden sodann diese Wertüberraschungen der einzelnen Finanzprodukte abgeschätzt und in ein konsistentes Maß für die Komplexität übersetzt. Damit ist unser Ansatz als eine Quantifizierung einer nun auch von der AMF eingeschlagenen Richtung zu verstehen.

Das vorliegende Verfahren mit einem offengelegten Komplexitätsbegriff zeichnet sich dadurch aus, dass es objektiv ist und somit auf eine subjektive Gewichtung von Einzelfaktoren verzichten kann.

Wir illustrieren dies am Beispiel von Bundesanleihen, dem Dax-Future, Renten- und Aktien-Fonds, Discount- und Bonus-Zertifikaten, einer Bonitätsabhängigen Schuldverschreibung, einer nicht börslich gehandelten Unternehmensanleihe, sowie einer Lebensversicherung. Die folgende Tabelle stellt die so ermittelte quantitative Komplexität der Einstufung nach MiFID II gegenüber, wobei ein höherer Wert für eine höhere Komplexität steht:

Finanzprodukt	Komplexitätsmaß	Einstufung nach MiFID II
2-jährige Bundesanleihe	0,53%	nicht komplex
Renten-Fonds	1,63%	nicht komplex
Dax-Future	1,82%	komplex
10-jährige Bundesanleihe	2,90%	nicht komplex
Bonitätsabhängige Schuldverschreibung	5,58%	komplex
Discount-Zertifikat	7,29%	komplex
Aktien-Fonds	8,97%	nicht komplex
Bonus-Zertifikat	9,72%	komplex
Exemplarische Lebensversicherung	11,73%	nicht komplex
Nichtgehandelter Corporate Bond (BBB)	31,59%	nicht komplex

Diese Tabelle mit den beispielhaft ausgewählten Produkten macht deutlich, dass die rechnerische Komplexität mit der Komplexitätseinstufung nach MiFID II häufig nicht übereinstimmt.

Insgesamt konnten mit dieser Analyse die folgenden Erkenntnisse gewonnen werden, die im Widerspruch zur gegenwärtigen Praxis der Komplexitätseinteilung stehen:

- Innerhalb einer Assetklasse, wie hier bei den Bundesanleihen, kann sich die Komplexität eines Finanzproduktes erheblich unterscheiden. Deshalb sollte bei der Einstufung der Komplexität weniger auf Produktkategorien, sondern vielmehr auch auf die konkrete Ausgestaltung der einzelnen Produkte geachtet werden.
- Eine transparente Portfoliozusammenstellung und ein liquider Sekundärmarkt sind essentiell für eine niedrige Komplexität. Sowohl fehlende Kenntnis der Portfoliozusammenstellung, wie bei Investmentfonds oder Lebensversicherungen, als auch ein fehlender Sekundärmarkt führen zu einem erheblichen Komplexitätsanstieg.

-
- Auf der anderen Seite kann die rechnerische Komplexität selbst von vermeintlich sehr anspruchsvollen Finanzprodukten mit Termingeschäftseigenschaft wie dem Dax-Future, die nach MiFID II als komplex einzustufen sind, vergleichsweise gering ausfallen und deutlich unter der Komplexitätshöhe von verschiedenen nicht-komplexen Finanzprodukten liegen.

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	2
Inhaltsverzeichnis	5
1. Einleitung	6
1.1 Regulatorischer Hintergrund zur Komplexität von Finanzprodukten	6
1.2 Ziel der Studie	8
1.3 Würdigung von Komplexität in der Literatur	9
2. Herleitung eines geeigneten Komplexitätsmaßes	12
2.1 Ökonomischer Hintergrund zum gewählten Komplexitätsmaß	12
2.2 Quantitative Ermittlung des Komplexitätsmaßes	15
3. Analyse der Komplexität von ausgewählten Produkten	17
3.1 Auswahl der Finanztitel	17
3.2 Erkenntnisse zur Komplexität	20
4. Fazit und Diskussion	22
A Formale Bestimmung der Komplexitätsmaße in den verschiedenen Fällen	25
A.1 Komplexitätsmaß bei vorhandenem Sekundärmarkt	25
A.2 Komplexitätsmaß ohne vorhandenem Sekundärmarkt	28
B Technical Appendix: Übersicht über die verwendeten Bewertungsverfahren	30
B.1 Bewertung von Bundesanleihen	30
B.2 Bewertung von Investmentfonds	30
B.3 Bewertung von Dax-Futures	31
B.4 Bewertung von Zertifikaten	31
B.5 Bewertung von Bonitätsabhängigen Schuldverschreibungen	32
B.6 Bewertung von nicht gehandelten Corporate Bonds	34
B.7 Handhabung von Lebensversicherungen	34
Literaturverzeichnis	36

1. Einleitung

1.1 Regulatorischer Hintergrund zur Komplexität von Finanzprodukten

Private Anleger können nicht mit allen für sie in Frage kommenden Finanzprodukten gleich gut vertraut sein. Während die Wirkungsweise eines Festgeldkontos für jeden einfach nachvollziehbar ist, so wird man mit einigen anderen Produkten wie zum Beispiel mit Bausparverträgen, Lebensversicherungen, Zertifikaten oder aktiven Investmentfonds vor kleinere oder größere Herausforderungen gestellt. Diese haben zur Folge, dass die Feststellung eines adäquaten Wertes nicht immer leicht und sofort möglich ist.

Um Anleger vor möglichen Erschwernissen, die mit bestimmten Finanzpositionen verbunden sind, zu schützen und eine gewisse Hilfestellung an die Hand zu geben, werden bereits in MiFID I (Markets in Financial Instruments Directive) Beratungs- und Informationsanforderungen von Finanzdienstleistern verlangt. Seit Anfang des Jahres 2018 wurden diese durch das Inkrafttreten von MiFID II verschärft, wobei hier insbesondere als komplex einzustufende Finanzprodukte von einer strengeren Handhabung betroffen sind.

Im Rahmen der Anlageberatung durch eine Wertpapierfirma ist von ihr eine Geeignetheitsprüfung für den Kunden durchzuführen, die jährlich erneuert werden muss. Dazu sind die notwendigen Informationen über die Kenntnisse und Erfahrung des (potenziellen) Kunden im Anlagebereich in Bezug auf den speziellen Produkttyp, seine finanziellen Verhältnisse einschließlich seiner Fähigkeit, Verluste zu tragen, und seine Anlageziele einschließlich seiner Risikotoleranz einzuholen. Ferner müssen dem Kunden geeignete Berichte über die erbrachten Dienstleistungen zur Verfügung gestellt werden. Diese Berichte bestehen aus regelmäßigen Mitteilungen, in denen der Art und der Komplexität der jeweiligen Finanzinstrumente Rechnung getragen wird, und gegebenenfalls den Kosten, die mit den im Namen des Kunden durchgeführten Geschäften und den erbrachten Dienstleistungen verbunden sind. Die Wertpapierfirmen müssen daher gemäß der delegierten Verordnung 2017/565 insbesondere in der Lage sein, die Art und Merkmale der von ihnen für ihre Kunden ausgewählten Finanzinstrumente nachzuvollziehen und unter Berücksichtigung von Kosten und Komplexität zu beurteilen, ob äquivalente Finanzinstrumente dem Profil ihres Kunden gerecht werden können.

Liegt ein reines Ausführungsgeschäft vor, so ist lediglich eine einmalige Angemessenheitsprüfung erforderlich, sofern dies ein als komplex eingestuftes Produkt betrifft.

Grundsätzlich ist für einen wirksamen Anlegerschutz nützlich, dass alle Finanzprodukte, mit denen private Anleger nicht allein gelassen werden können, entsprechend gekennzeichnet und angepasste Maßnahmen getroffen werden. Auf der anderen Seite sollte auch mit Blick auf die Vermeidung einer Überregulierung und des bürokratischen Aufwands in der Kundenbetreuung nicht jedes beliebige Instrument zunächst als verdächtig angesehen, sondern ergebnisoffen beurteilt werden.

Hierzu findet sich in MiFID II eine Abgrenzung zwischen komplex und nicht-komplex. In der Richtlinie 2014/65/EU (Artikel 25, Absatz 4, Buchstabe a) wird eine Negativliste mit nicht-komplexen Finanzprodukten aufgeführt. Diese nennt Aktien, Schuldverschreibungen, Geldmarktinstrumente jeweils ohne eingebettete Derivate, Anteile bestimmter Investmentfonds, strukturierte Einlagen sowie „andere nicht komplexe Finanzinstrumente“ ohne diese genau zu benennen. Neu in MiFID II ist eine nicht abschließende Beispielliste für komplexe Finanzinstrumente. Gemäß Leitlinie 2015/1787 umfasst diese die folgenden vier Kategorien: Schuldtitel mit eingebettetem Derivat, Schuldtitel mit einer Struktur, die es dem Kunden erschwert, die damit einhergehenden Risiken zu verstehen, strukturierte Einlagen mit einer Struktur, die es dem Kunden erschwert, das Ertragsrisiko zu verstehen, und strukturierte Einlagen mit einer Struktur, die es dem Kunden erschwert, die Kosten eines Verkaufs vor Fälligkeit zu verstehen.

Hinweise auf mögliche Motive für die Abgrenzung zwischen komplex und nicht-komplex liefert die delegierte Verordnung 2017/565 in Artikel 57. Hierbei wird auf einzelne Eigenschaften von nicht-komplexen Finanzprodukten wie die Liquidität, Kosten, Transparenz, Änderungen im Risikoprofil und den derivativen Charakter des Finanzinstruments abgestellt.

Wünschenswert für eine sinnvolle Komplexitätsermittlung wäre jedoch ein dreistufiger Ansatz bestehend aus den folgenden aufeinander aufbauenden Schritten: (1) Klare Definition des Komplexitätsbegriffs, die genau abgrenzt, was und was nicht darunter zu verstehen ist. Bei der Vielzahl von zum Teil unterschiedlichen oder nicht genau nachvollziehbaren Sichtweisen ist dieser erste Punkt unverzichtbar. Auch die delegierte Verordnung 2017/565 ist an dieser Stelle mit der Nennung exemplarischer Teilaspekte von Finanzprodukten eher vage angelegt und in Bezug auf eine klare Definition schlichtweg ungeeignet. (2) Darlegung einer Methodik zur Ermittlung der Komplexität, die dem gewählten Begriff gerecht wird und (3) konsistente Bestimmung der Komplexität und Einordnung der betreffenden Finanztitel.

Vor dem Hintergrund dieses erhofften Idealzustands enttäuscht die in MiFID gewählte Umsetzung, indem lediglich das Ergebnis der Komplexitätseinordnung genannt wird, ohne erkennbar auf die beiden erforderlichen vorgelagerten Schritte der Definition sowie der Methodik einzugehen. Die

Komplexitätseinstufung gemäß MiFID II entwickelt sich so hin zu einem bloßen Nachschlagen im Produktkatalog. Aus Sicht des Anwenders erscheint diese Vorgehensweise ohne Angabe einer Definition oder Berechnungsmethodik jedoch sehr unbefriedigend, da viele Produkte kategorisch aus nicht nachvollziehbaren Gründen als komplex eingestuft werden. Ferner können damit aufkommende Bedenken hinsichtlich einer Komplexitätseinteilung, die eher an einem gewollten Ergebnis als an der tatsächlich vorliegenden Komplexität festgemacht werden, nicht ausgeräumt werden.

Als weiteres Merkmal der Komplexitätshandhabung gemäß MiFID II fällt auf, dass über alle Produkte nur pauschal entschieden wird: Entweder ist Komplexität gegeben, sodass zusätzliche Anforderungen bestehen, oder es liegt gar keine Komplexität vor und der damit verbundene Mehraufwand bleibt erspart. Vom Umgang mit Risiko sind Anleger durch die Verordnung (EU) Nr. 1286/2014 über Basisinformationen für PRIIPs (Packaged Retail and Insurance-based Investment Products) an verschiedene Risikoklassen gewöhnt. Hier sind nicht nur zwei Klassen für riskant und nicht-riskant vorgesehen, sondern sieben, die dem Facettenreichtum von Finanzprodukten Rechnung tragen sollen. Eine solche oder ähnliche Abstufung wäre zweifelsohne auch für einen angemessenen Umgang mit Komplexität wünschenswert. Dies setzt jedoch voraus, dass Komplexität nicht nur binär kategorisiert, sondern auch mit einem ökonomischen Maß bestimmt werden kann, das unterschiedlich hohe Ausprägungen annehmen kann.

1.2 Ziel der Studie

Das Ziel dieser Studie besteht darin, ein konstruktives Komplexitätsmaß vorzustellen und die dabei zu gewinnenden Erkenntnisse der gängigen Praxis der Komplexitätsermittlung gegenüberzustellen. Das zu konstruierende Komplexitätsmaß soll dabei über die folgenden nützlichen Merkmale verfügen:

- Allgemeine Anwendbarkeit auf beliebige Finanzprodukte
- Individuelles, konsistentes und abgestuftes Ergebnis
- Klare Handhabbarkeit

Grundsätzlich kann von jedem Finanzprodukt eine gewisse Komplexität ausgehen. Deshalb ist als erste Eigenschaft zu fordern, dass ein sinnvolles Komplexitätsmaß auf (nahezu) beliebige Instrumente anwendbar ist.

Als Zweites ist es wünschenswert, dass ein Ergebnis individuell, konsistent und abgestuft bestimmt werden kann. Damit ist gemeint, dass die speziellen Produkteigenschaften eines Finanztitels, die

maßgeblich für die Komplexität sind, zum Tragen kommen und nicht pauschale Einteilungen für eine gesamte Produktgruppe, zu der das Produkt zählt, vorgenommen werden. Im Sinne der Konsistenz des Ergebnisses für zwei Finanztitel sollte darüber hinaus ein Produkt, das den Anleger vor größere Herausforderungen stellt als ein anderes auch als ein solches komplexeres identifiziert werden. Um unterschiedlich starke Ausprägungen der Komplexität für den Anleger anzuzeigen, wäre ein abgestuftes Ergebnis, mit einer Ordinalskala oder sogar einer Kardinalskala hilfreich. Abschließend sei noch auf eine klare und weitestgehend eindeutige Anwendbarkeit hingewiesen. Dies ist gegeben, wenn eindeutige Berechnungsschritte vorzunehmen sind ohne einen großen Anwendungsspielraum, beispielsweise bei der subjektiven Beantwortung eines Fragenkatalogs, zu haben.

1.3 Würdigung von Komplexität in der Literatur

Die Literatur widmet sich dem Thema Komplexität von Finanzprodukten bereits seit Langem. Ein wesentlicher Auslöser hierfür war die Finanzkrise in der Mitte der 2000er Jahre und die dabei eine nicht unwichtige Rolle spielenden CDOs (Collateralized Debt Obligations). Bei diesen Produkten handelt es sich um verschiedene Tranchen von einem zugrundeliegenden Kreditportfolio. Dabei entscheidet die Tranche über die Reihenfolge der Verteilung der im Kreditportfolio auftretenden Ausfälle. Bereits auf den ersten Blick wird ersichtlich, dass CDOs eine gewisse Komplexität besitzen durch einen nicht genau bekannten Basiswert und eine anspruchsvolle Handhabung der Verlustverteilung durch die bestehenden Schichten.

In einer vielbeachteten Arbeit diskutieren Brunnermeier/Oehmke (2009) die Herausforderungen für die Ermittlung der Komplexität von Finanzprodukten und weisen dabei auf die Schwierigkeiten einer konsistenten Handhabung hin. Dies machen sie u.a. am Beispiel der Goldman Sachs Aktie im Vergleich zu CDOs fest. Während ein CDO mit einem intransparenten Kreditportfolio und der aufwändigen Tranchierung vermeintlich komplexer wirkt als eine Aktie, so waren seinerzeit CDOs auch im Besitz von Goldman Sachs und somit nur einer von zahlreichen Faktoren für die Goldman Sachs Aktie. Konsequenterweise müsste dann die Aktie als komplexer als die vom Unternehmen gehaltenen CDOs angesehen werden.

Schwarcz (2009) und Omarova (2012) stimmen mit Brunnermeier/Oehmke (2009) in dem Punkt überein, dass eine einfache und eindeutige Definition für die Komplexität von Finanzprodukten nicht möglich ist. Schwarcz (2009) betont drei Schichten von Komplexität in Form von Basiswert-, Produkt- und Finanzmarktkomplexität. Omarova (2012) führt die durch Komplexität verschärften

Bewertungsunsicherheiten an und weist auf mögliche Gefahren wie Unvorhersehbarkeiten auf Finanzmärkten und ein durch Spekulation erhöhtes systemisches Risiko hin.

In diesen ersten Artikeln begnügen sich die Autoren mit dem Aufzeigen von Herausforderungen für eine geeignete Definition von Komplexität und unternehmen gar nicht erst den Versuch, einen Vorschlag zur praktischen Umsetzung zu unterbreiten.

In einer Art Anschlussarbeit an Brunnermeier/Oehmke (2009) schauen Arora/Barak/Brunnermeier/Ge (2011) auf das Problem aus Sicht der Computerlaufzeit für die Berechnung von Finanzproduktwerten. Die Ausgestaltung eines CDOs, mit seinen zahlreichen Adressen umfassenden Kreditportfolio und dem durch die Tranchierung gebündelten Ergebnis, erschwert dabei den Rückschluss von der Rendite des CDOs auf die Eigenschaften der einzelnen Kredite im zugrundeliegenden Portfolio. Gemäß diesem Verständnis der Berechnungskomplexität sind solche Finanzprodukte als komplex einzustufen, für die eine computergestützte Berechnung nicht in einer angemessenen Zeitspanne (d.h. der Aufwand wächst exponentiell in der Problemgröße) trotz eines passenden Bewertungsmodells erfolgen kann. Auch wenn nach Brunnermeier/Oehmke (2009) eine ganzheitliche Definition für Komplexität nur schwer möglich ist, so adressieren Arora/Barak/Brunnermeier/Ge (2011) mit ihrem Ansatz des Bewertungsaufwands einen von mehreren Aspekten der Komplexität auf sehr detaillierte Art und Weise.

Konstruktive Ansätze für den Umgang mit Komplexität in seiner ganzen Breite werden von Becker/Döhrer/Johanning (2012), der AMF sowie Koh/Koh/Chuen/Lim/Ng/Phoon (2015) vorgeschlagen.

Becker/Döhrer/Johanning (2012) verweisen auf die wichtige Funktion von Transparenz im Zusammenhang der Komplexität. Diese fächern sie dabei in sieben verschiedene Subkategorien der Transparenz auf: Basiswert-, Szenario-, Bewertungs-, Kosten-, Risiko-, Bonitäts- und Liquiditätstransparenz. Sie argumentieren, dass durch Transparenz der Komplexität von Finanzprodukten im Interesse des Anlegerschutzes wirksam begegnet werden kann. Somit wird die Komplexitätsermittlung nach ihrer Vorstellung zu einer Transparenzüberprüfung.

Auch die französische Finanzaufsicht bringt sich intensiv in diese Diskussion ein. Bis 2017 stellte sie mit ihrem Positionspapier AMF Position No 2010-05 bei der Einteilung in komplexe und nicht-komplexe Finanzinstrumente u.a. noch auf die Anzahl verknüpfter Anlageklassen bzw. Berechnungsmechanismen ab. Mit ihrer Pressemitteilung vom 23.02.2018 stellt die AMF ein zweistufiges System vor. Die erste Stufe nimmt die Beobachtbarkeit des Basiswertes und die zweite

Stufe das heranzuziehende Bewertungsverfahren und das Risikoprofil des Finanzinstruments in den Fokus. Somit berücksichtigt die AMF drei der sieben von Becker/Döhrer/Johanning (2012) genannten Subkategorien der Transparenz.

Koh/Koh/Chuen/Lim/Ng/Phoon (2015) wählen zur Komplexitätsbestimmung ein Scoring-Modell, das gezielt zwischen Risiko und Komplexität eines Finanzproduktes separiert. Das Risiko wird bei Koh/Koh/Chuen/Lim/Ng/Phoon (2015) quantitativ durch die Volatilität der Produktrendite, die Liquidität, das Ausfallrisiko, die Duration, den Hebel und den Diversifikationsgrad ermittelt. Unter Komplexität verstehen die Verfasser, wie gut ein Anleger die Funktionsweise des betreffenden Finanzproduktes nachvollziehen kann und wie die damit erzielte Rendite zustande kommt. Dazu verfolgen Koh/Koh/Chuen/Lim/Ng/Phoon (2015) einen qualitativen Ansatz, der auf die folgenden fünf Merkmale abzielt: Strukturen und Schichten der Auszahlungen, Anzahl der enthaltenen Derivate, Verfügbarkeit und Anwendbarkeit eines Bewertungsmodells, Anzahl der möglichen Auszahlungsszenarien sowie die Verständlichkeit.

Dieser Ansatz von Koh/Koh/Chuen/Lim/Ng/Phoon (2015) besitzt den Vorteil, dass sämtliche Finanzprodukte nach einem einheitlichen Schema hinsichtlich Risiko und Komplexität mit plausiblen Kriterien eingeschätzt werden können. Dank eines scoring-basierten Ansatzes, der die Produkte in fünf von ihnen vorgeschlagene Kategorien der Komplexität einteilt, wird eine gezielte abgestufte Beurteilung ermöglicht. Diese Ansätze von Becker/Döhrer/Johanning (2012) und Koh/Koh/Chuen/Lim/Ng/Phoon (2015) sind zweifelsohne beachtliche erste Vorschläge, die mit einer klar dargelegten Vorgehensweise wesentlich konstruktiver eine Komplexitätsaussage treffen als dies mit den Beispielkatalogen nach MiFID II der Fall ist. Zu bedenken gilt es jedoch, dass die qualitative Behandlung der Komplexitätsmerkmale, wie beim Merkmal der Verständlichkeit, nicht eindeutig durchgeführt werden kann und man um einen ausgeprägten subjektiven Entscheidungsspielraum für den Beurteiler nicht umhinkommt.

Eine weitere Möglichkeit, einen Eindruck über das in der Literatur vorherrschende Verständnis von Komplexität zu gewinnen, besteht in einer Betrachtung von empirischen und theoretischen Arbeiten, die zu den ökonomischen Konsequenzen von Komplexität verfasst worden sind. Auch wenn es hier nicht um die Einführung einer zielführenden Klassifikation von Finanztiteln hinsichtlich Komplexität geht, so lässt sich darin dennoch zwischen den Zeilen erkennen, welche Merkmale für eine höhere Komplexität sprechen. Celerier/Vallee (2017) untersuchen empirisch, wie die Headline Rate, d.h. die auf einem Produkt ausgewiesene Maximalverzinsung, im Verhältnis zu der damit verbundenen

Komplexität steht. Dabei wird Komplexität durch die Anzahl der Produktbestandteile, die Anzahl der Auszahlungsszenarien und die Länge der Produktbeschreibung charakterisiert.

In einer empirischen Arbeit über Mortgage Backed Securities ziehen Ghent/Torous/Valkanov (2016) ähnliche Merkmale zur Bestimmung der Produktkomplexität heran. Diese sind im Einzelnen: die Anzahl der Besicherungsgruppen, die Anzahl der Tranchen, die Anzahl der Seiten des Verkaufsprospekts, die Anzahl der Seiten zur Darlegung der Besicherung und die Anzahl der Seiten zur Beschreibung der Aufteilung der Kreditportfoliorückflüsse.

Carlin/Kogan/Lowery (2013) verfolgen bei ihrer experimentellen Studie die Vorstellung von Komplexität in Form einer eingeschränkten Fähigkeit zur genauen Ermittlung des Produktwertes. Insbesondere eine bei den Teilnehmern vorherrschende Parameter- und Liquiditätskomplexität wirkt sich signifikant auf deren Handelsaktivitäten aus.

In einem theoretischen Modell untersucht Carlin (2009) Komplexität als strategische Maßnahme von Banken im Wettbewerb. Dabei versteht er unter einer hohen Komplexität ein besonders ausgeprägtes Maß der Intransparenz. Diese kann sich abstrakt in einem nicht direkt ersichtlichen bzw. vergleichbaren Gesamtpreis der Finanzinstrumente mit versteckten Kosten oder unterschiedlichen Bezeichnungen für identische Produkte widerspiegeln.

2. Herleitung eines geeigneten Komplexitätsmaßes

2.1 Ökonomischer Hintergrund zum gewählten Komplexitätsmaß

Obwohl die zahllosen Arbeiten zum Thema Komplexität von Finanzprodukten im Detail unterschiedliche Schwerpunkte aufweisen, drehen sie sich im Kern dennoch alle um das Problem der genauen Wertermittlung eines Finanzinstruments. Ebenso die in der delegierten Verordnung 2017/565 genannten Merkmale wie die Liquidität, der Kosten, der Transparenz und den Änderungen im Risikoprofil zielen in diese Richtung. Zusammenfassend münden sowohl Defizite bei der Verständlichkeit der Produktbeschreibung, wie auch fehlende Kenntnisse über den Basiswert, die Kostenstruktur, die Emittentenbonität als auch Herausforderungen an ein Bewertungsmodell sowie die Existenz von Handelseinschränkungen schlussendlich in erhöhten Problemen der Ermittlung bzw. Abschätzung des Wertes eines Finanzproduktes.

Dieser Sichtweise folgend definieren wir Komplexität als die Herausforderung für einen Anleger bei der Abschätzung des genauen Wertes eines Finanzproduktes. Zur Quantifizierung führen wir den Begriff der Wertüberraschung ein, der die Differenz zwischen abgeschätztem Wert und tatsächlichem Preis darstellt.

Mit diesem gewählten Ansatz können wir sicherstellen, dass jeder in der Literatur aufgeführte Teilaspekt zur Komplexität auch von unserer Definition implizit berücksichtigt wird, sofern damit die Wertüberraschung des Finanzproduktes erhöht wird. Sollte jedoch kein Effekt auf die Wertüberraschung bestehen, so darf konsequenterweise auch keine höhere Komplexität nach unserem Verständnis unterstellt werden.¹ Wir liefern somit auch eine Quantifizierung für die französische Empfehlung durch die AMF, die eine ähnliche Stoßrichtung des Komplexitätsbegriffs verfolgt. Insbesondere kann so auf subjektive Gewichtungen wie bei scoring-basierten Verfahren für Einzelfaktoren verzichtet werden und dennoch wird jeder Aspekt entsprechend seiner Wirkung auf die Wertüberraschung, der ein Anleger ausgesetzt ist, erfasst.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass eine solche Sichtweise keineswegs selbstverständlich oder eindeutig ist. Da jede Person bereits eine intuitive Vorstellung von dem Begriff Komplexität besitzt, haben wir ein einfaches Experiment durchgeführt, um Aufschluss über die vorhandene Vorstellung zu gewinnen. Schließlich ist ein einheitliches Verständnis von Komplexität die Grundvoraussetzung, um geeignete Komplexitätsmaße für Finanzprodukte zu entwickeln.

Im Rahmen des Experiments wurde 51 Teilnehmern ein 45 Jahre alter VW Golf I (Baujahr 1974) sowie ein neuer VW Golf VII (Baujahr 2018) gezeigt und, ohne nähere Details zu nennen, nach dem Fahrzeug gefragt, das man persönlich mit einer höheren Komplexität verbindet. Wie in Abbildung 1 dargestellt ordneten rund 92% der Befragten dem neuen Wagen eine höhere Komplexität zu und nur etwa 8% dem alten. Bei einer anschließenden Präzisierung der Frage, im Rahmen derer ein zweites Mal speziell aus Anwendersicht die Frage wieder beantwortet werden sollte, änderte etwas mehr als die Hälfte der ursprünglich für das neue Auto Stimmenden ihre Einschätzung und gaben an, mit dem alten Fahrzeug eine höhere Komplexität zu verbinden.

¹ Ein solches Beispiel, bei dem andere Ansätze fälschlicher Weise zu einer erhöhten Komplexitätseinstufung kommen könnten liegt vor, wenn ein zusätzlicher Passus bei der Produktbeschreibung aufgenommen wird. Bei einfachen, algorithmisch angelegten Verfahren, die ab einer gewissen Mindestanzahl an Beschreibungen zur Einstufung komplex gelangen, könnte damit eine erhöhte Komplexität ausgewiesen werden, obwohl ein zusätzlicher Satz unter Umständen genau das Gegenteil bewirken und Komplexität abbauen kann. Entscheidend ist jedoch, ob dies dem Anleger hilft oder nicht. Mit unserer Vorstellung der Komplexität wird somit genau dann ein zusätzlicher Passus als komplexitätserhöhend eingestuft, wenn dies in der Tat zu einer höheren Wertüberraschung führt.

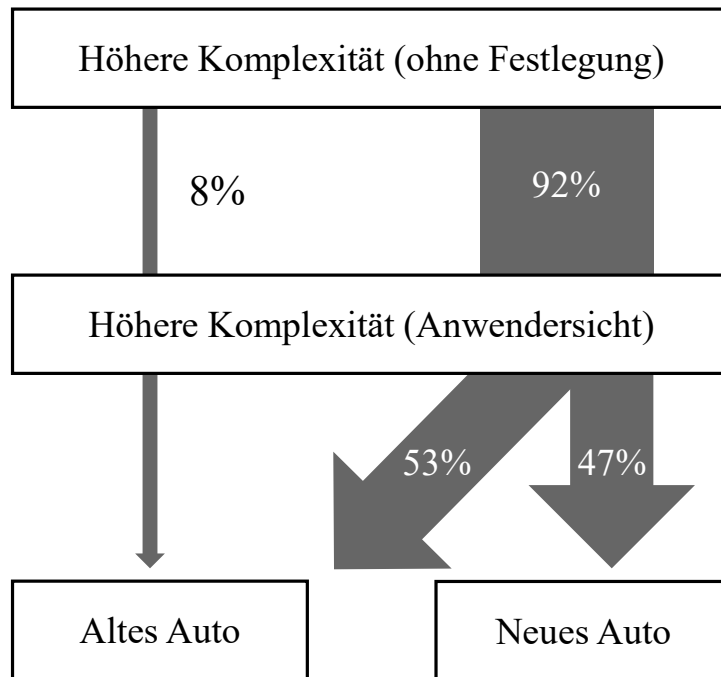


Abbildung 1: Darstellung der Ergebnisse des Experiments

Dieses Experiment untermauert daher:

- **Komplexität ist ein Begriff, der intuitiv nicht von jedem auf gleiche Art gesehen wird.** Ein Komplexitätsverständnis aus Entwicklersicht meint etwas anderes als ein Komplexitätsverständnis aus Anwendersicht. Offensichtlich herrschten hier beide Sichtweisen vor mit einer starken Häufung der Entwicklersicht.
- **Es liegen simultan unterschiedliche Komplexitätssichtweisen vor, die je nach eingenommener Perspektive zu anderen (sinnvoll gewählten) Einschätzungen führen können.** Probanden, die zunächst die Entwicklersicht vor Augen hatten, sehen im Neuwagen einen höheren technischen Stand, der entsprechend mit einer höheren (Entwicklungs-) Komplexität verbunden ist. Wird jedoch die Sichtweise modifiziert und steht der Anwender im Fokus, so ändert ein großer Teil der Befragten seine Rangordnung. Denn in den technischen Features des Neuwagens kann eine wertvolle Unterstützung bei der Nutzung gesehen werden, die konsequenterweise ein Fahren mit dem neuen Fahrzeug weitaus weniger komplex macht als mit dem alten.
- **Trotz Klarstellung der Komplexitätssichtweise kann es verschiedene Wahrnehmungen hinsichtlich der Einstufung geben.** Nachdem nur noch Komplexität aus Anwendersicht betrachtet werden sollte, gab es immer noch zwei ähnlich große Gruppen, eine die im Neuwagen und eine die im Altfahrzeug die höhere Komplexität gesehen hat. Je erfahrener man

im Umgang mit den modernen Features eines Autos ist bzw. je mehr man sich deren spontane Nutzung zutraut, umso eher verbindet man eine niedrigere Komplexität mit dem Neuwagen. Besteht jedoch ein gewisser Respekt vor der modernen Technik, so kann durchaus auch als Anwender im Neuwagen eine höhere Komplexität gesehen werden.

Auf Grund dieser Herausforderungen mit dem Komplexitätsbegriff ist für unsere Analyse der Komplexität von Finanzprodukten die Offenlegung der eingenommenen Perspektive und Vorstellung essentiell. Unsere Sichtweise der Komplexität stellt somit offenkundig den Anwender bzw. Anleger in den Mittelpunkt und weniger den im Rahmen der Produktentwicklung erbrachten Aufwand.

Ferner ist im zweiten Schritt eine eindeutige Methodik wünschenswert, die mehrdeutige Ergebnisse ausschließt und der eingenommenen Sichtweise der Komplexität Rechnung trägt. Dazu unterstellen wir einen Anleger, der sich aller allgemein zugänglichen Informationen über sein Finanzprodukt, den Kapitalmarkt und die gängige Bewertungstheorie zur Ermittlung eines genauen Wertes bedient. Die Höhe der Wertüberraschung ist dann maßgeblich für die wirksame Komplexität.

Selbstverständlich können nicht alle Anleger gleich gut informiert sein und je nach Kenntnissen und Fähigkeiten könnten insbesondere bei Privatpersonen zusätzliche Ungenauigkeiten auftreten. Wenn jedoch ein hinreichend informierter Anleger höhere Schwierigkeiten bei der Wertermittlung eines Finanzproduktes hat als mit einem anderen, so sollte dies auch für weniger gut informierte Anleger gelten. Deshalb gehen wir von einem entsprechend gut informierten Anleger aus und halten die dabei ermittelten Relationen zwischen den einzelnen Finanzprodukten auch auf weniger gut informierte übertragbar.

2.2 Quantitative Ermittlung des Komplexitätsmaßes

Zur Überführung der aufgezeigten Komplexitätsvorstellung in ein quantitatives Komplexitätsmaß sind zwei wesentliche Situationen zu unterscheiden. In der ersten Situation ist ein Kapitalmarkt mit relevanten Sekundärmarktpreisen vorhanden. Bei diesen Sekundärmarktpreisen muss es sich nicht zwingend um die des betreffenden Finanzproduktes handeln. Es ist auch möglich, dass lediglich Preise von geeigneten Vergleichsprodukten vorhanden sind.

In der zweiten Situation liegen keine aussagefähigen Preise vor, sodass man sich bei der Ermittlung der Wertüberraschung, der ein Anleger mit einem Finanzprodukt ausgesetzt ist, anders behelfen muss. Im Folgenden zeigen wir auf, wie dies in beiden Situationen praktisch umgesetzt werden kann.

Wenn in der ersten Situation Marktpreise für das betreffende Finanzprodukt vorliegen, dann errechnet sich die Wertüberraschung in einem Zeitpunkt aus der relativen Abweichung zwischen einem abgeschätzten Wert für den Termin und dem realisierten Preis. Für den abgeschätzten Wert ist ein geeignetes Modell zu unterstellen, das auf beobachtbaren und womöglich auch unbeobachtbaren Größen basiert. Die unbeobachtbaren Größen werden über die TS-vielen Perioden zuvor aus den Marktpreisen geschätzt. Die formalen Darstellungen dazu finden sich in Abschnitt A.1 im Anhang A. Die während eines Beobachtungszeitraums errechneten Wertüberraschungen werden, ähnlich wie bei der Berechnung der Standardabweichung bzw. Volatilität, als Wurzel der durchschnittlichen quadratischen Werte zu einer Kennzahl für die Komplexität zusammengefasst.

Wenn in der ersten Situation nur Preise für Vergleichsinstrumente vorliegen, so wie bei nicht gehandelten Unternehmensanleihen, dann kann aus allen geeigneten Vergleichsprodukten im ersten Schritt die implizite Rendite errechnet werden. Da unklar ist, welche der Vergleichsanleihen, die vorliegende Anleihe am besten charakterisiert, wird als Prognose für die Bewertung ein Mittelwert angesetzt. Dieser ist der Durchschnitt über alle möglichen Anleihenwerte, wenn die einzelnen implizit ermittelten Renditen unterstellt werden. Eine mögliche Wertüberraschung für diesen Corporate Bond ist nun die Abweichung zwischen dieser Prognose und dem hypothetischen Anleihewert, der sich bei Anwendung der Rendite einer der Vergleichsanleihen ergibt. Wie analytisch in Abschnitt A.1 des Anhang A ausgeführt wird, zieht das Komplexitätsmaß alle möglichen Abweichungen heran und errechnet die Komplexität, ähnlich zur Bestimmung der Standardabweichung, als Wurzel der durchschnittlichen quadrierten Abweichungen.

Während in der ersten Situation in den beiden aufgezeigten Fällen die Wertüberraschung für eine historische Zeitreihe vielfach berechnet und damit relativ genau abgeschätzt werden kann, wird in der zweiten Situation die Komplexität durch einen Mindestwert abgeschätzt. Dazu ist der Finanztitel gemäß einem Baukastenprinzip in Einzelbestandteile zu zerlegen, für die die Komplexität der Bestandteile ermittelbar sind. Die Komplexität solcher Finanzprodukte in dieser Situation ergibt sich wie in Abschnitt A.2 des Anhang A beschrieben als mit den Produktanteilen gewichtete Komplexität der bekannten Bestandteile.

3. Analyse der Komplexität von ausgewählten Produkten

3.1 Auswahl der Finanztitel

Zur Veranschaulichung der Höhe des eingeführten Komplexitätsmaßes verwenden wir verschiedene Produkte aus den Assetklassen Anleihen, Aktien, Zertifikate, Derivate und Investmentfonds. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die verwendeten Produkte.

Tabelle 1: Übersicht der verwendeten Finanzprodukte

2-jährige Bundesanleihe		10-jährige Bundesanleihe	
WKN	114171	WKN	113508
Fälligkeit	17.04.2020	Fälligkeit	04.07.2028
Kupon	0,00%	Kupon	4,75%
Emittent	Bundesrepublik Deutschland	Emittent	Bundesrepublik Deutschland
Beobachtungszeitraum	11.07.2017-26.01.2018	Beobachtungszeitraum	11.07.2017-26.01.2018
TS	20 Tage	TS	20 Tage
Exemplarische Lebensversicherung		Dax-Future	
Bestandteile	90% Festverzinslich, 10% Aktien	WKN	846959
		Fälligkeit	16.03.2018
		Beobachtungszeitraum	02.01.2018-31.01.2018
		TS	5 Tage
Renten-Fond		Aktien-Fond	
WKN	975250	WKN	DWS2D90
Fond	UBS (D) RENT EURO - EUR ACC	Fond	DWS Aktien Strategie Deutschland IC
Benchmark	PAN-EUROPE GOVERNMENT INDEX (TRR, EUR)	Benchmark	HDAX
Beobachtungszeitraum	01.07.2016-17.01.2018	Beobachtungszeitraum	01.07.2016-17.01.2018
TS	20 Tage	TS	20 Tage

Discount-Zertifikat		Bonus-Zertifikat²	
WKN	CE9X9U	WKN	CV0VCH
Fälligkeit	25.5.2018	Fälligkeit	15.06.2018
Cap	13550	Bonus-Level	13950
		Barriere	11850
Emittent	Commerzbank	Emittent	Commerzbank
Basiswert	DAX	Basiswert	DAX
Beobachtungszeitraum	01.08.2017- 26.03.2018	Beobachtungszeitraum	01.08.2017- 02.03.2018
TS	20 Tage	TS	20 Tage
Bonitätsabhängige Schuldverschreibung		Corporate Bond	
WKN	SE8E9T	WKN	nicht gehandelt
Fälligkeit	10.7.2023	Laufzeit	6 Jahre
Kupon	1,50%	Kupon	2,00%
Emittent	Société General	Rating	BBB
Basis-Adresse	Metro AG	Anzahl Vergleichsprodukte	229
Beobachtungszeitraum	11.07.2017- 26.01.2018	Merkmale Vergleichsgruppe	gehandelte EUR- Unternehmensanleihen mit Restlaufzeit zwischen fünf und sieben Jahren und Rating im BBB- Bereich
TS	20 Tage	Erhebungstermin	30.01.2018

Zunächst werden zwei Bundesanleihen mit unterschiedlichen Laufzeiten betrachtet; die eine mit einer etwa zweijährigen Restlaufzeit und die andere mit einer etwa zehnjährigen. Da Bundesanleihen als ausgesprochen sicher und in ihrer Funktionsweise als besonders einfach gelten, stellen diese beiden Finanztitel zwei Beispiele dar, bei denen keine nennenswerte Komplexität zu erwarten ist.

Als weiterer Finanztitel wird eine exemplarische Lebensversicherung betrachtet. Auch wenn die Bestandteile nicht direkt beobachtbar sind, so ist durch den hohen Anteil an festverzinslichen Produkten von einer moderaten Komplexität auszugehen.

² Am 5.3.2018 wurde die Barriere unterschritten, wodurch der Bonus dauerhaft entfällt.

Als ein klassischer Vertreter der Derivate wird der Dax-Future herangezogen. Aufgrund der aufwändigen Bewertung und Abwicklung von Futures wird eine gehobene Komplexität erwartet.

Zur Berücksichtigung von Investment-Fonds werden sowohl ein Aktien- als auch ein Rentenfond erfasst. Da sich die Fonds an einer angegebenen Benchmark orientieren, sollten sich die Bewertungsüberraschungen in Grenzen halten. Jedoch kann der Anleger nicht jeden Tag Einblick in die Zusammensetzung der Fonds nehmen, sodass eine gemäßigt ausgeprägte Komplexität erwartet werden kann.

Als nächstes sind zwei Zertifikate, ein Discount-Zertifikat und ein Bonus-Zertifikat, aufgeführt. Discount-Zertifikate sind weitverbreitete Zertifikate, die sich durch den Basiswert zusammen mit einer verkauften Calloption darstellen lassen. Hier könnte die enthaltene Optionskomponente, deren Wert bekanntlich von der impliziten Volatilität abhängt, zu Bewertungsherausforderungen führen, die eine hohe Komplexität erwarten lässt. Das Bonus-Zertifikat lässt sich neben dem Basiswert zusammen mit einer zusätzlichen Knock-out-Putoption long repräsentieren. Bekanntlich ist der Wert von Knock-out-Optionen insbesondere an der Knock-out-Schwelle besonders schwer zu erfassen, da bei Überschreiten der Grenze der gesamte Wert dieser Option schlagartig verloren geht. Daher ist für das Bonus-Zertifikat eine sogar noch höhere Komplexität als für das Discount-Zertifikat zu erwarten. Das hier betrachtete Bonus-Zertifikat wurde bewusst als ein solches ausgewählt, das im gesamten Betrachtungszeitraum sich in der Nähe der Knock-out-Schwelle bewegte bis es am 05.03.2018 tatsächlich diese Schwelle durchbrach.

Schließlich werden noch zwei Titel betrachtet, die maßgeblich von Kreditrisiko abhängen. Diese Risikoquelle ist ebenfalls zentral für CDOs, wobei die mit diesen Produkten gemachten Erfahrungen im Rahmen der Finanzkrise erheblich zur Debatte über Komplexität beigetragen haben. Dazu wird zum einen eine Bonitätsabhängige Schuldverschreibung betrachtet, deren Emittent zur Zahlung einer festen Verzinsung während der Laufzeit verpflichtet ist, sofern die zugrundeliegende Adresse solvent bleibt. Diese Produktkategorie, die zuvor unter dem Namen Bonitätsanleihen bekannt war, stand in Deutschland zeitweise in der Diskussion durch den Regulator verboten zu werden. Vorbehalte hinsichtlich der Verständlichkeit und dem Umgang mit Kreditrisiko wurden hier als Argumente angeführt. Nicht zuletzt aufgrund dieser Vorgeschichte erwarten wir bei diesem Produkt eine sehr hohe Komplexität.

Zum anderen wird noch eine nichtgehandelte Unternehmensanleihe herangezogen. Diese ist im Vergleich zur Bonitätsabhängigen Schuldverschreibung einfacher ausgestaltet, da kein Emittent

zwischengeschaltet ist. Deshalb ist von einer etwas niedrigeren Komplexität als bei der anderen Schuldverschreibung auszugehen.

3.2 Erkenntnisse zur Komplexität

Nachfolgende Tabelle 2 zeigt die berechneten Komplexitätsmaße bei Anwendung der in Abschnitt 2.2 vorgestellten Methodik auf die in Abschnitt 3.1 genannten Finanzprodukte. Die in den einzelnen Fällen zugrunde gelegten Bewertungsformeln sind im Anhang B näher aufgeführt.

Wie Tabelle 2 verdeutlicht, ist die Komplexität von Bundesanleihen erwartungsgemäß besonders niedrig. Die kurzlaufende Bundesanleihe weist mit 0,53% mit Abstand die niedrigste Komplexität von allen betrachteten Instrumenten auf. Darüber hinaus wird ersichtlich, dass die Komplexität der länger laufenden zehnjährigen Bundesanleihe mit 2,90% im Vergleich zur kurzlaufenden Anleihe wesentlich höher ist. Der Grund dafür ist, dass sich Überraschungen in Form von Zinsabweichungen zwischen der beobachteten Zinsstrukturkurve gemäß Svensson und der tatsächlich vorliegenden Zinskurve wegen der höheren Duration der langen Anleihe wesentlich stärker auswirken. Somit entscheidet auch die Ausgestaltung eines Produktes maßgeblich über die auftretenden Wertüberraschungen, was nach unserem Verständnis die Komplexität ausmacht.

Tabelle 2: Ergebnisse der Komplexitätsberechnung

Finanzprodukt	Komplexitätsmaß K	Einstufung nach MiFID II
2-jährige Bundesanleihe	0,53%	nicht komplex
10-jährige Bundesanleihe	2,90%	nicht komplex
Exemplarische Lebensversicherung	11,73%	nicht komplex
Dax-Future	1,82%	komplex
Renten-Fonds	1,63%	nicht komplex
Aktien-Fonds	8,97%	nicht komplex
Discount-Zertifikat	7,29%	komplex
Bonus-Zertifikat	9,72%	komplex
Bonitätsabhängige Schuldverschreibung	5,58%	komplex
Nichtgehandelter Corporate Bond (BBB)	31,59%	nicht komplex

Ein so nicht erwartetes Ergebnis zeigt sich bei der exemplarischen Lebensversicherung, die in Abschnitt B.7 des Anhang B näher charakterisiert wird, und dem Dax-Future. Während die ermittelte Komplexität des Dax-Futures mit 1,82% auffallend niedrig ausfällt und sogar noch unterhalb der zehnjährigen Bundesanleihe liegt, weist die Lebensversicherung eine ausgesprochen hohe Komplexität von 11,73%. Offensichtlich kann der Wert des Dax-Futures gut an vorhandenen Marktgrößen festgemacht werden, sodass die Komplexität in Form von Wertüberraschungen für dieses Produkt sehr begrenzt ist. Dieses Produktbeispiel untermauert, dass ein derivativer Bestandteil allein nicht zwingend eine höhere Komplexität verursacht.

Demzufolge sollte bei der Einstufung der Komplexität weniger in Produktkategorien gedacht werden, sondern vielmehr auch auf die Ausgestaltungen innerhalb einer Assetklasse geachtet werden. Insbesondere eine lange Anleihelaufzeit besitzt eine komplexitätserhöhende Wirkung.

Der Renten- und Aktien-Fonds weisen mit 1,63% und 8,97% eine sehr unterschiedlich hohe Komplexität auf. Vor dem Hintergrund, dass der Rentenfond mit einer Duration von 2,5 Jahren und einer Ausrichtung auf Investmentgrade Anleihen der zweijährigen Bundesanleihe sehr nahekommen sollte, erscheint eine mehr als dreimal so hohe Komplexität durchaus stark ausgeprägt. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Zinsprodukten ist jedoch die fehlende Transparenz hinsichtlich der Bestandteile des Rentenfonds. Dies wirkt sich offensichtlich deutlich wertsteigernd auf die Höhe des Komplexitätsmaßes aus.

Im Vergleich dazu liegt die Komplexität des Discount-Zertifikats mit 7,29% sogar noch etwas unterhalb der des Aktien-Fond. Diese Berechnungsergebnisse sprechen für einen aussagekräftigen Sekundärmarkt von Zertifikaten, der eine ordentliche Abschätzung ermöglicht und somit die rechnerische Komplexität senkt. Dieses Argument schlägt sich auch auf die Ergebnisse des Bonus-Zertifikats nieder. Selbst das aus Bewertungssicht bewusst herausfordernde Bonus-Zertifikat weist mit 9,72% nur eine moderat höhere Komplexität auf.

Die Bedeutung eines liquiden Sekundärmarktes wird auch beim Blick auf die beiden von Kreditrisiko abhängenden Produkte, die Bonitätsabhängige Schuldverschreibung und den nicht gehandelten Corporate Bond, deutlich. Die Komplexität der Bonitätsabhängigen Schuldverschreibung beträgt 5,58% und ist somit noch niedriger als die der anderen beiden Zertifikate.

Die Komplexität des nichtgehandelten Corporate Bond weist mit 31,59% einen im Vergleich zu den übrigen betrachteten Produkten enorm hohen Wert auf und folgt somit nicht der ursprünglichen Vermutung, weniger komplex als eine Bonitätsabhängige Schuldverschreibung zu sein. An dieser

Stelle wirkt sich die fehlende Zuordnungsmöglichkeit der Unternehmensanleihe zu einem spezifischen Kreditrisiko und insbesondere der nichtvorhandene Sekundärmarkt maßgeblich aus. Beides zusammen führt trotz einer einfacheren Strukturierung im Vergleich zur Bonitätsabhängigen Schuldverschreibung zum insgesamt höchsten Komplexitätsmaß.

Daher sind eine transparente Portfoliozusammenstellung und ein liquider Sekundärmarkt essentiell für eine niedrige Komplexität. Sowohl eine fehlende Transparenz der Portfoliozusammensetzung wie bei Investmentfonds als auch ein fehlender Sekundärmarkt führen zu einem erheblichen Komplexitätsanstieg. Auf der anderen Seite wird die Komplexität selbst von scheinbar sehr anspruchsvollen Finanzprodukten in Grenzen gehalten, wenn ein funktionierender Sekundärmarkt dafür vorhanden ist.

Diese Effekte der fehlenden Kenntnis der Portfoliozusammensetzung und nicht vorhandener liquider Marktpreise der Bestandteile kommen speziell bei der betrachteten Lebensversicherung zum Tragen und führen so zu der entsprechend stark ausgeprägten Komplexität. Bei weiterer Berücksichtigung von Garantien und Überschussbeteiligungen bei der Lebensversicherung ist noch von einer zusätzlichen komplexitätserhöhenden Wirkung auszugehen, denn Beteiligungen und Garantien besitzen ökonomisch den Charakter von Optionen. Wie sich in Tabelle 2 gezeigt hat, fällt die Komplexität von Zertifikaten im Vergleich zu einem Dax-Investment vermeintlich durch die Optionspositionen etwas höher aus.

4. Fazit und Diskussion

Diese Studie hat aufgezeigt, dass bisher weder ein klares, allgemein akzeptiertes Verständnis zur Komplexität von Finanzprodukten vorliegt noch ein anwendbares Verfahren, um einzelnen Finanztiteln die betreffende Höhe der Komplexität zuzuordnen. Eines der ersten Probleme der Komplexitätsmessung liegt in einer starken Unterschätzung des Komplexitätsbegriffs begründet. Denn viele Menschen glauben intuitiv mit der Bedeutung von Komplexität hinreichend vertraut zu sein und halten eine Präzisierung nicht für nötig. Wie in einem einfachen Experiment deutlich wurde, können simultan verschiedene Vorstellungen vorherrschen, die zu unterschiedlichen Bewertungen führen.

Wir schlagen in dieser Studie eine präzise Definition des Komplexitätsbegriffs vor, indem wir aus Anlegersicht auf ein Finanzprodukt schauen. In Summe liegt eine höhere Komplexität vor, je größer mögliche Wertüberraschungen des Produktes ausfallen. Damit berücksichtigen wir implizit genau jene

Aspekte, die es einem Anleger erschweren einem Finanzprodukt einen genauen Wert zuzuordnen. Dank dieser klaren Definition lässt sich basierend auf empirischen Verfahren die Höhe der Wertüberraschung als Komplexitätsmaß quantifizieren. Beispielhafte Berechnungen für verschiedene Finanzprodukte haben dabei folgende Erkenntnisse geliefert, die so nicht im Einklang mit der Komplexitätseinstufung nach MiFID II stehen:

- Die Beurteilung der Komplexität sollte nicht pauschal an der Produktkategorie festgemacht werden. Die konkreten Ausgestaltungen innerhalb einer Assetklasse können hier große Komplexitätsunterschiede ausmachen. Vermeintlich nicht-komplexe Produkte wie Lebensversicherungen und Investment-Fonds können sich als besonders komplex erweisen. Umgekehrt können auch als komplex klassifizierte Produkte sich tatsächlich als wenig komplex herausstellen.
- Eine fehlende Transparenz der Portfoliozusammensetzung, so wie sie u.a. bei Investment-Fonds und Lebensversicherungen gegeben ist, stellt einen wesentlichen Komplexitätstreiber dar.
- Ein nicht vorhandener Sekundärmarkt bewirkt einen erheblichen Komplexitätsanstieg.

Aus diesen Gründen wird der gegenwärtige Stand der Komplexitätsbehandlung nach MiFID II in Form einer bloßen Klassifizierung nach Produktgruppen dem Ziel einer sinnvollen Komplexitätserfassung nicht gerecht. Deshalb ist eine Etablierung eines, wie in dieser Studie vorgestellten, ökonomischen Ansatzes zur Komplexitätsmessung zwingend anzustreben und umzusetzen.

Ein akzeptiertes quantitatives Komplexitätsmaß kann unterschiedlichen Gruppen an Kapitalmarktteilnehmern – wie Anlegern, Emittenten und Regulatoren – Antworten auf die folgenden Fragen zum Umgang mit Komplexität liefern:

- Was verursacht die Komplexität eines Finanzproduktes für einen Anleger?
- Wie können Emittenten positiv auf die Komplexität ihrer Produkte einwirken?
- Welche Maßnahmen des Regulators sind zielführend zum Komplexitätsabbau und welche stellen primär einen bürokratischen Zusatzaufwand dar?

Mit Blick auf **den Anleger** kann mit einem Komplexitätsmaß nicht nur der wirksame Komplexitätseffekt eines Produktes ermittelt werden, der von einem Produkt tatsächlich ausgeht. Vielmehr besteht auch die Möglichkeit im Rahmen von regelmäßigen Backtestings die Komplexitätseinschätzungen zu überprüfen und ggf. Modifikationen in der Einstufung vorzunehmen. Eine solche Verfahrensweise könnte insbesondere **für Emittenten** von Finanzprodukten zusätzliche

Anreize zum Abbau der Komplexität bieten. Auf der anderen Seite könnte ein Komplexitätsmaß auch die Möglichkeit zur Überprüfung der durch **den Regulator** vorgesehenen Maßnahmen zur Bekämpfung der Komplexität erlauben. Sofern die zusätzlichen Auflagen im Rahmen einer Geeignetheits- und Angemessenheitsprüfung in MiFID II in der Lage sind, Komplexität geeignet abzubauen, sollten die betreffenden Komplexitätsmaße dies in der Zukunft aufzeigen.

A Formale Bestimmung der Komplexitätsmaße in den verschiedenen Fällen

A.1 Komplexitätsmaß bei vorhandenem Sekundärmarkt

Um ein Maß für die wirksame Komplexität konkret zu berechnen, ist als erstes die Wahl eines Bewertungsmodells $F(\Omega, \Theta)$ für das betreffende Finanzprodukt erforderlich. An dieser Stelle ist eine Festlegung auf eine geeignete, verfügbare Preisformel zu treffen. Die Funktion $F(\Omega, \Theta)$ hängt dabei von direkt beobachtbaren Parametern Ω wie auch unbeobachtbaren Parametern Θ ab. Hierbei stehen Θ und Ω für Vektoren mit jeweils beliebiger, nicht-negativer und ganzzahliger Dimension.³

Im zweiten Schritt ist die Frage nach verfügbaren Marktpreisen während eines geeigneten, zurückliegenden Beobachtungszeitraums zu klären. Dabei müssen wir je nach Preisverfügbarkeit zwischen zwei Fällen A und B unterscheiden. Im Idealfall (Fall A) liegt ein Beobachtungszeitraum BZ mit einer Zeitreihe von TB vielen periodigen Marktpreisen P_t des betreffenden Produktes vor. Die Menge $BZ = \{t | t=1 (1) TB\}$ enthält alle Zeitpunkte in diesem Zeitraum.

Sollten jedoch verlässliche Preise für das betreffende Finanzprodukt nicht existieren, aber immerhin die Preise von Vergleichsprodukten am Sekundärmarkt beobachtbar sein, so ist auf einen Querschnitt an Preisen von möglichst vielen solcher hinreichend ähnlichen Produkte zurückzugreifen (Fall B). Die Preise im Bewertungszeitpunkt dieser Vergleichsprodukte werden mit V_i bezeichnet, wobei es N viele solcher Instrumente $i = 1 (1) N$ gibt.

Die Vorgehensweise in Fall A ist in nachfolgender Abbildung 2 graphisch illustriert. Der Wert $F(\Omega_t, \Theta)$, den ein Anleger einem Finanzprodukt im Zeitpunkt t beimisst, ergibt sich sowohl aus den beobachtbaren Größen Ω_t in diesem Zeitpunkt t wie auch den bestmöglich gewählten Werten für die unbeobachtbaren Größen Θ , die dann entsprechend in die Bewertungsformel einzusetzen sind. Zur Bestimmung der bestmöglichen unbeobachtbaren Größen Θ_t^* , werden diese während eines Schätzzeitraums ermittelt. Der Schätzzeitraum SZ_t umfasst dabei die Zeitpunkte aus den TS -vielen Perioden direkt vor dem Zeitpunkt t . Dabei ist sicherzustellen, dass der Bewertungszeitpunkt t so

³ Die Wahl des Bewertungsmodells $F(\cdot)$ kann sich auf die numerische Höhe des Komplexitätsmaßes auswirken. Wir haben bei der konkreten Umsetzung, wie im Anhang B ausgeführt, bewusst die gängigen Bewertungsmodelle verwendet. Bei aufwändigeren Modellen ist von einer geringeren Komplexitätshöhe auszugehen, wobei diese ökonomisch aber keine große Abweichung erwarten lässt. Aufgrund der Kalibrierung der unbeobachtbaren Größen über TS -viele Perioden zuvor, könnte eine systematische Verzerrung im einfacheren Bewertungsmodell auch durch die impliziten Parameter erfasst werden. Zur Abschätzung dieses Effekts haben wir bei der Bonitätsabhängigen Schuldverschreibung im Bewertungsmodell die Ausfallkorrelation ignoriert und auf null gesetzt. Die mit diesem vereinfachten Modell erzielte Komplexität fällt zwar mit 7,44% etwas höher aus als die Komplexität von 5,58% mit Ausfallkorrelation. Jedoch würde dies die Rangordnung der Komplexität im Vergleich zu den anderen betrachteten Produkten nicht wesentlich ändern.

gewählt wird, dass der Schätzzeitraum $SZ_t = \{t | t = -TS + t \text{ (1) } t-1\} \subseteq BZ$ innerhalb des Beobachtungszeitraums BZ liegt.

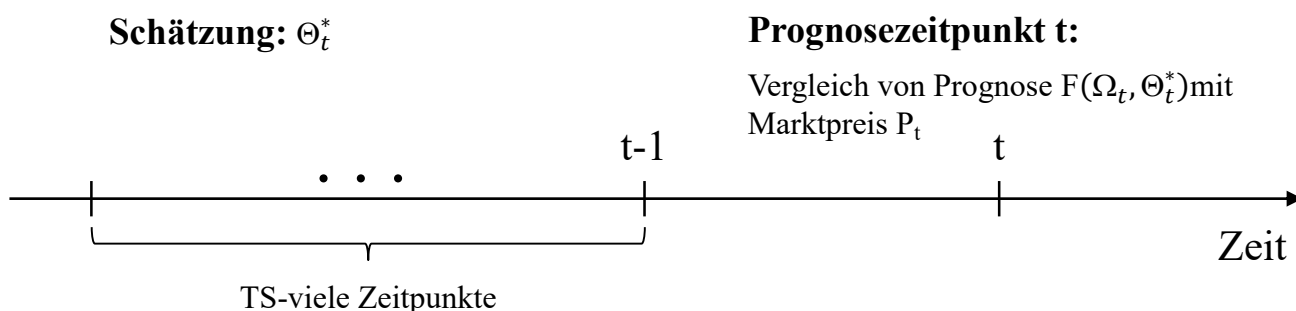


Abbildung 2: Zeitliche Struktur

Formal wird Θ_t^* bezogen auf den Zeitpunkt t so bestimmt, dass die Summe der quadrierten Abweichungen zwischen Markt- und Modellpreisen innerhalb des vorliegenden Schätzzeitraums SZ_t minimiert wird:

$$\Theta_t^* = \arg \min_{\Theta} \sum_{s=-TS+t}^{t-1} (P_s - F(\Omega_s, \Theta))^2$$

Im Zeitpunkt t ist der Wert, den ein Anleger bestmöglich ermitteln kann, somit $F(\Omega_t, \Theta_t^*)$, da in die Bewertungsformel die bestmöglichen Parameter, d.h. die beobachtbaren Marktpreisen Ω_t und die ermittelten unbeobachtbaren Parameter Θ_t^* eingesetzt werden. Die Wertüberraschung (in Prozent) für den Anleger ist demnach die prozentuale Differenz zwischen dem so ermittelten Wert $F(\Omega_t, \Theta_t^*)$ und dem sich tatsächlich einstellenden Preis P_t bezogen auf den Preis. Diese beträgt:

$$\frac{P_t - F(\Omega_t, \Theta_t^*)}{P_t}$$

Es ist intuitiv, dass eine höhere Wertüberraschung vorliegt und der Anleger dieses Finanzprodukt weniger gut einschätzen kann, je höher diese relative Preisabweichung ist.

Als Komplexitätsmaß werden diese relativen Preisabweichungen, wie bei der Volatilität auch, als Wurzel der durchschnittlichen quadratischen relativen Abweichungen zwischen den angenommenen Werten und den beobachteten Preisen bestimmt. Zur besseren Vergleichbarkeit der Standardabweichung wird diese durch Multiplikation mit $\sqrt{\text{Handelstage pro Jahr}}$ in Höhe von $\sqrt{250}$ auf eine per annum Größenordnung gebracht. In Fall A ist die Komplexität K somit

$$K = \sqrt{\frac{1}{TB - TS} \sum_{t=TS+1}^{TB} \left(\frac{P_t - F(\Omega_t, \Theta_t^*)}{P_t} \right)^2} \cdot 250.$$

Diesem Komplexitätsmaß liegt wie in Abbildung 2 bereits dargestellt eine in-the-sample versus out-of-the-sample-Sichtweise vor. Jede relative Preisabweichung $\frac{P_t - F(\Omega_t, \Theta_t^*)}{P_t}$ bezogen auf den Zeitpunkt t , wird mit unbeobachtbaren Parametern Θ_t^* , die zuvor über den in-the-sample Schätzzeitraum $SZ_t = \{t | t = -TS + t(1) t - 1\}$ geschätzt wurden, berechnet. Die Preisabweichung in t hat einen out-of-the-sample-Charakter, weil im Zeitpunkt t somit sowohl die unbeobachtbaren, geschätzten Parameter Θ_t^* wie auch die beobachtbaren Marktpreise Ω_t bekannt sind. Da für jeden Zeitpunkt t aus dem Beobachtungszeitraum BZ , für den eine prozentuale Preisabweichung out-of-the-sample geschätzt wird, zuvor TS -viele Perioden für die in-the-sample-Vorschätzung erforderlich sind, können genau für die Zeitpunkte $t = TS + 1(1) TB$ aus dem Beobachtungszeitraum BZ relative Preisabweichungen $\frac{P_t - F(\Omega_t, \Theta_t^*)}{P_t}$ bestimmt werden.

Die Vorstellung hinter Fall B ist, dass sich die unterschiedlichen Bewertungen der Vergleichsprodukte auf die Wertungengenauigkeit des einzustufenden Finanzproduktes übertragen. Formal unterstellen wir nun, dass das Bewertungsmodell auf nur eine (gegebenenfalls aggregierte) unbeobachtbare Größe θ im Bewertungszeitpunkt t reduziert wird. Dies kann beispielsweise die Rendite einer nichtgehandelten ausfallbehafteten Anleihe sein. In diesem Fall wird das Bewertungsmodell zu $F(\Omega_t, \theta)$ im Zeitpunkt t . Aus den Preisen V_i der Vergleichsprodukte wird auf die entsprechenden Größen θ_i der Vergleichsprodukte i geschlossen. Die Menge Π der impliziten θ_i ergibt sich durch

$$\Pi = \{\theta_i | F(\Omega_t, \theta_i) = V_i, \forall i = 1(1)N\}.$$

Bei der eingeschränkten Datenlage ziehen wir diese unbeobachtbaren Größen zur Ermittlung des bestmöglichen Wertes heran, indem der Durchschnitt des Wertes über alle Beobachtungen gebildet wird. Gemäß dieser Querschnittsbetrachtung ergibt sich für den ermittelten bestmöglichen Wert des Finanzproduktes im Zeitpunkt t :

$$\bar{F} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F(\Omega_t, \theta_i)$$

Sofern der tatsächliche Wert des Produktes auf einer Bewertung wie bei Vergleichsprodukt i basieren würde, $F(\Omega_t, \theta_i)$, so ergäbe sich damit die folgende relative Abweichung zum unterstellten Durchschnittswert \bar{F} :

$$\frac{F(\Omega_t, \theta_i) - \bar{F}}{F(\Omega_t, \theta_i)}$$

Analog zum Fall A wird in Fall B nun als Komplexitätsmaß K die annualisierte Standardabweichung über diese relativen Abweichungen zwischen unterstelltem Wert \bar{F} und möglichem Preis $F(\Omega_t, \theta_i)$ herangezogen:

$$K = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N \left(\frac{F(\Omega_t, \theta_i) - \bar{F}}{F(\Omega_t, \theta_i)} \right)^2} \cdot 250$$

Mit der Einführung der Komplexitätsmaße in beiden Fällen A und B geht es primär um die Herstellung der Vergleichbarkeit der Komplexitätshöhe von verschiedenen Produkten. Besitzt ein Produkt im aufgezeigten Sinne eine höhere wirksame Komplexität, umso höher ist die Ungenauigkeit bei der Wertermittlung für den Anleger und umso höher sollten dementsprechend auch die Komplexitätsmaße K ausfallen.

A.2 Komplexitätsmaß ohne vorhandenem Sekundärmarkt

Sofern keine Marktpreise vorliegen, auf die zur Beurteilung der Komplexität eines Finanzproduktes zurückgegriffen werden kann, so bleibt nur die Analyse des betreffenden Produktes. Dazu wenden wir das Baukastenprinzip an und zerlegen den Finanztitel in Bestandteile, für die eine Komplexität bestimmbar ist. Der Wert des Finanzproduktes FP wird nun mit Hilfe von M vielen Titeln im Gesamtwert von jeweils π_i dargestellt. Die Gesamtposition jedes dieser Titel besitzt dabei einen relativen Anteil in Höhe von x_i am Gesamtwert FP:

$$x_i \cdot FP = \pi_i$$

Das Portfolio basierend auf den hier verwendeten Gewichten x_i kann auch als Duplikationsportfolio des betreffenden Finanztitels angesehen werden. Da offensichtlich, je nach Produkt, die Bestimmung der Gewichte nur approximativ möglich ist, kommt hier eine weitere Form der Ungenauigkeit ins Spiel. Dieser wird dadurch Rechnung getragen, dass streng genommen von einer unteren Grenze für

die Komplexität gesprochen werden muss, sofern diese Situation vorliegt. Die tatsächliche Höhe der wirksamen Komplexität könnte daher noch deutlich höher ausfallen. Dennoch besitzt eine untere Grenze im Vergleich zu einer fehlenden Komplexitätsangabe den Vorteil, dass eine grobe Orientierung vorliegt und Werte unterhalb des angegebenen Mindestlevels ausgeschlossen werden können.

Die Komplexität K in der vorliegenden Situation ohne vorhandenen Sekundärmarkt wird als mit den Portfolioanteilen gewichtete Summe der Komplexitäten K_i der Bestandteile i ermittelt:

$$MK = \sum_{i=1}^M x_i \cdot K_i$$

B Technical Appendix: Übersicht über die verwendeten Bewertungsverfahren

B.1 Bewertung von Bundesanleihen

Die Formel für den Wert einer Bundesanleihe wird gemäß dem Ansatz von Svensson erfasst. Als beobachtbare Größen $\Omega_t = (\beta_{0,t}, \beta_{1,t}, \beta_{2,t}, \beta_{3,t}, \tau_{1,t}, \tau_{2,t})$ stehen in jedem Zeitpunkt die Svensson-Parameter zur Verfügung aus denen sich die Zinssätze im Zeitpunkt t mit beliebiger Laufzeit s bis zum Zeitpunkt s+t gemäß dem folgenden Zusammenhang errechnen:

$$\begin{aligned} {}_t y_s(\beta_{0,t}, \beta_{1,t}, \beta_{2,t}, \beta_{3,t}, \tau_{1,t}, \tau_{2,t}) &= \beta_{0,t} + \beta_{1,t} \cdot \left(\frac{1 - \exp\left(-\frac{s}{\tau_{1,t}}\right)}{\left(\frac{s}{\tau_{1,t}}\right)} \right) \\ &+ \beta_{2,t} \cdot \left(\frac{1 - \exp\left(-\frac{s}{\tau_{1,t}}\right)}{\left(\frac{s}{\tau_{1,t}}\right)} - \exp\left(-\frac{s}{\tau_{1,t}}\right) \right) + \beta_{3,t} \cdot \left(\frac{1 - \exp\left(-\frac{s}{\tau_{2,t}}\right)}{\left(\frac{s}{\tau_{2,t}}\right)} - \exp\left(-\frac{s}{\tau_{2,t}}\right) \right) \end{aligned}$$

Als unbeobachtbare Größe Θ_t wird noch eine Abweichung ε_t des Anleihepreises zugelassen. Somit ergibt sich als Bewertungsformel für eine Anleihe im Zeitpunkt t mit n vielen Zahlungen in den Terminen t+s_i jeweils in Höhe von CF_{s_i} :

$$F(\beta_{0,t}, \beta_{1,t}, \beta_{2,t}, \beta_{3,t}, \tau_{1,t}, \tau_{2,t}, \varepsilon_t) = \sum_{i=1}^n \frac{CF_{s_i}}{(1 + {}_t y_{s_i})^{s_i}} + \varepsilon_t$$

B.2 Bewertung von Investmentfonds

Die Formel für den Wert von Investmentfonds wird durch eine Linearkombination aus einer Konstanten und der Benchmark erfasst. Als beobachtbare Größen $\Omega_t = B_t$ steht in jedem Zeitpunkt die Benchmark B_t zur Verfügung. Als unbeobachtbare Größen $\Theta_t = (a_t, b_t)$ werden die Koeffizienten der Linearkombination verwendet. Damit ergibt sich für die Bewertungsformel eines Investmentfonds:

$$F(B_t, a_t, b_t) = a_t + b_t \cdot B_t$$

B.3 Bewertung von Dax-Futures

Als Bewertungsansatz für den Dax-Future verwenden wir die typische Cost-of-Carry Formel, wobei der zugrundeliegende Zinssatz implizit geschätzt wird. Als beobachtbarer Parameter $\Omega_t = Dax_t$ steht die Höhe des Dax zur Verfügung. Als unbeobachtbarer Parameter $\Theta_t = r_t$ wird die Höhe des im Dax-Future unterstellten Zinssatzes eingestuft. Bei einer Restlaufzeit von T Jahren stellt sich die Bewertungsformel des Dax-Futures wie folgt dar:

$$F(Dax_t, r_t) = Dax_t \cdot (1 + r_t \cdot T)$$

B.4 Bewertung von Zertifikaten

Zur Bewertung von Discount-Zertifikaten verwenden wir die typische Black-Scholes-Formel erweitert um Ausfallrisiko des Emittenten. Mit der risikoneutralen Hazard Rate λ_t kann die entsprechende Überlebenswahrscheinlichkeit, während der Laufzeit von T Jahren (von t bis t+T) in Höhe von $e^{-\lambda_t \cdot T}$ errechnet werden. Empirisch wird λ_t aus dem CDS-Satz in dem Zeitpunkt gewonnen, indem dieser Satz durch einen unterstellten Loss Given Default von 0,6 geteilt wird. Im Insolvenzfall des Emittenten wird ein wertloser Verfall des Zertifikats unterstellt. Der benötigte Zinssatz r_t wird aus der Zinsstrukturkurve von Bundesanleihen gewonnen. Darüber hinaus gehört noch der Basiswert S_t des Zertifikats zu den beobachtbaren Größen Ω_t . Als unbeobachtbare Größe Θ_t haben wir die implizite Volatilität σ_t der Rendite des Basiswertes. Damit ergibt sich die Bewertungsformel für ein Discount-Zertifikat zu:

$$F(S_t, r_t, \lambda_t, \sigma_t) = b \cdot e^{-\lambda_t T} \cdot [S_t - (S_t \cdot N(d_2) - K \cdot e^{-r_t T} \cdot N(d_2))]$$

$$d_{1,2} = \frac{\log\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r_t \pm \frac{1}{2} \cdot \sigma^2\right) \cdot T}{\sigma_t \cdot \sqrt{T}}$$

Dabei steht b für das Bezugsverhältnis des Zertifikats und K für den vereinbarten Cap.

Entsprechend lässt sich die Bewertungsformel für ein Bonus-Zertifikat ausdrücken:

$$F(S_t, r_t, \lambda_t, \sigma_t) = b \cdot e^{-\lambda_t T} \cdot \left(S_t + S_t \cdot (N(d_1) - N(d_3)) - K \cdot e^{-r_t T} \cdot (N(d_2) - N(d_4)) - S_t \cdot (N(d_5) - N(d_7)) \cdot \left(\frac{H}{S_t}\right)^{\frac{2 \cdot r}{\sigma^2} + 1} + K \cdot e^{-r_t T} \cdot (N(d_6) - N(d_8)) \cdot \left(\frac{H}{S_t}\right)^{\frac{2 \cdot r}{\sigma^2} - 1} \right)$$

$$d_{3,4} = \frac{\log\left(\frac{S_t}{H}\right) + \left(r_t \pm \frac{1}{2} \cdot \sigma^2\right) \cdot T}{\sigma_t \cdot \sqrt{T}}$$

$$d_{5,6} = \frac{\log\left(\frac{H}{S_t}\right) + \left(r_t \pm \frac{1}{2} \cdot \sigma^2\right) \cdot T}{\sigma_t \cdot \sqrt{T}}$$

$$d_{7,8} = \frac{\log\left(\frac{H^2}{S_t \cdot K}\right) + \left(r_t \pm \frac{1}{2} \cdot \sigma^2\right) \cdot T}{\sigma_t \cdot \sqrt{T}}$$

Hier steht K für das Bonuslevel und H für den Schwellenwert. Die Variablen d_1 und d_2 werden mit der entsprechenden obigen Gleichung berechnet.

B.5 Bewertung von Bonitätsabhängigen Schuldverschreibungen

Für die Bewertung der Bonitätsabhängigen Schuldverschreibung greifen wir wie für Bundesanleihen auch auf die Zinsstrukturkurve gegeben durch die im Zeitpunkt t beobachtbaren Svensson-Parameter $\beta_{0,t}, \beta_{1,t}, \beta_{2,t}, \beta_{3,t}, \tau_{1,t}$, und $\tau_{2,t}$ zurück. Da jedoch sowohl der Emittent als auch die zugrundeliegende Adresse ausfallen können, verwenden wir darüber hinaus auch die CDS-Sätze des Emittenten und der Adresse und überführen diese in die zugehörigen Hazard Rates $\lambda_{E,t}$ und $\lambda_{A,t}$, um die entsprechenden Ausfallwahrscheinlichkeiten bestimmen zu können. Zur Bewertung benötigen wir die Wahrscheinlichkeit $pE(i)_t$, dass der Emittent in der i -ten von n Kuponperioden ausfällt. D.h. für $i > 1$ überleben sowohl der Emittent als auch die Adresse die ersten $i-1$ Kuponperioden und die Insolvenz des Emittenten tritt vor dem i -ten Termin ein. Bei $i=1$ bezieht sich die Wahrscheinlichkeit auf einen Ausfall vor dem ersten Kupontermin. Ferner wird die Wahrscheinlichkeit $pA(i)_t$ für die

Adresse benötigt, die für $i > 1$ besagt, dass der Emittent und die Adresse die ersten $i-1$ Kupontermine überleben und nur die Adresse aber nicht der Emittent vor dem i -ten Kupontermin ausfällt. Für $i=1$ bezieht sich die Wahrscheinlichkeit auf einen Ausfall der Adresse aber nicht des Emittenten vor dem ersten Kupontermin.

Aus den Hazard Rates kann mittels der Ausfallkorrelation ρ auf die annualisiert bedingten Wahrscheinlichkeiten $p_{0,0}$, $p_{1,0}$, $p_{0,1}$, $p_{1,1}$ geschlossen werden. Dabei bezeichnet $p_{0,0}$ die Wahrscheinlichkeit, dass in der Periode keiner von beiden ausfällt, $p_{1,0}$ die Wahrscheinlichkeit, dass nur die Adresse aber nicht der Emittent ausfällt, $p_{0,1}$ die Wahrscheinlichkeit, dass der Emittent aber nicht die Adresse ausfällt und $p_{1,1}$ die Wahrscheinlichkeit, dass beide in dem Jahr ausfallen:

$$p_{0,0} = 1 - \lambda_{A,t} \cdot (1 - \lambda_{E,t}) - \lambda_{E,t} + \sqrt{(1 - \lambda_{A,t}) \cdot \lambda_{A,t} \cdot (1 - \lambda_{E,t}) \cdot \lambda_{E,t} \cdot \rho}$$

$$p_{1,0} = \lambda_{A,t} - \lambda_{A,t} \cdot \lambda_{E,t} - \sqrt{(1 - \lambda_{A,t}) \cdot \lambda_{A,t} \cdot (1 - \lambda_{E,t}) \cdot \lambda_{E,t} \cdot \rho}$$

$$p_{0,1} = \lambda_{E,t} - \lambda_{A,t} \cdot \lambda_{E,t} - \sqrt{(1 - \lambda_{A,t}) \cdot \lambda_{A,t} \cdot (1 - \lambda_{E,t}) \cdot \lambda_{E,t} \cdot \rho}$$

$$p_{1,1} = \lambda_{A,t} \cdot \lambda_{E,t} + \sqrt{(1 - \lambda_{A,t}) \cdot \lambda_{A,t} \cdot (1 - \lambda_{E,t}) \cdot \lambda_{E,t} \cdot \rho}$$

Damit ergeben sich die benötigten Wahrscheinlichkeiten $pA(i)_t$ und $pE(i)_t$:

$$pA(i)_t = \begin{cases} p_{1,0} \cdot s_1 & , \text{wenn } i = 1 \\ (1 - (1 - p_{0,0}) \cdot s_1) \cdot (1 - (1 - p_{0,0}))^{i-2} \cdot p_{1,0} & , \text{sonst} \end{cases}$$

$$pE(i)_t = \begin{cases} (p_{0,1} + p_{1,1}) \cdot s_1 & , \text{wenn } i = 1 \\ (1 - (1 - p_{0,0}) \cdot s_1) \cdot (1 - (1 - p_{0,0}))^{i-2} \cdot (p_{0,1} + p_{1,1}) & , \text{sonst} \end{cases}$$

Vertragsgemäß endet die Laufzeit der Bonitätsabhängigen Schuldverschreibung bei Insolvenz der zugrundeliegenden Adresse mit Rückzahlung eines dann festzustellenden Restwertes. Daher unterscheiden wir zwischen einer Insolvenz des Emittenten und einer Insolvenz der Adresse bei

Solvenz des Emittenten. Fällt nur die Adresse aus, so wird ein Restwert in Höhe des um einen Loss Given Default reduzierten Nennwertes von 100-LGD ausgezahlt. Wird dagegen der Emittent insolvent, so unterstellen wir eine vollständige Einstellung aller Zahlungen.

Als nicht beobachtbare Größen sind hier zum einen die Höhe des Loss Given Default LGD sowie die Ausfallkorrelation ρ . Die übrigen Parameter können aus beobachtbaren Marktpreisen gewonnen werden. Die Bewertungsformel ergibt sich somit zu:

$$\begin{aligned}
 F(\beta_{0,t}, \beta_{1,t}, \beta_{2,t}, \beta_{3,t}, \tau_{1,t}, \tau_{2,t}, \lambda_{E,t}, \lambda_{A,t}, LGD, \rho) = \\
 \sum_{i=1}^n pA(i)_t \cdot \left(\frac{100 - LGD}{(1 + {}_t y_{s_i})^{s_i}} + \sum_{j=1}^i \frac{CF_{s_j}}{(1 + {}_t y_{s_j})^{s_j}} \right) + \sum_{i=1}^n pE(i)_t \cdot \left(\sum_{j=1}^i \frac{CF_{s_j}}{(1 + {}_t y_{s_j})^{s_j}} \right) \\
 + \left(1 - \sum_{i=1}^n pA(i)_t - \sum_{i=1}^n pE(i)_t \right) \cdot \sum_{i=1}^n \frac{CF_{s_i}}{(1 + {}_t y_{s_i})^{s_i}}
 \end{aligned}$$

B.6 Bewertung von nicht gehandelten Corporate Bonds

Die Unternehmensanleihe wird durch Abzinsen der Zahlungen CF_{s_i} in den n-vielen Kupontermeninen s_i für $i = 1 (1) n$ mit der Rendite θ bewertet:

$$F(\theta) = \sum_{i=1}^n \frac{CF_{s_i}}{(1 + \theta)^{s_i}}$$

B.7 Handhabung von Lebensversicherungen

Lebensversicherungen sind Finanzprodukte mit zahlreichen Facetten. Eine Beschreibung ihrer wesentlichen Funktionsweise findet sich bei Graf/Kling/Ruß (2011). Im Kern handelt es sich bei einer Lebensversicherung um eine langfristige Anlage verbunden mit einem zusätzlichen Versicherungsschutz. Die regelmäßig zu zahlende Prämie setzt sich daher zusammen aus dem Sparbeitrag, dem Risikobeitrag und dem Kostenbeitrag. Während der Risikobeitrag als Kompensation für den enthaltenen Versicherungsschutz vorgesehen ist und der Kostenbeitrag zur Deckung des Aufwands des Anbieters dient, z.B. für Akquisitions- und Verwaltungstätigkeiten, wird der Sparbeitrag zum Vermögensaufbau verwendet. Die regelmäßigen Sparbeiträge können am Kapitalmarkt in Aktien, Anleihen, Immobilien und auch weiteren illiquiden Assetklassen investiert

werden. Der Anbieter muss jedoch beachten, dass der durch die Sparbeiträge aufgebaute buchmäßige Deckungsstock (auch Sicherungsvermögen genannt) auf der Aktivseite stets der Deckungsrückstellung auf der Passivseite entspricht, die sich aus den aggregierten Sparbeiträgen verzinst mit dem Garantiezinssatz ergibt. Andernfalls tritt eine Insolvenz der Lebensversicherung ein. Die gewählte Anlageregulierung ist daher durch einen Treuhänder zu prüfen. Neben der Deckungsrückstellung steht dem Käufer einer Lebensversicherung eine Überschussbeteiligung aus tatsächlich erzielten Kapitalerträgen, die über den Garantiezins hinausgehen, zu. Dies ist im Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG) geregelt. In der Regel wird der Versicherungsnehmer an 90% der erzielten Überschüsse beteiligt. Zur Anlage des Deckungsstockvermögens werden typischerweise Aktien, Anleihen, Private Debt und weitere nicht an Kapitalmärkten gehandelte Produkte verwendet.

Zur Ermittlung der Komplexität einer exemplarischen Lebensversicherung unterstellen wir ein übliches Deckungsstockvermögen, das zu 90% aus Zinsprodukten und zu 10% aus Aktien besteht. Das Zinsportfolio teilen wir dabei gleichmäßig mit jeweils 30% auf langfristige Bundesanleihen, den kurzfristigen Rentenfond sowie die nichtgehandelte Unternehmensanleihe (Private Debt) auf. Die Aktienposition im Umfang von 10% wird durch einen Aktienfond umgesetzt. Von weiteren Komplexitätserhöhungen durch die enthaltenen Garantien, die vorgesehenen Überschussbeteiligungen und der Intransparenz hinsichtlich der Allokation des investierten Vermögens wird hier abgesehen. Basierend auf den Komplexitätswerten aus Tabelle 2, errechnet sich hier eine (untere Grenze) für die Komplexität K als Gewichtung der Komplexität der enthaltenen Positionen. Bereits in diesem veranschaulichenden Beispiel beläuft sich diese auf:

$$K = 30\% \cdot 2,90\% + 30\% \cdot 1,63\% + 30\% \cdot 31,59\% + 10\% \cdot 8,97\% = 11,73\%$$

Literaturverzeichnis

- Arora, Sanjeev, Boaz Barak, Markus K. Brunnermeier, und Rong Ge. „Computational Complexity and Information Asymmetry in Financial Products.“ *Communications of the ACM*, Vol. 54, Nr. 5, Mai 2011: 101-107.
- Autorité des marchés financiers, AMF. „AMF Position No 2010-05 - Marketing of complex financial instruments.“ 15. Oktober 2010.
- . *Classification of financial instruments as ‘simple’ or ‘complex’ as regards organisational rules for asset management companies: the AMF updates its policy [Pressemeldung]*. 23. Februar 2018. https://www.amf-france.org/en_US/Reglementation/Dossiers-thematiques/Epargne-et-prestataires/Divers-gestion-d-actifs.
- Becker, Marc, Björn Döhrer, und Lutz Johanning. „Überlegungen zur Verbesserung des Anlegerschutzes: Transparenz versus Komplexität von Finanzprodukten.“ *Diskussionspapier*, Mai 2012.
- Brunnermeier, Markus K., und Martin Oehmke. „Complexity in Financial Markets.“ *Working Paper*, 2009.
- Carlin, Bruce I. „Strategic price complexity in retail financial markets.“ *Journal of Financial Economics*, Vol. 91, Nr. 3, 2009: 278-287.
- Carlin, Bruce Ian, Shimon Kogan, und Richard Lowery. „Trading complex assets.“ *The Journal of Finance*, Vol. 68, Nr. 5, 2013: 1937-1960.
- Célérier, Claire, und Boris Vallée. „Catering to investors through security design: Headline rate and complexity.“ *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 132, Nr. 3, 2017: 1469-1508.
- Europäische Union, EU. „Richtlinie 2014/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014.“ *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 173, 12. Juni 2014.
- . „Verordnung (EU) Nr. 1286/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. November 2014.“ *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 352, 09. Dezember 2014.
- . „Delegierte Verordnung (EU) 2017/565 der Kommission vom 25. April 2016.“ *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 87, 31. März 2017.
- Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde, ESMA. „Leitlinien zu komplexen Schuldtiteln und strukturierten Einlagen.“ *Leitlinie 2015/1787*, 02. Februar 2016.
- Ghent, Andra C., Walter N. Torous, und Rossen Valkanov. „Complexity in structured finance.“ *The Review of Economic Studies*, 2016.
- Graf, Stefan, Alexander Kling, und Jochen Ruß. „Risk analysis and valuation of life insurance contracts: Combining actuarial and financial approaches.“ *Insurance: Mathematics and Economics*, Vol. 49, Nr. 1, 2011: 115-125.

- Koh, Benedict S. K., Francis Koh, David Lee Kuo Chuen, Kian Guan Lim, David Ng, und Kok Fai Phoon. „A Risk and Complexity Rating Framework for Investment Products.“ *Financial Analysts Journal*, Vol. 71, Nr. 6, 2015: 10-28.
- Omarova, Saule T. „License to Deal: Mandatory Approval of Complex.“ *Washington University Law Review*, Vol. 90, Nr. 1, 2012: 63-140.
- Schwarcz, Steven L. „Regulating Complexity In Financial.“ *Washington University*, Vol. 87, Nr. 2, 2009: 211-268.