Wissenschaftsförderung der Sparkasse Vest Recklinghausen

Die Preisträger

2024

Kasimir Püttbach
Master of Science

Leonard Bals
Master of Science

Johann Holle
Master of Science

Verena Louisa Wins
Bachelor of Science

Veronika Vogel
Bachelor of Laws

Sparkasse Vest Recklinghausen

Sparkasse
Vest Recklinghausen

Die Kooperation mit der Wissenschaft hat für die Sparkasse Vest Recklinghausen traditionell eine große Bedeutung. So bestehen seit vielen Jahren enge Kontakte zu den bankwissenschaftlichen Lehrstühlen an den Universitäten in Bochum und Münster sowie dem Fachbereich Wirtschaftsrecht der Fachhochschulabteilung Recklinghausen. Neben der Gewinnung leistungsfähiger wissenschaftlicher Nachwuchskräfte steht dabei auch der unmittelbare Know-how-Transfer zur Lösung von Problemen in der Praxis im Mittelpunkt des Interesses. Planerische Entscheidungen werden künftig im Hinblick auf die immer komplexer werdenden Fragestellungen durch Globalisierung und technologiebetriebenen Innovationen vermehrt auf wissenschaftliche Lösungsbeiträge angewiesen sein.

Hinzu kommt, dass die Förderung von Wissenschaft, Kunst und Kultur auch allgemein zu den wichtigen gesellschaftspolitischen Anliegen der deutschen Sparkassenorganisation gehört.

Mit der Dotierung von fünf Förderpreisen trägt die Sparkasse Vest Recklinghausen diesen Zielsetzungen aktiv Rechnung. Gefördert werden sollen sehr gute bzw. gute Diplom- oder Doktorarbeiten, die sich mit bank- und bzw. sparkassenspezifischen Themenstellungen beschäftigen und in besonderer Weise eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis darstellen.

Die Nominierung der geförderten Arbeiten erfolgt durch ausgewählte wissenschaftliche Lehrstühle, zu denen inhaltliche oder besondere regionale Anknüpfungspunkte bestehen. Durch die Auswahl der Lehrstühle soll gleichzeitig eine gewisse Breite der Themenstellungen erreicht werden, um so auch einem möglichst großen Leserkreis eine interessante und anregende Lektüre zu bieten. Kurzfassungen der Arbeiten werden im Rahmen der vorliegenden Broschüre einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Herausgeber:

Sparkasse Vest Recklinghausen
Herzogswall 5
45657 Recklinghausen

Ansprechpartner:
Abteilung Vorstandsstab
Dirk van Buer
Tel.: 02361 205-1219

Inhalt

Pathway Resilience to Decarbonisation, Considering Resource Criticality and International Relations / Resilienz des Pfades zur Dekarbonisierung unter Berücksichtigung von Ressourcenkritikalität und internationalen Beziehungen
Kasimir Püttbach, Master of Science Seite 7

Welchen Einfluss haben Dissonanz induzierende Botschaften auf nachhaltigeren Stromverbrauch?
Verena Louisa Wins, Bachelor of Science Seite 31

Finanzielle Gestaltung der gesetzlichen Aktienrente in Deutschland
Leonard Bals, Master of Science Seite 49

Erfassung von direkten und indirekten ESG-Risiken bei der Kreditvergabe
Veronika Vogel, Bachelor of Laws Seite 69

Predicting Stock Prices Based on Earnings Calls – An Empirical Analysis / Vorhersage von Aktienkursen auf der Grundlage von Earnings Calls – eine empirische Analyse
Johann Holle, Master of Science Seite 91

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 1997–2024 Seite 113

Rückblick 2023
Verleihung der Wissenschaftspreise

Dr. Michael Schulte, Vorstandsvorsitzender der Sparkasse Vest (links) und Projektleiter Dirk van Buer aus dem Vorstandsstab (rechts) zeichneten im Rahmen einer Feierstunde im Beisein der Lehrstühle Anna Chiara Nowotsch (2. v. l.), Phillip Derwall (Mitte) und die lokale Preisträgerin Laura Ommer (Westf. Hochschule, Abt. Recklinghausen / 2. v. r.) mit dem Wissenschaftspreis 2023 aus.
Es fehlen: Malte Niederstadt und Tomasz Althaus.

Wissenschaftsförderung der Sparkasse Vest Recklinghausen

Kontinuität und Innovation sind zwei wesentliche Pfeiler unserer Geschäftspolitik. Kontinuität bedeutet vor allem, in unseren Kundenbeziehungen berechenbarer und verlässlicher Partner zu sein. Oft über viele Jahre dauernde Beratung und Betreuung unserer Kunden durch bekannte Mitarbeiter schaffen die Vertrauensbasis für eine dauerhafte erfolgreiche Zusammenarbeit. Auch in Zeiten von Corona ist die Sparkasse ein zuverlässiger Partner. Kontinuität und Verlässlichkeit gilt es aber auch insgesamt in der Geschäftspolitik und gegenüber unseren weiteren externen Partnern, sicher zu stellen. Innovationsbereitschaft und -fähigkeit gewährleisten hierbei, dass die Sparkasse attraktiver und moderner Partner bleibt. Innovationsbereitschaft setzt Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Entwicklungen – auch in übergeordneten Themengebieten – voraus.

Im Jahr 1997 wurden erstmals fünf Wissenschaftspreise der Sparkasse Vest Recklinghausen ausgeschrieben. In enger Kooperation mit Universitäten in Bochum und Münster sowie der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen hat es sich bereits zu einer Tradition entwickelt, in jedem Jahr sehr gute bzw. gute Diplom-, Bachelor-, Master- oder Doktorarbeiten mit bank- bzw. sparkassenspezifischen Themenstellungen auszuzeichnen. Unter den bislang 128 Preisträgerinnen und Preisträgern bis 2023 befinden sich insgesamt neunundvierzig Diplomarbeiten, achtzehn Doktorarbeiten, eine Habilitationsschrift zur Professur sowie mittlerweile achtzehn Bachelorarbeiten und zweiundvierzig Masterarbeiten.

Auch in diesem Engagement sehen wir einen Baustein unserer Geschäftsphilosophie: Fair. Menschlich. Nah. Dabei steht hier die Nachhaltigkeit der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung in unserer Region im Vordergrund unserer Bemühungen. Wir wollen verdeutlichen, dass es uns als Sparkasse um mehr als reine Gewinnerwirtschaftung geht, denn die Ökonomie bestimmt nur einen Teil unseres gesellschaftlichen Zusammenlebens. Dieser besonderen Verantwortung werden wir uns nicht entziehen und uns, wie bereits seit vielen Jahren, als verlässlicher Partner und Förderer engagieren.

In diesem Jahr freuen wir uns, fünf Preisträgerinnen und Preisträger für ihre hervorragenden wissenschaftlichen Arbeiten auszeichnen zu können. Wir danken den allen für Ihre außergewöhnlich gelungenen Beiträge sowie den Lehrstühlen für eine großartige Zusammenarbeit, ohne die diese Preisverleihung nicht möglich ist.

Kasimir Püttbach
geboren am 23. Juli 1995

„Pathway Resilience to Decarbonisation, Considering Resource Criticality and International Relations / Resilienz des Pfades zur Dekarbonisierung unter Berücksichtigung von Ressourcenkritikalität und internationalen Beziehungen“

Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2023
Bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Kasimir Püttbach untersucht in seiner Masterarbeit mithilfe eines Agent-based Model, wie durch Handelskonflikte induzierte Rohstoffknappheiten bei für den Ausbau erneuerbarer Energien wichtigen Ressourcen, die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft beeinflussen können.

Die vorliegende Kurzversion gibt einen Überblick darüber, welche Entwicklungen allgemein für den globalen Energiebedarf, und den Ausbau der erneuerbaren Energien prognostiziert werden. Danach wird der Aufbau des Agent-based Model und die zur Kalibrierung verwendeten Daten erläutert. Daraufhin werden die Ergebnisse des Models für zwei Szenarien präsentiert. Das erste Szenario beschreibt eine Welt ohne größere Handelseinschränkungen und validiert das Model, da es in vielen Punkten mit den gängigsten Prognosen übereinstimmt. Im zweiten Szenario werden große Handelskonflikte, sowie ein starker Protektionismus implementiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse diskutiert.

Die Ergebnisse zeigen wie anfällig die Dekarbonisierung der westlichen Volkswirtschaften gegenüber Konflikten ist. China, mit seiner Marktbeherrschung bei der Förderung von Seltenen Erden, ist in der Lage großen Einfluss zu nehmen. Das Model simuliert den Markt für weitere Rohstoffe, wobei Seltene Erden, Silizium und Indium die Ressourcen sind, bei denen es am schnellsten zu Knappheiten kommt. Überraschend ist, dass im Szenario mit Handelskriegen und Protektionismus mehr Erneuerbare aufgebaut werden, als im Validierungsszenario. Dies lässt sich dadurch erklären, dass protektionistische Länder im Model ihre Ressourcen einbehalten und direkt für ihre eigene Energiewende nutzen. Der Realismus dieser Annahme kann bezweifelt werden, bietet aber einen Denkanstoß, ob z.B. die EU mit ihrer Finanzstärke aufpassen soll, den Preis an kritischen Rohstoffen für Entwicklungsländer nicht zu sehr in die Höhe schießen zu lassen.

Die in dieser Arbeit beschrieben Ergebnisse stellen keinen Anspruch auf eine komplette Beschreibung der Wirklichkeit. Sie zeigen aber auf, wie die Vermischung eines Rohstoffmarkts, einer simplen Energieerzeugungsinfrastruktur mit heterogenen Nationen und einer Möglichkeit zum Handelskonflikt, bereits ein komplexes System bildet, welches unvorhersehbar und folgenreich agiert. Die Implikation dieser Arbeit ist es darauf hinzuweisen, damit in zukünftigen Polykrisen aus Klimawandel und Geopolitischen Konflikten Maßnahmen gegen die eine Krise nicht zu Lasten von Maßnahmen gegen die andere durchgeführt werden müssen.

1. Einführung

Die Energiewende und die damit verbundene Dekarbonisierung der globalen Energienachfrage verändern den Ressourcenbedarf der Welt erheblich (Vidal et al. 2013; Angerer et al. 2016; European Commission 2020b, 2020a; DNV 2022). Dies schafft neue Handelsbeziehungen und Abhängigkeiten (Moss et al. 2013; Angerer et al. 2016). Einige Ressourcen stehen dabei besonders im Fokus, weil sie nur in sehr begrenzten Mengen vorkommen oder ihr Angebot stark auf einzelne Länder konzentriert ist. Dies wird als Ressourcenkritikalität bezeichnet (European Commission 2020b). Covid-19 und der russische Krieg gegen die Ukraine zeigen, wie krisenanfällig der Handel mit diesen kritischen Ressourcen ist (International Monetary Fund 2022; Arriola et al. 2023) . Die deutsche Wirtschaft war z.B. stark vom Krieg in der Ukraine betroffen, da sie einen Großteil ihres Gases aus Russland bezog, obwohl diese Gefahr bereits im Vorfeld bekannt war (Richter und Holz 2015). Gas wurde immer als Brückentechnologie für die deutsche Energiewende gesehen. Auch wenn dieser Pfad aus Klimasicht kritisiert wird, wird er mitunter als wirtschaftsfreundlicher und sicherer angesehen (Kemfert et al. 2022). Doch auch dieser vermeintlich sichere Pfad war nicht resistent gegen sich grundlegend verändernde internationale Beziehungen.

Weltweit werden z.B. Seltene Erden aufgrund der Konzentration der Abbaustätten hauptsächlich aus China und Kobalt hauptsächlich aus dem Kongo bezogen (Alves Dias et al. 2018). Auch hier könnten Krisen dazu führen, dass gewählte Pfade zur Dekarbonisierung wieder verlassen werden, wie etwa die Aussetzung der CO_2 Preiserhöhung im Herbst 2022. Wie widerstandsfähig ist also der globale Dekarbonisierungspfad gegenüber geopolitisch bedingten Ressourcenknappheiten?

Für diese Arbeit habe ich ein Dekarbonisierungspfadmodell von heterogenen dekarbonisierenden Ländern oder Regionen erstellt, die miteinander Rohstoffe handeln und so ihre Kapazitäten an erneuerbaren Energien ausbauen. Dadurch ergibt sich endogen ein globaler Dekarbonisierungspfad, der mit einem Krisenpfad verglichen wird. Dies zeigt, wie die Energiewende voranschreitet und vor allem, welche Mechanismen in Krisen greifen. Die verwendete Methode wird als Agent-based Modelling (ABM) bezeichnet, da Gleichgewichtsmodelle, die in der klassischen Wirtschaftsforschung häufig verwendet werden, in Krisen Probleme haben (An et al. 2018; Stiglitz 2018) und ABMs gut geeignet sind, um Einblicke in Trends und Dynamiken zu gewinnen, anstatt präzise, quantifizierbare Ergebnisse zu liefern (Axtell und Farmer 2022). Aus diesem Grund gibt es bereits viele ABMs zur Energiewende und Handelsmodelle mit der Produktion von kritischen Ressourcen. In dieser Arbeit werden diese beiden Ansätze kombiniert.

2. Neue Ressourcenabhängigkeiten durch die Dekarbonisierung

2.1 Weltweiter Energieverbrauch

Abgesehen von einem vorübergehenden nachfragebedingten Effekt während der Covid-19-Pandemie im Jahr 2020 zeigen die weltweiten Treibhausgasemissionen einen steigenden Trend (IPCC 2022). Außerdem stammen immer noch mehr als 67 % des globalen Energiemixes aus fossilen Brennstoffen (DNV 2022). Die meisten Prognosen sagen weiterhin eine steigende Nachfrage nach fossilen Brennstoffen und damit steigende CO_2 -Emissionen voraus, zumindest bis zum Jahr 2030, und keine Prognose geht von Netto-Null-Emissionen im Jahr 2050 aus (EIA 2021; DNV 2022; IEA 2022). Die Prognosen unterscheiden sich nur in ihrem Pessimismus, dass 2°-Ziel wird in keiner Prognose erreicht. (DNV 2022; EIA 2021).

Auch wenn die Prognosen darin übereinstimmen, dass die Menschheit im Jahr 2050 noch weit von Netto-Null-Emissionen entfernt ist, sagen die meisten dennoch eine Verringerung der Energieintensität der Weltwirtschaft und des fossilen Anteils am zugrunde liegenden Energiemix voraus. Laut dem IPCC-Bericht über die Eindämmung des Klimawandels 2022 haben Wind- und Solarenergie das größte Potenzial für Treibhausgaseinsparungen. (IPCC 2022). Weitere wesentliche Kanäle der Dekarbonisierung sind der Aus- und Umbau der Stromverteilungsnetze sowie die zeitliche Flexibilität der Stromnachfrage, die aus heutiger Sicht erhebliche Verbesserungspotenziale aufweisen (Wuppertal Institut 2020). Hierfür werden Batterien und andere Speicherkapazitäten immer wichtiger. Speichertechnologien sind auch in Kombination mit anderen erneuerbaren Energien unerlässlich, um die erforderliche Flexibilität des Stromnetzes zu gewährleisten (DNV 2022; IEA 2022).

2.2 Kritische Ressourcen für die Dekarbonisierung

Die Europäische Union, die Vereinigten Staaten und viele andere Länder und Organisationen führen inzwischen Ressourcen auf, die sie als kritische Rohstoffe (*critical resources*) einstufen. Ein Rohstoff oder eine Ressource wird als kritisch eingestuft, wenn sie einerseits von hoher wirtschaftlicher Bedeutung ist und andererseits die Versorgung mit dieser Ressource in irgendeiner Weise gefährdet ist. Dies kann daran liegen, dass eine Ressource in einem Land stark konzentriert ist oder die entsprechende Ressource allgemein besonders knapp ist (USGS 2022; European Commission 2020b). Einige dieser Rohstoffe werden in konzentrierter Form für einige wenige spezifische Technologien verwendet, während andere bereichsübergreifende Anwendungen haben (World Bank Group 2020). Ein Großteil dieser Ressourcen hat wirtschaftliche Bedeutung erlangt, da sie für die Dekarbonisierung der globalen Energienachfrage entscheidend sind (World Bank Group 2020; Moss et al. 2013).

Diese Arbeit konzentriert sich auf sechs Ressourcen: Kobalt, Kupfer, Indium, Lithium, REEs und Silizium. Diese Elemente stehen alle auf mindestens einer Liste kritischer Ressourcen und werden in verschiedenen Technologien für erneuerbare Energien eingesetzt. Sie unterscheiden sich in ihren verfügbaren Mengen, und während einige speziell in einer Technologie verwendet werden, haben andere ein breiteres Anwendungsfeld.

2.3 Risiko unsicherer internationaler Beziehungen

Im Risikobericht des Weltwirtschaftsforums werden geoökonomische Konflikte als das zweitwichtigste Risiko in den nächsten Jahren eingestuft. (WEF 2023). Bis vor kurzem galten direkte militärische Konfrontationen zwischen Staaten fälschlicherweise als ein Ereignis vergangener Epochen, doch mit dem Einmarsch Russlands in die Ukraine sind sie wieder allgegenwärtig (DNV 2022). Generell ist auch die Hemmschwelle, Handelspolitik zur Erreichung geopolitischer Ziele einzusetzen, gesunken. Die internationalen Wirtschaftssanktionen waren noch nie so hoch wie im Jahr 2021 (Kirilakha et al. 2021).

Die ohnehin angespannte Situation bei den REEs könnte durch einen Handelskonflikt zwischen den USA und China eskalieren. Auch der Taiwan-Konflikt gilt als eine der größten Gefahren für einen neuen zwischenstaatlichen Konflikt. Sollte es nicht direkt zu einer militärischen Auseinandersetzung zwischen den USA und China kommen, wäre zumindest mit Sanktionen zu rechnen, wie sie 2023 gegen Russland verhängt werden. Extraterritorialen Auswirkungen der US-Sanktionen haben in der Vergangenheit oft dafür gesorgt, dass sich auch Unternehmen in Ländern, die sich nicht an den US-Sanktionen beteiligt haben, den Sanktionen anschließen, um weiterhin Geschäfte mit den USA machen zu können (Kwon et al. 2022).

Dies führt unter anderem zu einer sich selbst erfüllenden Prophezeiung: In Erwartung einer abnehmenden internationalen Zusammenarbeit und eines freien Handels wenden sich die Länder der Selbstversorgung oder Autarkie zu. Es wird davon ausgegangen, dass regulierende internationale Organisationen wie die Welthandelsorganisation an Einfluss verlieren. In der Corona-Krise zum Beispiel wurden viele Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation ignoriert (WEF 2023). Ein ähnliches Schicksal könnte die WTO in einer zukünftigen Polykrise mit Krieg, Klimakatastrophe und anderen Problemen ereilen.

3. Methodik

Klassische makroökonomische Modell haben häufig Schwierigkeiten, Rezessionen und Krisen angemessen zu bewältigen, da sie komplexe Interaktionen und Unsicherheiten nicht ausreichend berücksichtigen können (An et al. 2018). Daher ist der Komplexitätsansatz gut geeignet, um Fragen der Dekarbonisierung anzugehen, da er die Vielzahl von Akteuren und Faktoren wie die Unsicherheit und Unvorhersehbarkeit, die komplexen Systemen innewohnen, einbezieht (Hommes 2021). Agentenbasierte Modelle (ABMs) sind das am häufigsten verwendete Mittel, um dieses komplexe Verhalten zu modellieren. Im Gegensatz zu klassischen Gleichgewichtsmodellen treffen in ABMs viele kleine Agenten ihre eigenen Entscheidungen, welche sich zu einem Systemverhalten kumulieren. ABMs sind besonders geeignet, um die Fähigkeit eines Systems zur Erholung, Resistenz und Persistenz unter verschiedenen Bedingungen zu untersuchen (Balint et al. 2017; Egli et al. 2019; Arthur 2021).

3.1 Das Modell der Dekarbonisierungspfade

Das Modell in dieser Arbeit ist ein stilisiertes globales Marktmodell für bestimmte kritische Rohstoffe und Länder, die versuchen, ihren Primärenergiebedarf zu dekarbonisieren. Bei

den Akteuren handelt es sich um Länder oder Staatenbündnisse, die diese Rohstoffe produzieren und auf einem zentralisierten Markt verkaufen und kaufen. Die Akteure kaufen und verkaufen die Güter nicht direkt von und an andere Akteure, sondern von und an einen Auktionator. Der Auktionator findet einen Gleichgewichtspreis, indem er Angebot und Nachfrage vergleicht. Mit diesen Gütern können die Agenten ihre Produktionskapazität für erneuerbare Energien erhöhen und irgendwann ihren gesamten Primärenergiebedarf decken. Es sind keine Zwischenprodukte erforderlich. Ziel ist es, den Pfad der Agenten zur Dekarbonisierung zu beobachten und dann die Belastbarkeit des Pfades mit verschiedenen Szenarien zu testen. Zu diesem Zweck werden für jedes Szenario 100 Modellläufe simuliert. Jeder Durchlauf besteht aus 336 Schritten (*Ticks*), die wiederum die Dauer eines Monats abdecken. Damit deckt das Modell 28 Jahre von 2022 bis 2050 ab, da die Datenbasis der Stromerzeugungskapazitäten das Jahr 2022 ist. Das Modell basiert auf Annahmen über Dekarbonisierung, Ressourcenknappheit und internationale Beziehungen, die in Kapitel zwei und drei erläutert wurden.

Zur Vereinfachung sind im Modell drei Technologien zur Erzeugung erneuerbarer Energie verfügbar: Wind-, Solar- und Wasserkraft. Von diesen drei Technologien können nur Wind- und Solarenergie ausgebaut werden. Energiespeicher sind ebenfalls verfügbar und ausbaubar. Um ihre Kapazitäten für die Erzeugung erneuerbarer Energien durch Wind- oder Solarenergie oder die Speicherkapazitäten auszubauen, benötigen die Akteure jeweils zwei Ressourcen. Diese Ressourcen sind Kupfer und REEs für Windkraftkapazitäten, Indium und Silizium für Solarenergiekapazitäten und Lithium und Kobalt für Speicherung, Netzausbau und Transportelektrifizierung. Solange die einzelnen Akteure ihre Volkswirtschaften nicht vollständig dekarbonisiert haben, d.h. solange die erneuerbaren und nuklearen Kapazitäten nicht ausreichen, um den individuellen Energiebedarf der jeweiligen Länder zu decken, müssen die Akteure die fehlende Energiemenge über fossile Energieträger beziehen. Diese fossilen Importe benötigen keine zusätzlichen Kapazitäten zur Energieerzeugung.

Außerdem verfügen die einzelnen Agenten zu Beginn der Simulation bereits über Kapazitäten zur Erzeugung von Wind-, Solar-, Kern- und Wasserkraft. Die Kapazitäten ergeben sich aus den tatsächlichen Energieerzeugungskapazitäten der Länder; gleiches gilt für den anfänglichen Primärenergiebedarf. Darüber hinaus unterscheiden sich die Agenten (und damit die Länder, aus denen sie sich zusammensetzen) durch Windstärke, Sonnenstunden und Technologieniveau. Windstärke und Sonnenscheindauer bestimmen die Effizienz der installierten Kapazität, während das Technologieniveau die Effizienz der einzelnen Ressourcen beim Ausbau der Kapazität bestimmt. Hinzu kommen sozioökonomische Merkmale wie das BIP, die Bevölkerungszahl und die Arbeitskosten sowie Wachstumsfaktoren für das BIP, die Bevölkerung und die Energienachfrage. Eine weitere exogene Variable jedes Akteurs ist sein eigener Wille zur Dekarbonisierung im Allgemeinen.

Wenn man alle fossilen Energieträger als einen betrachtet, gibt es in dem Modell insgesamt acht Rohstoffe. Die Agenten können diese Rohstoffe in unterschiedlichen Mengen produzieren, basierend auf den Daten über die einzelnen realen Produktionsmengen und den Daten über die geschätzten abbaubaren Gesamtreserven in ihren Rohstofflagerstätten. Allerdings verfügen die Agenten im Modell nicht über abbaubare Reserven, aus denen sie Ressourcen entnehmen können, sondern über monatliche Produktionspotenziale. Diese werden für jede Ressource in zwei Kategorien, "A" und "B", unterteilt. Die Potenziale der Kategorie "A"

repräsentieren Ressourcenvorkommen, die leichter und billiger auszubeuten sind, und basieren auf den Daten der tatsächlichen Produktionsmengen, während die der Kategorie "B" nicht gleichermaßen zugänglich sind und auf den Daten der geschätzten abbaubaren Gesamtreserven basieren.

Zu Beginn eines Ticks ermitteln die Agenten ihre Ausbauziele für ihre Energiekapazitäten, die damit verbundenen Bedarfe und Budgets sowie ihre Nachfrage nach fossilen Energieträgern. Installierte Wind-, Solar- oder Speicherkapazitäten erzeugen auch Wartungskosten in den jeweiligen Ressourcen, und dieser Wartungsbedarf wird zur Nachfrage addiert. Dann reservieren die Agenten Teile ihrer Ressourcenproduktion für ihren Bedarf. Die Menge der reservierten Ressourcen hängt von der Nachfrage des produzierenden Agenten, seinen Produktionskosten, dem Ressourcenpreis aus dem letzten Zeitschritt und einem Faktor ab, der angibt, wie autark die Länder sein wollen. Danach erhalten die Agenten ihre Ressourcen auf der Grundlage ihrer Nachfrage, ihres Budgets und ihres Preises. Mit den erworbenen Ressourcen können die Agenten ihre Kapazitäten ausbauen. Die Agenten geben immer alle ihre Ressourcen sofort aus. Sie entwickeln ihre Kapazitäten augenblicklich im Verhältnis von Ressourcen und Technologieniveau. Es kann auch vorkommen, dass sich das individuelle Technologieniveau der Agenten durch "Innovationen" erhöht. Wie wahrscheinlich dies ist, hängt von ihrem Ausbau, aber auch von den Investitionen anderer Länder ab. Auch können die Länder ihre Ressourcen-Output-Mengen um einen kleinen Betrag erhöhen. Die Erhöhung kann erfolgen, wenn der durchschnittliche Ressourcenpreis der letzten fünf Schritte die Produktionskosten übersteigt. Am Ende eines Ticks wachsen das BIP, die Energienachfrage sowie die Bevölkerung und die damit verbundenen Arbeitskosten.

3.2 Kalibrierung mit Real-World-Daten

Die erste starke Komplexitätsreduzierung besteht darin, alle Länder der Welt in neun Agenten aufzuteilen. Indien und China sind die einzigen beiden Länder, die mit je einem Agenten vertreten sind. Die USA und Kanada bilden zusammen einen weiteren Agenten. Staatenbündnisse wie die EU und weitere europäische Staaten und die Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS) stellen ebenfalls jeweils einen Agenten dar. Die übrigen Agenten sind noch allgemeiner gehalten, um die Dimensionen des Modells zu begrenzen.

Die Agenten verfügen über einen Primärenergiebedarf, ein BIP, eine Bevölkerungsgröße, sowie weitere sozioökonomische Eigenschaften. Diese Eigenschaften haben meistens noch individuelle Wachstumsfaktoren. Die Werte stammen von der Weltbank, bp, pwc und anderen Organisationen und Unternehmen. Die Zuweisung einer Zahl, die den Willen zur Dekarbonisierung der Wirtschaft eines Akteurs widerspiegelt, ist wiederum weniger präzise. Die Klimaziele orientieren sich grob an der Anzahl der Klimaschutzgesetze in den einzelnen Ländern haben die Agenten zwei Eigenschaften, die die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten und die Sonnenstunden widerspiegeln. Die Werte orientieren sich grob an den Karten des Global Wind Atlas und des Global Solar Atlas. Die Energieerzeugungskapazitäten für Wasser-, Solar-, Wind- und Kernkraft stammen wie der Primärenergiebedarf aus der statistischen Übersicht von bp für Weltenergie. Die unterschiedlichen Größen der Anlagen wurden so gewählt, dass der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergiebedarf zu Beginn des Modells genauso groß ist wie im Jahr 2021. Die anfänglichen

Speicherkapazitäten werden weniger genau bestimmt. Die Werte hierfür basieren auf Angaben der IEA zu bestehenden Speicherkapazitäten.

Um diese Kapazitäten zu erweitern, benötigen die Agenten insgesamt sechs verschiedene Ressourcen, die alle von den Agenten in unterschiedlichen Mengen abgebaut werden. Die Produktionsmengen und die abbaubaren Reserven dieser sechs Ressourcen sind alle den Mineral Commodity Summaries 2022 des U.S. Geological Survey 2022 entnommen, einer wissenschaftlichen Einrichtung des US-Innenministeriums. Die Produktionsmengen fossiler Brennstoffe stammen wiederum aus der statistischen Übersicht von bp für Weltenergie.

3.3 Szenarienbeschreibung

Da das Ziel der Studie darin besteht, die Widerstandsfähigkeit des Dekarbonisierungspfads in einer internationalen Krise zu testen, muss das Modell verschiedene Szenarien durchspielen. Daher können mehrere Parameter des Modells geändert und mehrere Handelsbeschränkungen zwischen den Akteuren angewandt werden. Aus diesem Grund sind Embargos und Protektionismus in das Modell eingebettet. Der Autarkieparameter approximiert Protektionismus und Freihandel im Modell. Wenn dieser Parameter null ist, bieten alle Länder alle ihre Ressourcen auf dem Weltmarkt an und kaufen sie auch hier ein. Es herrscht ein vollständiger Wettbewerb. Je höher der Wert des Parameters, desto mehr Länder behalten Teile ihrer Produktion für sich. Liegt der Autarkieparameter zwischen null und eins, behalten die Akteure einen Teil ihrer Produktion für sich, wenn der Weltmarktpreis deutlich über ihren Produktionskosten liegt: Bei einem Parameter größer als eins behalten die Akteure einen Teil ihrer Produktion auch dann, wenn die Produktionskosten höher sind als der Weltmarktpreis. Alle Länder haben den gleichen Selbstversorgungsparameter, so dass kein Land stärker am Protektionismus teilnimmt als andere. Aus diesen Einstellungsmöglichkeiten des Modells werden zwei Szenarien abgeleitet.

Das **Basisszenario** ist ein Business-as-usual-Szenario, bei dem generell keine neuen politischen Maßnahmen eingeführt werden. In diesem Fall gibt es keine Handelsbeschränkungen, und alle Akteure haben uneingeschränkten Zugang zum Weltmarkt. Es werden keine Embargos verhängt. Es gibt auch einen relativen Freihandel weltweit. Der Parameter für die Selbstversorgung wird auf 0,2 gesetzt. Das bedeutet, dass die Länder nur dann Teile ihrer Produktion für den Eigenbedarf reservieren, wenn die Produktionskosten weniger als 20 % des Weltmarktpreises betragen. Dies entspricht in etwa dem Stand des globalen Freihandels in den letzten Jahren, der zwar rückläufig ist, aber auf einem höheren Niveau als in früheren Jahrzehnten (WEF 2016). Der Wert dient eher als Startwert, um später Schocks an dieser Stelle zu simulieren. Darüber hinaus sind ab 2023 bereits viele Handelsembargos in der Welt in Kraft (Nolsoe und Pop 2023). Auch hier gibt es im Basismodell noch Freihandel.

Im **Worst-Case-Szenario** kommt es zu einem Handelskonflikt zwischen den USA und Europa auf der einen, und Russland und China auf der anderen Seite. Das Neue an diesem Szenario ist, dass für die Länder, die einen Handelskrieg führen, das Angebot der anderen Seite fehlt. Dadurch ergeben sich für sie andere Preise als für den Rest der Welt. Für jede Ressource ergeben sich zwei zusätzliche Preise für die Parteien des Handelskriegs Dies wäre ein plausibles Szenario bei einer Eskalation der Taiwan-Frage. Darüber hinaus setzt jedoch der zunehmende Protektionismus den Welthandel zusätzlichem Stress aus.

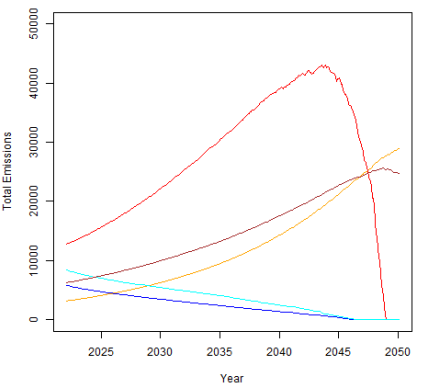
Der Autarkieparameter hat nun den Wert eins. Wenn der Parameter gleich eins ist, werden die Akteure einen Teil ihrer Produktion behalten, wenn die Produktionskosten gleich oder höher sind als der Weltmarktpreis.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1 Prognostizierter Pfad des Basismodells

Das Basisszenario soll bei den wichtigsten Trends, wie dem Tempo der Dekarbonisierung der Welt und der einzelnen Akteure sowie dem Wachstum der erneuerbaren Kapazitäten, der Realität nahekommen, um die späteren Modellergebnisse zu validieren. Es bietet auch erste Einblicke in verborgene Dynamiken des Modells. Das Modell ist vergleichsweise einfach gehalten und soll Entwicklungen aufzeigen. Die Ergebnisse sind daher ordinal und nicht streng quantitativ zu betrachten. Die im Modell genannten Trends stimmen jedoch mit den aktuellen globalen Pfaden überein. Das Modell kann aber auch Trends von sich aus brechen und neue Dynamiken erzeugen. Ein Aspekt, bei dem das Modell zunächst dazu tendiert, nahe an den aktuellen Prognosen zu bleiben, ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen der einzelnen Regionen, wie in Abbildung 1 dargestellt. Die Linien zeigen den Median der Emissionen, bzw. die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen, pro Monat über die 100 Modellläufe.

Abbildung *1*: Mittlere Emissionen pro Region i, 2022-2050



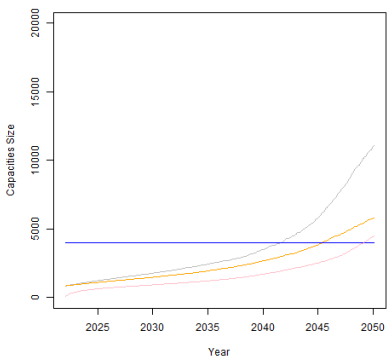
Legende: blau = EU, cyan = USA; rot = China; orange = Indien; braun = ASEAN/Pazifik

Die USA und die EU haben ihren Energiebedarf von Beginn der Simulation an gleichmäßig dekarbonisiert. Beide Regionen hören zu einem Zeitpunkt nach 2045 auf, Treibhausgasemissionen zu produzieren. Generell gehen Prognosen wie die von DNV davon aus, dass Europa und Nordamerika die Vorreiter der Dekarbonisierung sein werden und ihren Anteil an erneuerbaren Energien ab 2022 weiter ausbauen werden. Auffallend ist auch der starke Anstieg der chinesischen Emissionen nach 2040 und ihr plötzlicher Rückgang.

Der DNV sagt voraus, dass Chinas Emissionen einen ähnlichen, aber nicht ganz so extremen Verlauf nehmen werden. Es wird auch davon ausgegangen, dass China im Jahr 2050 nicht klimaneutral sein wird, wobei in Regierungserklärungen das Jahr 2060 als Ziel angegeben wird [1](Tay 2022; DNV 2022). Die Treibhausgasemissionen Indiens und der ASEAN/Pazifik-Region werden bis fast 2050 stetig ansteigen und fast drei Viertel der maximalen chinesischen Emissionen erreichen. Allerdings flacht die indische Kurve kurz vor 2050 langsam ab, während die Emissionen der ASEAN/Pazifik-Region sogar leicht zurückgehen. Dies deckt sich in etwa mit den Vorhersagen von DNV, die von einem leichten Rückgang der Emissionen in beiden Gebieten ab 2040 ausgehen. Die OECD-Länder des pazifischen Raums gelten sogar als die globalen Treiber der Energiewende, während die ASEAN-Länder bis fast 2050 steigende Emissionen aufweisen.

Das bedeutet, dass sich die gesamten globalen Treibhausgasemissionen, im Modell bis 2045 verdoppeln und ab dann abnehmen, aber 2050 immer noch über dem Niveau von 2022 liegen werden. Bei den Pfaden mit niedrigeren Emissionen beginnen diese etwas früher zu sinken, stagnieren dann aber irgendwann auf einem Niveau, das ebenfalls höher ist als 2022. Viele Prognosen teilen auch den Trend, dass die Gesamtemissionen erst steigen und dann sinken, dennoch wird hier oft davon ausgegangen, dass die jährlichen Emissionen im Jahr 2050 unter denen des Jahres 2022 liegen werden.

Abbildung 2: Mediane der installierten Gesamtkapazitäten im Basisszenario, 2022-2050



Legende: grau = Windkapazitäten; orange = Solarkapazitäten; blau = Wasserkapazitäten; rosa = Speicherkapazitäten. (Außer bei der Speicherung sind alle Kapazitäten in 1.000 Megawatt angegeben)

Abbildung 2 zeigt die Schätzungen des Modells für die jeweiligen nicht-fossilen Energieträger. Die Linien stellen den Median der Kapazitäten pro Schritt über 100 Simulationsrunden

[1] Diese sehr extreme Kurve bei den Emissionen ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass in dem Modell das Wachstum der chinesischen Energienachfrage und die Instandhaltungskosten in einer Art Wettlauf mit der Expansionseffizienz der erneuerbaren Energien stehen. Wenn irgendwann der Tipping Point erreicht ist, an dem die Effizienzsteigerung die anderen Faktoren ausreichend überholt, sinkt die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen rapide.

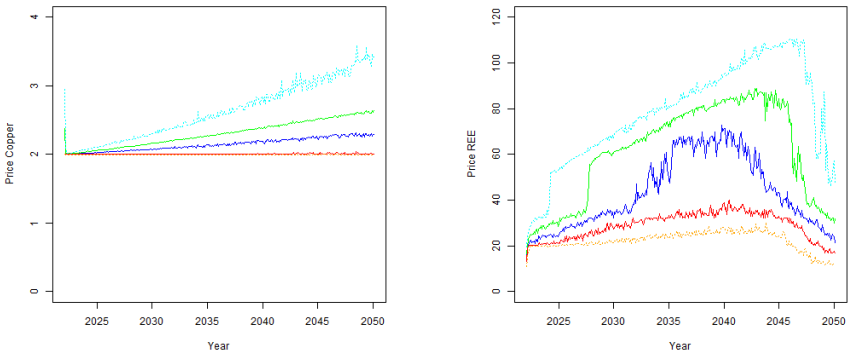
dar. Zu Beginn wachsen die Wind- und Solarkapazitäten mit der gleichen Rate, doch allmählich nimmt das Wachstum der Windkraftkapazitäten viel schneller zu. So übersteigt die im Median installierte Windkraftkapazität bis Ende der 2030er Jahre die weltweit installierte Kernkraftkapazität, kaum mehr als die 2.530.000 Megawatt, die zu Beginn des Modells installiert waren. Gleichzeitig ist dies bei der Solarkapazität eher der Fall als fünf Jahre später. Zu diesem Zeitpunkt übersteigen die Windkapazitäten die globalen Wasserkraftkapazitäten, die mit 3.992.000 Megawatt konstant bleiben. Auch die Solarkraft erreicht diesen Punkt im Modell tendenziell 5 Jahre später. Die Differenz der Kapazitäten wächst weiter an. Die Windkraftkapazitäten werden weiterhin exponentiell wachsen und im Jahr 2050 etwa doppelt so hoch sein wie die mittleren Solarkapazitäten. Die Windkraftkapazitäten liegen zu diesem Zeitpunkt bei etwa 12.000.000 Megawatt. Insgesamt haben sich die Windkapazitäten zwischen 2022 und 2050 im Durchschnitt etwa verzwölffacht, die Solarkapazitäten haben sich versechsfacht. Parallel zu Wind und Sonne haben sich auch die Speicherkapazitäten weiter erhöht. Auch die Speicherkapazitäten wachsen über die Jahre exponentiell, wobei die Steigung in etwa zwischen den Steigungen der Wind- und Solarkapazitäten liegt. Die Speicherkapazitäten sind um mehr als den Faktor 300 gestiegen. Über alle Jahre hinweg ist die Kernkraft nur langsam gewachsen; die mittlere Kapazität im Jahr 2050 beträgt 3.107.000 Megawatt.

Das Modell bestätigt die Grundannahme verschiedener Prognosen zur Energiewende, nämlich dass die Zahl der erneuerbaren Energien insgesamt zunehmen wird. Dem Modell zufolge wird jedoch die Windkraft die wichtigste erneuerbare Energiequelle der Zukunft sein, während die meisten Prognosen davon ausgehen, dass die Solarenergie am wichtigsten sein wird. Die Schätzungen reichen von einem Ausbau um den Faktor 3,5 bis 20 (EIA 2021; DNV 2022; IEA 2022; Way et al. 2022). Die Größenordnungen des Modells liegen also ziemlich genau in der Mitte zwischen den optimistischeren und den pessimistischeren Prognosen. Die Diskrepanz zwischen Wind- und Solarenergie könnte dadurch erklärt werden, dass Regionen, die mehr auf Wind- als auf Solarenergie setzen, im Arbeitsmodell zu einer stärkeren Dekarbonisierung neigen. So ist beispielsweise in Europa und China die Windenergie wichtiger als die Solarenergie in Indien. Auch der zeitliche Verlauf der Dekarbonisierung im Modell ist zu langsam oder zu schnell, je nachdem, mit welchen Prognosen es verglichen wird (DNV 2022).

Der massive Ausbau der Speicherkapazitäten übertrifft jedoch selbst die optimistischeren Modelle, wie die von DNV. Wo sich die Speicherkapazitäten etwa versechzigfachen, können die Speichererweiterungen im Modell aber auch als Elektrifizierung des Verkehrssektors interpretiert werden, wo die Steigerungen ebenfalls sehr hoch sind. Nach Angaben der IEA sollen bis 2050 98 % aller Fahrzeuge dekarbonisiert werden (EIA 2021). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Pfad des Modells ein erheblicher Ausbau der erneuerbaren Energien ist, der erst in späteren Jahren beginnen wird.

Weitere wichtige Ergebnisse sind die Entwicklungen der einzelnen Rohstoffpreise, da die Preise viele Informationen über das Marktgeschehen enthalten. Die Preisentwicklung von REEs und Kupfer ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Preise sind ohne Maßeinheit angegeben.

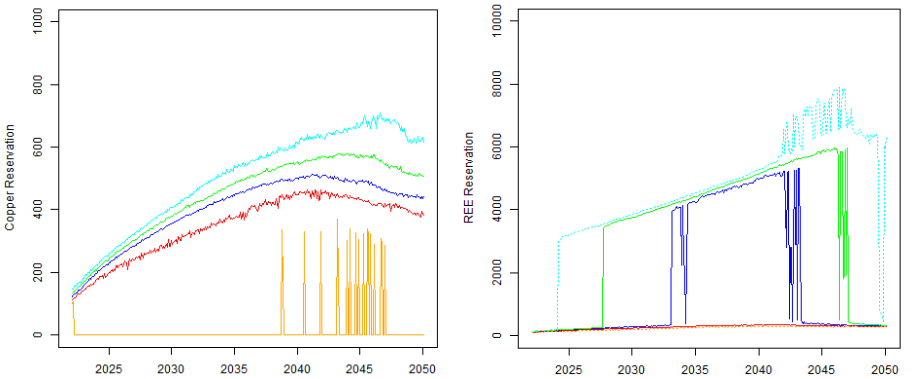
Abbildung 3: Verteilung der Kupfer- (links) und REE-Preise (rechts) im Basisszenario, 2022-2050



Legende: cyan = 95. Perzentil; grün = 3. Quartil; blau = Median, rot = 1. Quartil; orange = 5. Perzentil

Der Kupferpreis steigt über den Zeitraum bis 2050 tendenziell nur leicht linear an. In einigen Szenarien bleibt er konstant während er in Extremfällen um 50 % im Jahr 2050 steigen kann. Die Preisentwicklung der Seltenen Erden zeigt dagegen ein wesentlich chaotischeres Bild. Das Preisniveau kann von Lauf zu Lauf erheblich schwanken. Das Muster zunächst steigender und dann fallender Preise bleibt jedoch im Allgemeinen erhalten. Auffällig ist, dass es im oberen Quartil und in den obersten 5 % der Werte zu Preissprüngen kommen kann, bei denen die Preise plötzlich ansteigen und mit der vorherigen Rate weiterwachsen. Grob gesagt scheint es etwa zwischen 2025 und 2045 eine Hochpreisphase zu geben, in der die Preise gegen Ende des Betrachtungszeitraums scheinbar wieder zusammenbrechen. Dieses Verhalten bedeutet auch, dass die Prognosen für die REE-Preise nicht eindeutig sind, da allgemein davon ausgegangen wird, dass die Nachfrage steigen und sogar das Angebot übersteigen wird (Jaroni et al. 2019; European Commission 2020a), wie es auch im Modell der Fall ist. Letztlich wird der Preis auch davon abhängen, inwieweit China seine REEs dem Weltmarkt zur Verfügung stellt. Dies ist auch einer der Hauptfaktoren für die Preisschwankungen in diesem Modell, wie in Abbildung 4 zu sehen ist. Sie zeigt die Menge an Kupfer und Seltenen Erden, die im Rahmen des Reservierungsprozesses für den Export blockiert wird.

Abbildung 4: Verteilung der reservierten Kupfer- und REE-Produktion im Basisszenario, 2022-2050

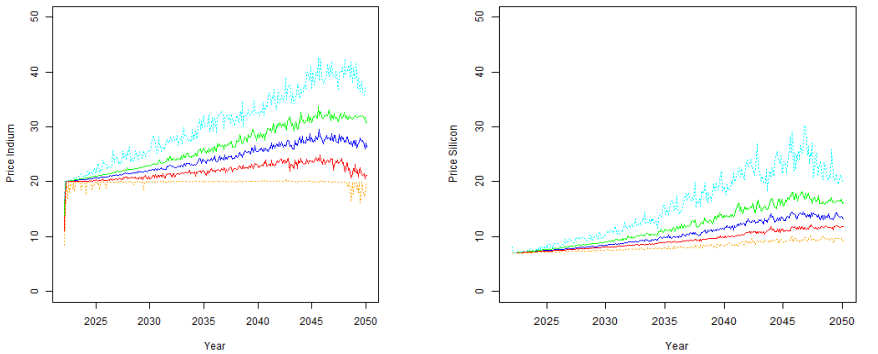


Legende: cyan = 95. Perzentil; grün = 3. Quartil; blau = Median, rot = 1. Quartil; orange = 5. Perzentil

Die Menge an Kupfer, die sämtliche Akteure einbehalten, steigt im Laufe der Zeit leicht an und flacht ab etwa 2040 ab. Anders verhält es sich bei den REEs. Hier beträgt die reservierte Ressourcenmenge teilweise 8.000 Einheiten, bei einem globalen Verbrauch von 10.000 Einheiten. Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen, dass die plötzlichen Preissprünge bei den REEs mit dem raschen Anstieg der für den Export blockierten REEs zusammenzuhängen scheinen. In einigen Durchläufen treten diese Sprünge jedoch überhaupt nicht auf, während sie in anderen früher beginnen und später enden. Die Preise steigen daher vorhersehbar langsam aufgrund der steigenden Nachfrage, können aber aufgrund plötzlicher Angebotsschocks schnell ansteigen. Der Preisrückgang gegen 2050 lässt sich dadurch erklären, dass die ersten Akteure vollständig dekarbonisiert sind und nur noch Ressourcen zur Aufrechterhaltung ihrer Kapazität benötigen.

Die Preisentwicklung von Indium und Silizium ist in beiden Fällen ähnlich wie die von Kupfer in Abbildung 3. Hier ist die übliche nachfragebedingte Entwicklung zu beobachten, da es im ersten Szenario weder bei Indium noch bei Silizium große, reservierte Mengen gibt.

Abbildung 5: Verteilung der Indium- (links) und Siliziumpreise (rechts) im Basisszenario, 2022-2050



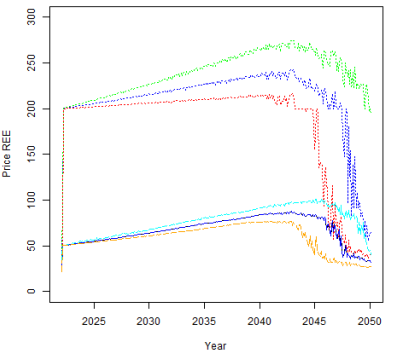
Legende:
Cyan = 95. Perzentil; Grün = 3. Quartil; Blau = Median, Rot = 1. Quartil;
Orange = 5. Perzentil

Die Preise für Lithium und Kobalt entwickeln sich dagegen wieder diffuser. Abbildung 5 zeigt, wie die Kosten für Lithium im Durchschnitt knapp über zehn liegen und dann auf einen Wert von zwanzig ansteigen, wo der Preis sehr stabil bleibt, bevor er kurz vor 2050 rapide sinkt. Die Kobaltpreise hingegen bleiben lange Zeit sehr stabil und steigen in den späteren Jahren plötzlich an. Kurz vor dem Jahr 2050 fallen sie wieder.

4.2 Ergebnisse des Worst-Case-Szenarios

Im Basisszenario wirken sich Ausfuhrbeschränkungen erheblich auf das Marktgeschehen aus, selbst bei einer geringen Neigung zur Selbstversorgung. Es ist daher aufschlussreich zu sehen, welche Auswirkungen es hat, wenn die durch die Konfrontation zwischen West und Ost ausgelöste Krise durch eine Krise des rapiden zurückgehenden Handels in anderen Bereichen verschärft würde. Infolgedessen entwickeln sich die Preise in einigen Fällen ganz anders. Der Preis für Kupfer z.B. bleibt aus den genannten Gründen relativ stabil, während der Preis für REEs massiv ansteigt.

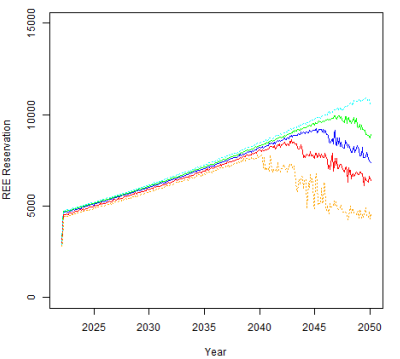
Abbildung 6: Verteilung der REE-Preise für beide Handelsblöcke im Worst-Case Szenario, 2022-2050



Legende: cyan = 3. Quartil Ostblock; gerade blau = Median Ostblock; orange = 1. Quartil Ostblock; grün = 3. Quartil Westblock; gestrichelt blau = Median Westblock; rot = 1. Quartil Westblock

Abbildung 6 zeigt die Preisentwicklung der REEs und Abbildung 7 die reservierte Menge REEs bei einem Selbstversorgungsfaktor von eins. Während der Preis für REEs im Basisszenario kaum einen Wert von 100 übersteigt, ist dieser hier für den westlichen Handelsblock von 2022 an höher.

Abbildung 7: Verteilung der reservierten REE-Produktion im Worst-Case Szenario, 2022-2050

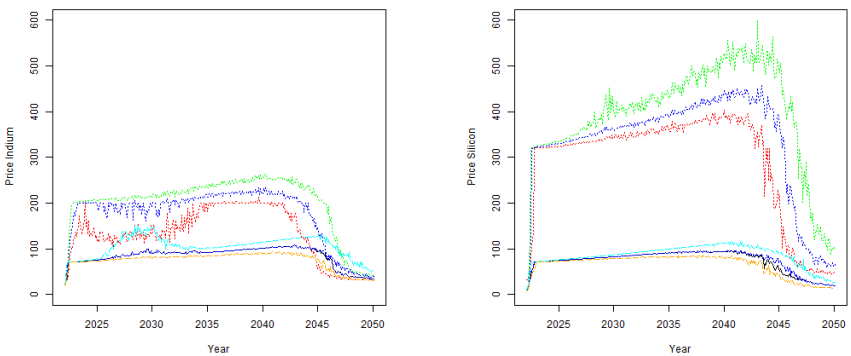


Legende: cyan = 95. Perzentil; grün = 3. Quartil; blau = Median, rot = 1. Quartil; orange = 5. Perzentil

In Worst-Case Szenario beginnt der Preis für den westlichen Handelsblocks bereits bei einem Wert von 200 und steigt weiter an, auch wenn er gegen Ende des Beobachtungszeitraums wieder stark fällt.

In Abbildung 8 ist zu sehen, wie die Preise für Indium und Silizium im Vergleich zu den vorherigen Szenarien noch einmal deutlich ansteigen. Dies ist auf den zunehmenden Protektionismus zurückzuführen. Die Indiumpreise für China und Russland bewegen sich nun um den deutlich höheren Wert von 100, wobei es noch zu Preissprüngen nach oben kommen kann. Dagegen liegen die Preise für die USA und die EU jetzt teilweise bei einem Wert von über 200, auch wenn die Preise im frühen Beobachtungszeitraum noch einbrechen können. Generell fallen aber die Preise für alle Akteure stark in Richtung des Jahres 2050. Bei den Siliziumpreisen ist der Unterschied zwischen den Blöcken noch extremer.

Abbildung 8: Verteilung der Indium- (links) und Siliziumpreise (rechts) für beide Handelsblöcke im Worst-Case Szenario, 2022-2050



Legende: cyan = 3. Quartil Ostblock; gerade blau = Median Ostblock;
orange = 1. Quartil Ostblock; grün = 3. Quartil Westblock; gestrichelt blau = Median Westblock; rot = 1. Quartil Westblock

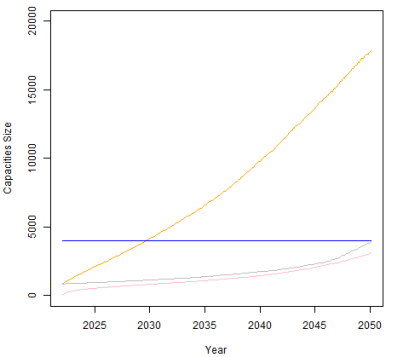
Dabei erreichen die Preise für den westlichen Block in einigen Simulationen einen Wert von etwa 600. Aber auch die Kosten für den östlichen Handelsblock steigen und erreichen oft einen Preis von 100. Bei der Batterieproduktion sind die Kobaltpreise überraschenderweise für alle Akteure etwas niedriger als im Basisszenario.

Diese extremen Preise scheinen auch andere Trends beim Kapazitätsausbau verursacht zu haben, wie Abbildung 9 zeigt. Die verschiedenen Handelsembargos haben lediglich zu einem Rückgang der Kapazitäten an erneuerbaren Energien geführt. Im Worst-Case Szenario mit seinem hohen Autarkieparameter werden die Solarkapazitäten massiv ausgebaut, während die installierten Windkraftkapazitäten deutlich unter dem Niveau aller anderen Szenarien bleiben. Sie haben im Jahr 2050 nur so viel Kapazität wie die installierte Wasserkraft, und auch die Speicher werden etwas weniger ausgebaut. Die Preise für die Rohstoffe, die für die Solarenergie benötigt werden, sind im Worst-Case Szenario besonders hoch.

Die Solarkapazitäten werden hier so massiv ausgebaut, weil große Mengen an reservierter Produktion die Preise treiben. Diese Mengen wurden dann ausschließlich für den eigenen Kapazitätsausbau verwendet, was diesen Anstieg erklären könnte.

Auch China mit seinen großen Indium- und Siliziumvorkommen dekarbonisiert in diesem Szenario ab etwa 2045 vollständig, und seine Emissionen steigen vorher kaum an. Die Emissionen der ASEAN/Pazifik-Länder sind ebenfalls geringer. Europa und die USA dekarbonisieren unvollständig im Vergleich zum Basisszenario. Ärmere Länder mit weniger Ressourcen, wie z. B. Indien, haben im späteren Verlauf die Möglichkeit, sich beschleunigt zu dekarbonisieren, da das ressourcenreiche China seinen Endenergiebedarf dekarbonisiert hat und nicht mehr wie im vorherigen Szenario die eigene Produktion für den Eigenbedarf benötigt und somit Mengen für den Markt freigeben kann.

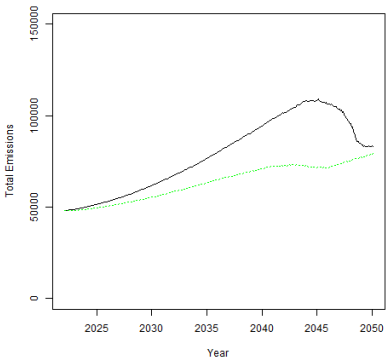
Abbildung 9: Mediane der installierten Gesamtkapazitäten im Worst-Case Szenario, 2022-2050



Legende: grau = Windkapazitäten; orange = Solarkapazitäten; grün = Kernkraftkapazitäten; blau = Wasserkapazitäten; rosa = Speicherkapazitäten. (Außer bei der Speicherung sind alle Kapazitäten in 1.000 Megawatt angegeben)

Vergleicht man die Entwicklung der Emissionen in den einzelnen Szenarien in Abbildung 10 mit der Einführung größerer Handelskonflikte, so zeigt sich, dass die globalen Emissionen tendenziell zunehmen. Setzen die Akteure jedoch stärker auf Selbstversorgung, wie im Worst-Case-Szenario so sinken die globalen Emissionen im Vergleich zum Basisszenario. Es ist fraglich, inwieweit eine Einschränkung des Freihandels zu einem derart verstärkten Ausbau der erneuerbaren Kapazitäten führen würde. Andererseits werfen die Ergebnisse des Worst-Case Szenarios auch die Frage auf, wie sinnvoll es ist, dass westliche Länder die wichtigsten Ressourcen aufkaufen, die den Erzeugerländern dann fehlen, um ihre eigenen Energiesysteme auf der Basis erneuerbarer Energien aufzubauen.

Abbildung 10: Verteilung der Gesamtemissionen in allen Szenarien, 2022-2050



Legende: schwarz = Basiszenario; grün = Worst-Case-Szenario

4.3 Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wege zur Dekarbonisierung der globalen Energienachfrage nicht widerstandsfähig gegenüber konfliktbedingten Unterbrechungen der Versorgung mit kritischen Materialien sind. Hauptfaktoren sind hier Handelskonflikte, vor allem aber schwankende Tendenzen der Marktteilnehmer zu Autarkie und Selbstversorgung. Vergleiche einzelner Rohstoffe aus dem Modell mit der realen Welt sind mit Vorsicht zu genießen, trotzdem erscheinen die REEs, Indium und Silizium als besonders kritisch. Diese Ressourcen sind unter anderem kritisch, da sie im Modell knappe Ressourcen sind. Sie sind auch deshalb kritisch, weil sie Einfluss auf die allgemeine Pfadentwicklung der globalen Dekarbonisierung haben. Dies wird bei der Betrachtung der beiden Emissionspfade in Abbildung 10 deutlich, insbesondere wenn man den Ausbau der einzelnen Kapazitäten in beiden Szenarien vergleicht. Die Tatsache, dass abnehmende internationale Kooperation und zunehmende Konfrontation einen starken Einfluss auf globale Entwicklungen wie die Energiewende haben, ist nicht überraschend. Die Folgen des russischen Einmarsches in der Ukraine auf die globale Energiewirtschaft sind ein Beispiel (DNV 2022) und die weltweite Besorgnis über weitere Handelskonflikte (WEF 2023) werden hier berücksichtigt (Allen et al. 2020). Ressourcenknappheit und internationale Konflikte können sich auch gegenseitig bedingen. Die Kontrolle über natürliche Ressourcen ist eine der wichtigsten Determinanten von Kriegen (Acemoglu et al. 2012). Auch in der Öffentlichkeit wächst die Besorgnis über die zunehmende Priorisierung der Selbstversorgung (The Economist 2020), die international als Bedrohung für die immer noch fragile Weltwirtschaft angesehen wird. Die Bedeutung von Indium, Silizium und Seltenen Erden unterstreicht auch die Bedeutung Chinas im Handel mit kritischen Ressourcen und den Druck den das Land ausüben kann (Bekkers 2019; Rietvelt 2022). Dies zeigt sich daran, dass sich das Dekarbonisierungstempo Europas und der USA sich im Worst-Case Szenario deutlich ändert und letztlich davon abhängt, wie viel chinesische Ressourcen sie kaufen können, während Chinas Dekarbonisierung und Kapazitätsausbau nicht von externen Einflüssen abhängig ist. Chinas Wirtschaft dekarbonisiert

so schneller, obwohl der externe Zielfaktor des Modells für die Energiewende die Akteure des globalen Westens als stärker im Klimaschutz engagiert definiert. Es gibt neue Forschungsergebnisse, die zeigen, dass autokratische Regierungen besser in der Lage sind, Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen (Besley und Persson 2023). Eine tiefergehende Sensitivitätsanalyse dieser Variablen als Parameter wäre an dieser Stelle hilfreich.

Ein sicherlich unerwartetes Ergebnis ist die im Worst-Case-Szenario festgestellte positive Korrelation zwischen hohen Selbstversorgungsbemühungen, den damit verbundenen Exportbeschränkungen und einer beschleunigten weltweiten Dekarbonisierung. Dieser Effekt hängt stark davon ab, ob die Exportbeschränkungen dazu führen würden, dass die Länder ihre nicht exportierten Ressourcen ausschließlich für den Ausbau ihrer erneuerbaren Energien und Speicherkapazitäten verwenden. Länder können ihre Ressourcen auch im Boden belassen, um sie später zu nutzen, was insbesondere bei steigenden Preisen Vorteile bringen kann (Konrad und Thum 2023). Sie könnten ihre Ressourcen auch für andere Technologien nutzen. Gerade in den angespannten internationalen Beziehungen wäre ein Einsatz in der Rüstungsindustrie wahrscheinlich (European Commission 2020a). Auch wenn das Modell zur Dekarbonisierung Solarstrom durch Windstrom ersetzen kann, gilt dies nicht für einzelne Solartechnologien. Ein Großteil der weltweiten Photovoltaik wird immer noch ohne Indium hergestellt (U.S. Geological Survey 2022). Indium wird zweifellos an Bedeutung gewinnen, aber die Frage ist, ob es einen so entscheidenden Einfluss haben wird. Silizium und REEs hingegen werden in anderen Technologien für erneuerbare Energien eingesetzt als im Modell angegeben und sind auch in ihrem Verwendungszweck nahezu unverzichtbar. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass diese Materialien zu Recht als kritisch angesehen werden. Andererseits bedeutet dies nicht, dass Materialien wie Lithium und Kobalt nicht in die Liste der kritischen Materialien aufgenommen werden sollten; dafür gibt es genügend Gründe (z. B. Zhang et al. 2023). Dennoch sind die Ergebnisse dieser Arbeit auch für die Diskussion darüber relevant, welche Ressourcen von den Regierungen als kritisch eingestuft werden sollten (Graedel und Reck 2016). Darüber hinaus tragen die Ergebnisse auch dazu bei, das Bewusstsein dafür zu schärfen, dass selbst Dekarbonisierungspfade, die nicht ausreichen, um das 1,5°- oder 2°-Ziel zu erreichen, kein Selbstläufer sind. Die Ergebnisse zeigen, welche Anstrengungen erforderlich sind, um einen globalen Pfad zu Netto-Null-Emissionen im Jahr 2050 einzuschlagen, und welche Hindernisse es dabei geben kann.

Ein Thema, das das Modell aufwirft, ist die Frage, ob die Regierungen in die richtige Richtung steuern, wenn entwickelte Regionen wie Europa mit aller Kraft versuchen, ihren Energiebedarf zu dekarbonisieren. Vielleicht sollte der Schwerpunkt stattdessen auf die Entwicklungs- und Schwellenländer verlagert werden, von denen einige noch nicht mit der Energiewende begonnen haben. Es gibt Gründe, warum die Industrieländer eine Vorreiterrolle bei der Energiewende übernehmen sollten, z.B. dass die notwendigen Technologien schneller entstehen und in andere Länder diffundieren können. Dennoch zeigt das in dieser Arbeit dargestellte Modell, dass die Verweigerung des Zugangs der Industrieländer zu Teilen der globalen Ressourcenproduktion die internationalen Treibhausgasemissionen senkt, weil die Entwicklungsländer effizienter dekarbonisieren können. Da die Industrieländer bereit sind, viel zu investieren und in dem Modell nicht so sehr auf die Minimierung der Kosten bedacht sind, treiben sie vielleicht nur die Preise in die Höhe. Es ist fraglich, inwieweit das reale Verhalten der Industrieländer diesem Modellverhalten entspricht. Die Frage, welche Regionen

der Welt am meisten dekarbonisieren sollten, ist nach wie vor relevant und wurde in der jüngsten Forschung zum Klimawandel und zum globalen Handel aufgeworfen (Besley und Persson 2023). Das Modell ist bei der Beantwortung dieser Frage begrenzt. Es lässt zwar eine gewisse Verbreitung und Spillover-Effekte von Technologien zu, konzentriert sich aber nicht sehr auf diese. Außerdem findet ein Großteil der Innovationen bei hohen Preisen und knappen Ressourcen statt (Hassler et al. 2021), was nicht berücksichtigt wird. Die Ergebnisse des Modells können daher als kritische Ergänzung zu den Empfehlungen verstanden werden, die Vorratshaltung kritischer Ressourcen in Europa zu priorisieren (z.B. Rietvelt 2022), zumal mögliche moralisch-ethische Verpflichtungen aufgrund historischer Emissionen völlig außer Acht gelassen werden.

5. Schlussfolgerung

Ziel dieser Arbeit war es, zu ermitteln, wie widerstandsfähig der globale Weg zur Dekarbonisierung gegenüber Ressourcenknappheit und geopolitischen Konflikten ist. Zu diesem Zweck wurde ein ABM entwickelt, aus dem ein Dekarbonisierungspfad hervorging. Anschließend wurden die Veränderungen dieses Weges in Krisenzeiten untersucht.
Die Ergebnisse zeigen, dass angespannte internationale Beziehungen die Trends auf dem Dekarbonisierungspfad erheblich verändern können. Handelskonflikte mit China und die globale Zurückhaltung von abgebauten Ressourcen, insbesondere von REEs, Silizium und Indium, haben die stärksten Auswirkungen auf die Akteure im Modell. Der einfach gehaltene Ansatz des Modells schränkt die Ableitung konkreter Vorhersagen ein, bietet aber Einblicke in das Entstehen von Dynamiken wie Hochpreisphasen aufgrund der globalen Rückhaltung von Ressourcen, aber auch deren überraschende positive Auswirkungen auf die globalen Gesamtemissionen. Es bestätigt auch die Bedeutung Chinas und seiner Ressourcen. Es könnten jedoch noch weitere Dynamiken des Modells erforscht werden, etwa das Zusammenspiel von steigender Energienachfrage, knappen Ressourcen und zunehmender Ressourceneffizienz. Auch wenn in dieser Arbeit vereinzelte Perioden hoher Ressourcenpreise auf einen Anstieg der von den Förderländern zurückgehaltenen Ressourcen zurückgeführt wurden, wurde nicht eingehend untersucht, was das Zurückhalten von Ressourcen begünstigt. Beispielsweise könnten hier noch versteckte Rückkopplungsschleifen aus Preissteigerungen und zunehmendem Protektionismus am Werk sein.

Die Realitätsnähe des Modells würde generell von einer dynamischeren Energienachfrage sowie von langfristigen Lieferverträgen zwischen den Akteuren profitieren, um z. B. eine Lock-in-Dynamik zu beobachten. Eine Möglichkeit für die Akteure, Vorräte anzulegen und Zwischenprodukte einzuführen, wäre ebenfalls nützlich. Bei der Bewältigung der heutigen Energiekrise muss die Welt neue Anfälligkeiten vermeiden, die sich aus hohen und volatilen Preisen für kritische Mineralien oder einer hoch konzentrierten Versorgungskette für saubere Energie ergeben.

Literaturverzeichnis

Acemoglu, D.; Golosov, M.; Tsyvinski, A.; Yared, P. (2012): A Dynamic Theory of Resource Wars. In: *The Quarterly Journal of Economics* 127 (1), S. 283–331. DOI: 10.1093/qje/qjr048.

Allen, Treb; Arkolakis, Costas; Takahashi, Yuta (2020): Universal Gravity. In: *Journal of Political Economy* 128 (2), S. 393–433. DOI: 10.1086/704385.

Alves Dias, Patrícia; Blagoeva, Darina; Pavel, Claudiu C.; Arvanitidis, Nikolaos (2018): Cobalt. Demand-supply balances in the transition to electric mobility. Luxembourg: Publications Office of the European Union (JRC science for policy report).

An, Zidong; Jalles, João Tovar; Loungani, Prakash (2018): How well do economists forecast recessions? In: *Int Finance* 21 (2), S. 100–121. DOI: 10.1111/infi.12130.

Angerer, Gerhard; Buchholz, Peter; Gutzmer, Jens; Hagelüken, Christian; Herzig, Peter M.; Littke, Ralf et al. (2016): Rohstoffe für die Energieversorgung der Zukunft. Geologie - Märkte - Umwelteinflüsse. München: acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft), zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Arriola, Christine; Cadestin, Charles; Kowalski, Przemyslav; Guilhoto, Joaquim Jose Martins; Miroudot, Sebastien; van Tongeren, Frank (2023): Challenges to International Trade and the Global Economy. Recovery from Covid-19 and Russia's War of Aggression against Ukraine. In: *OECD Trade Policy Paper* 2023 (265).

Arthur, W. Brian (2021): Foundations of complexity economics. In: *Nature reviews. Physics* 3 (2), S. 136–145. DOI: 10.1038/s42254-020-00273-3.

Axtell, Robert L.; Farmer, J. Doyne (2022): Agent-Based Modeling in Economics and Finance: Past, Present, and Future. In: *INET Oxford Working Paper* (No. 2022-10).

Balint, T.; Lamperti, F.; Mandel, A.; Napoletano, M.; Roventini, A.; Sapio, A. (2017): Complexity and the Economics of Climate Change: A Survey and a Look Forward. In: *Ecological Economics* 138, S. 252–265. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.03.032.

Bekkers, Eddy (2019): Challenges to the trade system: The potential impact of changes in future trade policy. In: *Journal of Policy Modeling* 41 (3), S. 489–506. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2019.03.016.

Besley, Timothy; Persson, Torsten (2023): The Political Economics of Green Transitions. In: *The Quarterly Journal of Economics*, Artikel qjad006. DOI: 10.1093/qje/qjad006.

DNV (2022): Energy Transition Outlook 2022. A global and regional forecast to 2050, 2022. Online verfügbar unter https://www.dnv.com/energy-transition-outlook/download.html, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Egli, Lukas; Weise, Hanna; Radchuk, Viktoriia; Seppelt, Ralf; Grimm, Volker (2019): Exploring resilience with agent-based models: State of the art, knowledge gaps and recommendations for coping with multidimensionality. In: *Ecological Complexity* 40, S. 1–7. DOI: 10.1016/j.ecocom.2018.06.008.

EIA (2021): International Energy Outlook 2021. Washington, D.C., 2021. Online verfügbar unter https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/IEO2021_Narrative.pdf, zuletzt geprüft am 22.03.2023.

European Commission (2020a): Critical raw materials for strategic technologies and sectors in the EU. A foresight study. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2020. Online verfügbar unter https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8e167f11-077c-11eb-a511-01aa75ed71a1, zuletzt geprüft am 22.05.2022.

European Commission (2020b): Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability. Brussels, 2020. Online verfügbar unter https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Graedel, T. E.; Reck, Barbara K. (2016): Six Years of Criticality Assessments: What Have We Learned So Far? In: *Journal of Industrial Ecology* 20 (4), S. 692–699. DOI: 10.1111/jiec.12305.

Hassler, John; Krusell, Per; Olovsson, Conny (2021): Directed Technical Change as a Response to Natural Resource Scarcity. In: *Journal of Political Economy* 129 (11), S. 3039–3072. DOI: 10.1086/715849.

Hommes, Cars (2021): Behavioral and Experimental Macroeconomics and Policy Analysis: A Complex Systems Approach. In: *Journal of Economic Literature* 59 (1), S. 149–219. DOI: 10.1257/jel.20191434.

IEA (2022): World Energy Outlook 2022. Paris, 2022. Online verfügbar unter https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

International Monetary Fund (2022): Crisis upon Crisis. IMF Annual Report 2022, 2022. Online verfügbar unter www.imf.org/AR2022, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

IPCC (2022): Climate change 2022. Mitigation of climate change. Geneva. Online verfügbar unter https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_FullReport.pdf, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Jaroni, Marie Sophie; Friedrich, Bernd; Letmathe, Peter (2019): Economical Feasibility of Rare Earth Mining outside China. In: *Minerals* 9 (10), S. 576. DOI: 10.3390/min9100576.

Kemfert, Claudia; Präger, Fabian; Braunger, Isabell; Hoffart, Franziska M.; Brauers, Hanna (2022): The expansion of natural gas infrastructure puts energy transitions at risk. In: *Nat Energy* 7 (7), S. 582–587. DOI: 10.1038/s41560-022-01060-3.

Kirilakha, Aleksandra; Felbermayr, Gabriel; Syropoulos, Constantinos; Yalcin, Erdal; Yotov, Yoto V. (2021): The Global Sanctions Data Base. An Update that Includes the Years of the Trump Presidency. In: *Drexel Economics Working Paper Series* (2021-10).

Konrad, Kai A.; Thum, Marcel (2023): Elusive effects of export embargoes for fossil energy resources. In: *Energy Economics* 117, S. 106441. DOI: 10.1016/j.eneco.2022.106441.

Kwon, Ohyun; Syropoulos, Constantinos; Yotov, Yoto V. (2022): The Extraterritorial Effects of Sanctions. In: *CESifo Working Paper* (9578). DOI: 10.2139/ssrn.4036995.

Moss, Raymond; Tzimas, E.; Willis, P.; Arendorf J; Tercero Espinoza, L. (2013): Critical Metals in the Path towards the Decarbonisation of the EU Energy Sector. Assessing Rare Metals as Supply-Chain Bottlenecks in Low-Carbon Energy Technologies. Luxembourg: Publications Office of the European Union (25994).

Nolsoe, Eir; Pop, Valentina (2023): Russia sanctions list: What the west imposed over the Ukraine invasion. Online verfügbar unter https://www.ft.com/content/6f3ce193-ab7d-4449-ac1b-751d49b1aaf8, zuletzt aktualisiert am 2023, zuletzt geprüft am 20.05.2023.

Richter, Philipp M.; Holz, Franziska (2015): All quiet on the eastern front? Disruption scenarios of Russian natural gas supply to Europe. In: *Energy Policy* 80, S. 177–189. DOI: 10.1016/j.enpol.2015.01.024.

Rietvelt, E. (2022): Strengthening the security of supply of products containing Critical Raw Materials for the green transition and decarbonisation. Luxembourg, 2022. Online verfügbar unter http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Stiglitz, Joseph E. (2018): Where modern macroeconomics went wrong. In: *Oxford Review of Economic Policy* 34 (1-2), S. 70–106. DOI: 10.1093/oxrep/grx057.

Tay, Andy (2022): By the numbers: China's net-zero ambitions. In: *Nature*. DOI: 10.1038/d41586-022-00802-3.

The Economist (2020): Has covid-19 killed globalisation? Online verfügbar unter https://www.economist.com/leaders/2020/05/14/has-covid-19-killed-globalisation, zuletzt aktualisiert am 2020, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

U.S. Geological Survey (2022): Mineral commodity summaries 2022, 2022. Online verfügbar unter https://pubs.er.usgs.gov/publication/mcs2022, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

USGS (02.02.2022): U.S. Geological Survey Releases 2022 List of Critical Minerals. Reston. Online verfügbar unter https://www.usgs.gov/news/national-news-release/us-geological-survey-releases-2022-list-critical-minerals, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Vidal, Olivier; Goffé, Bruno; Arndt, Nicholas (2013): Metals for a low-carbon society. In: *Nature Geosci* 6 (11), S. 894–896. DOI: 10.1038/ngeo1993.

Way, Rupert; Ives, Matthew C.; Mealy, Penny; Farmer, J. Doyne (2022): Empirically grounded technology forecasts and the energy transition. In: *Joule* 6 (9), S. 2057–2082. DOI: 10.1016/j.joule.2022.08.009.

WEF (2016): The Global Enabling Trade Report 2016. Geneva, 2016. Online verfügbar unter https://www.weforum.org/reports/the-global-enabling-trade-report-2016/, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

WEF (2023): The Global Risks Report 2023. Geneva, 2023. Online verfügbar unter https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

World Bank Group (2020): Minerals for Climate Action. The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. Washington, D.C., 2020. Online verfügbar unter https://www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries/brief/climate-smart-mining-minerals-for-climate-action, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Wuppertal Institut (2020): CO2-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze. Wuppertal, 2020. Online verfügbar unter https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/924, zuletzt geprüft am 22.05.2023.

Zhang, Chunbo; Zhao, Xiang; Sacchi, Romain; You, Fengqi (2023): Trade-off between critical metal requirement and transportation decarbonization in automotive electrification. In: *Nature communications* 14 (1), S. 1616. DOI: 10.1038/s41467-023-37373-4.

Verena Louisa Wins
geboren am 25. April 2000

„Welchen Einfluss haben Dissonanz induzierende Botschaften auf nachhaltigeren Stromverbrauch?“

Bachelorarbeit, eingereicht im Winter 2023
Bei Professor Dr. Andreas Löschel
CERESUS Lehrstuhl
Ruhr-Universität Bochum

Das Ziel der Arbeit von Verena Wins war die Beantwortung der Frage, ob Dissonanz-induzierende Botschaften an Individuen einen positiven Einfluss auf einen nachhaltigeren Energieverbrauch haben können.

Dazu wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, in der zunächst untersucht wurde, unter welchen Einflüssen Individuen Entscheidungen treffen und warum diese nach innerer Konsistenz streben. Im Nachgang wurden die Effekte von Dissonanzinduzierenden Informationen auf (nachhaltige) Verhaltensweisen herausgearbeitet und verschiedene empirische Forschungen in Form einer Sekundäranalyse bearbeitet. Exemplarisch wurden drei Studien analysiert, in denen die Reaktion von Individuen auf Dissonanz-induzierende Botschaften untersucht wurden. Anschließend wurden aus diesen Ergebnissen mehrere Implikationen für die positiven Effekte auf den nachhaltigeren Energieverbrauch abgeleitet.

Die wichtigsten Ergebnisse sind, dass die Dissonanz-induzierenden Botschaften einen Einfluss auf die Individuen nehmen können, dieser Effekt aber nicht immer positiv ist. Der Einfluss, den die Botschaft nimmt, ist dabei insbesondere von dem Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Umwelt und dem damit verbundenen Selbstbild des Individuums abhängig. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass Dissonanz-induzierende Botschaften ein geeignetes Mittel sein können, um einen nachhaltigeren Energieverbrauch in privaten Haushalten zu fördern, dass aber die Gestaltung und Formulierung der Botschaft immer auf die Zielgruppe abgestimmt sein sollte.

1. Einleitung

Die Folgen des Klimawandels sind schon jetzt spürbar und die Auswirkungen dieser werden immer weiter zunehmen. Um die daraus resultierenden Folgen noch ausbremsen zu können, ist es wichtig in die Handlung überzugehen. Eine Repräsentativerhebung des deutschen Umweltbundesamtes hat ergeben, dass die Mehrheit der Deutschen eine Anpassung an die spürbaren Folgen des Klimawandels als wichtig erachten[1]. Der Energieverbrauch der deutschen Haushalte hat dabei mit 13% im Jahr 2021 einen erheblichen Anteil auf die energiebedingten Emissionen[2]. Bei der Nachfrage, in welchen politischen Bereichen es einer stärkeren Einbeziehung von Umwelt- und Klimaschutzthemen bedarf, wurde die Energiepolitik genannt[3]. In der Energiepolitik wird zunehmend ein immer stärkerer Fokus auf den Einsatz von erneuerbaren Energiequellen gesetzt. Die europäische Kommission weist jedoch mit dem Statement, dass *„die günstigste und sauberste Energie die Energie ist, die wir gar nicht erst verbrauchen“*[4] darauf hin, dass nicht nur die Erzeugung, sondern auch der Verbrauch der Energie sich verändern muss. Daher sollte neben der Umstellung auf Energie aus erneuerbaren Quellen, der Fokus bei Privatpersonen besonders auf einer Reduktion des Energieverbrauchs liegen. Ein geringerer Energieverbrauch, welcher Strom als Konsumgut einschließt, kann auf Grund seines hohen Einflusses die Auswirkungen des Klimawandels mindern. Es zeigt sich jedoch, dass viele Individuen in Bezug auf den eigenen Energieverbrauch nicht nachhaltige Entscheidungen treffen. Außerdem sind viele Anreize, einen bewussteren Umgang mit Energie zu fördern, ohne ausschließlich monetäre Anreize zu setzen, auf wenig Anklang gestoßen[5]. Umso wichtiger wird damit die Frage, wie die Individuen in Deutschland erreicht werden, damit es zu einer langfristigen Veränderung des Energiekonsums kommt.

Ein Mittel, um nachhaltig eine Verhaltensänderung bei Konsumenten herbeizuführen, sind dabei die Dissonanz-induzierenden Botschaften. Inhalt der vorliegenden Arbeit soll daher sein, die aktuelle Forschung zum Thema Dissonanz-induzierende Botschaften im Zusammenhang mit nachhaltigeren Energieverbrauch zu untersuchen.

2. Theoretische Fundierung

2.1 Konstrukt der Entscheidungsfindung

Die neoklassische Ökonomie postuliert, dass individuelle Entscheidungen auf der rationalen Maximierung der eigenen Nutzenfunktion bei vollständiger Verfügbarkeit von Informationen über die möglichen Folgen des eigenen Handelns beruhen. Evolutionstheorien und Wirtschaftstheorien gehen allerdings davon aus, dass bei Entscheidungsprozessen auch altruistische Präferenzen eine Rolle spielen und Individuen nicht in der Lage sind, vollständig rational zu handeln[6]. Diese Arbeit beruht auf letzterer Annahme.

1 Vgl. Umweltbundesamt (2023).
2 Vgl. Umweltbundesamt (2023).
3 Vgl. Umweltbundesamt (2023).
4 Europäische Kommission (2021).
5 Vgl. Hayes/Cone (1977).
6 Vgl. Simon (1993), S. 158 ff.

Die Individuen werden bei ihren Entscheidungen neben ihren altruistischen Präferenzen zusätzlich von ihren persönlichen internalisierten Werten und Ansichten beeinflusst. Da der Einfluss auf ein nachhaltigeres Verhalten im Kontext der Arbeit betrachtet wird, ist das nachhaltige Selbstbild der Individuen von Relevanz. Um die Bedeutung des (nachhaltigen) Selbstbilds im Entscheidungsfindungsprozess unter Berücksichtigung von kognitiven Dissonanz-Einflüssen zu erfassen, wird auf die Forschung von THIBOUDEAU UND ARONSON Bezug genommen. Die Selbstwahrnehmung beziehungsweise das nachhaltige Selbstbild ist ein wichtiger Aspekt in der Betrachtung zwischen Überzeugung und Verhalten von Individuen, da es auch einen Einfluss darauf hat, ob und wie stark eine kognitive Dissonanz ausgelöst werden kann[7].

Außerdem ist es wichtig zu betrachten, welche Faktoren eine nicht rationale Entscheidungsfindung begünstigen. Die Entscheidungsfindungstheorie nach KAHNEMAN UND TVERSKY (engl. „prospect theory“) beschreibt den Zustand, dass der Nutzen, den ein Individuum aus einer Handlungsalternative zieht, nicht am endgültigen Ergebnis gemessen wird, sondern an den Veränderungen im Verhältnis zu einem neutralen Referenzpunkt[8]. Dabei werden Verschlechterungen relativ zum Referenzpunkt (Verluste) deutlich stärker empfunden als die erlebten Verbesserungen (Gewinne)[9]. Da Individuen nicht rational zwischen verschiedenen Handlungsalternativen abwägen können, übt das Umfeld implizit Einfluss auf ihre Entscheidungsfindung aus. Im Kontext dieser Arbeit ist insbesondere die Verwendung von Botschaften als Mittel zur Einflussnahme relevant. Durch die „Rahmung“ einer Botschaft, auch bekannt als „Framing“, kann ein Einfluss auf die Entscheidungsfindung genommen werden, indem Handlungsalternativen beispielsweise durch Formulierungen oder Design als besser oder schlechter dargestellt werden können[10]. Die Art und Weise, wie eine Handlungsabwägung formuliert wird, hat also einen Einfluss auf den wahrgenommen Referenzpunkt und somit auch auf die Wahrnehmung, ob es sich um einen potenziellen Verlust oder einen Gewinn handelt[11]. Da die Formulierung den Leser auch dann beeinflusst, wenn die gleiche Information vermittelt wird, werden die Dissonanz-induzierenden Botschaften auch auf ihre Formulierung und Gestaltung hin untersucht. Die Studien, die in dieser Arbeit untersucht werden, verwenden unterschiedliche Designs und Formulierungen. Es wird daher untersucht, ob diese Unterschiede zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird der Begriff „Framing“ als Anglizismus verwendet.

2.2 Theorie der kognitiven Dissonanz

Die Theorie der kognitiven Dissonanz wurde in der Sozialpsychologie und der Verhaltensforschung entwickelt. Diese Arbeit bezieht sich auf die Theorie der kognitiven Dissonanz nach FESTINGER, welcher als Wegbereiter dieser gilt[12]. Festinger beschreibt mit der Theorie der Kognitiven Dissonanz, dass Individuen avers gegen die Inkonsistenz zwischen zwei oder mehreren Verhaltensweisen, Behauptungen oder Erklärungen sind und motiviert sind diesen Zustand zu verlassen, um wieder eine Konsonanz zu erzeugen. Das Wort „Kognitiv“ steht in dem Kontext lediglich für die Auseinandersetzung mit der Beziehung zwischen verschiedenen Informationen[13]. Diese Informationen können sich auf Verhaltensweisen, Emotionen, Meinungen und Objekte in der Umgebung beziehen [14]. Im Kontext der Arbeit sind besonders Informationen in Bezug auf Meinungen und Verhaltensweisen von Relevanz.

---

[7] Vgl. Thibodeau/Aronson (2023).
[8] Vgl. Kahneman/Tversky (1979).
[9] Vgl. Ebenda.
[10] Vgl. Kahneman/Tversky (1981).
[11] Vgl. Kahneman/Tversky (1979).
[12] Vgl. Gilovich/Keltner/Chen/Nisbett (2013), S. 245.
[13] Vgl. Festinger (1962), S. 93.
[14] Vgl. Ebenda.

Der Begriff „Dissonanz“ beschreibt in diesem Kontext dann die Unstimmigkeit der Informationen, die bei den Individuen ein unangenehmes Gefühl verursachen[15]. Dieses Empfinden ist auch der Auslöser, dass ein Individuum, wenn es mit zwei inkonsistenten Informationen konfrontiert wird, auf unterschiedliche Weise versuchen wird, diese wieder in Einklang zu bringen[16]. Maßnahmen, die ergriffen werden, um diesen Einklang wiederherzustellen, werden als Dissonanz reduzierende Maßnahmen beschrieben[17]. Das Gegenstück zur Dissonanz ist in der Literatur die Konsonanz, welche in dem Zusammenhang den Einklang beziehungsweise die Konsistenz zwischen zwei Informationen beschreibt[18]. Das Dissonanz-Empfinden kann auch entstehen, wenn das Verhalten des Individuums nicht mit dessen Überzeugung übereinstimmt[19]. Dabei kann es sich sowohl um das individuelle Selbstbild handeln *(z.B. ich will aus Überzeugung nachhaltig leben)* als auch um die öffentliche Stellungnahme in einem sozialen Gefüge *(z.B. ich bin ein nachhaltiger Bürger)*. Wenn in diesen Fällen die Individuen mit einer Abweichung konfrontiert werden, würden nach FESTINGER auch hier Bemühungen angestellt werden, um das Dissonanz-Empfinden zu reduzieren. Die weiterführende Forschung hat ergeben, dass die Individuen in diesem Fall eher dazu tendieren, ihre Überzeugung anzupassen als das Verhalten, um die Konsonanz wieder herbeizuführen[20].

Wenn ein Individuum zwischen verschiedenen Alternativen wählen muss, ist es mit einer Vielzahl von Informationen konfrontiert. Diese werden in der Regel miteinander abgewogen und in Relation gesetzt. Diese Informationsabwägung in der Entscheidungsfindung führt dazu, dass sich das Individuum mit positiven und negativen Attributen der Alternative auseinandersetzt. Wenn eine Entscheidung für eine Handlungsalternative getroffen wurde, bleiben die negativen Attribute bestehen und es kommt zu einer Revalidierung der Alternativen seitens des Individuums, um das dadurch entstehende Dissonanz-Empfinden zu reduzieren. Es wird versuchen, die gewählte Alternative aufzuwerten, indem negative Attribute wegrationalisiert oder entkräftigt werden und positive Attribute zusätzlich aufgewertet werden. Daher findet der Versuch, das Dissonanz-Empfinden zu reduzieren erst statt, wenn das Ergebnis der Entscheidung feststeht[21].

Im Kontext der Arbeit wird das Dissonanz-Empfinden durch eine Botschaft ausgelöst. Das Ziel des Senders ist es, in dem Empfänger ein Dissonanz-Empfinden hervorzurufen. Die Frage, ob Dissonanz-induzierende Botschaften einen positiven Einfluss auf nachhaltigeren Stromverbrauch haben können, wurde bislang nicht ausreichend systematisch untersucht [22]. Denn die Forschung beschränkt sich auf Feldexperimente, bei denen externe Einflüsse nicht in die Betrachtung mit aufgenommen werden. Deshalb werden im Folgenden auch Studien wie die von ARONSON oder BOSONE ET AL. behandelt, um die wenigen Studien, die in direktem Zusammenhang mit der Forschungsfrage stehen, in Bezug zu anderen Forschungsansätzen zum Thema kognitive Dissonanz zu setzen. In diesen Arbeiten wurde z.B. der Faktor des Selbstbildes bei der Betrachtung kognitiver Dissonanzen untersucht oder welche Auswirkungen der Einsatz von Konsonanz-Botschaften haben kann[23] [24]. Außerdem wurden auch Arbeiten ausgewertet, die die Theorie der kognitiven Dissonanz nicht auf nachhaltigeren Stromverbrauch, sondern auf ein allgemein nachhaltigeres Verhalten beziehen.

---

[15] Vgl. Gilovich et al. (2013), S. 245-246.
[16] Vgl. Festinger (1962).
[17] Vgl. Ebenda.
[18] Vgl. Bosone/Chevrier/Zenasni, (2022) S. 3.
[19] Vgl. Gilovich et al.(2013), S. 248.
[20] Vgl. Festinger (1962) S. 96.
[21] Vgl. Ebenda.
[22] Vgl. Gosnell (2018), S. 7-8.
[23] Vgl. Bosone et al. (2022).
[24] Vgl. Aronson (1969).

ARONSON beschreibt in seiner Arbeit, dass Dissonanz da auffindbar ist, wo das Verhalten nicht konsistent mit dem Selbstbild des Individuums ist[25]. Dieser Aspekt wird in der Betrachtung der einzelnen Studien von Bedeutung sein, da sie in ihrem Forschungsdesign das nachhaltige Selbstbild der Probanden mitbeeinflusst haben. Laut ARONSON ist die Betrachtung des Selbstbilds unabdinglich, wenn kognitive Dissonanzen untersucht werden, da dieses über die Intensität des Dissonanz-Empfinden bestimmt und ob überhaupt eines ausgelöst werden kann. Beispielsweise kann in einem Individuum laut ARONSON, wenn dieses intrinsisch nicht davon ausgeht, einen Einfluss auf den Klimawandel zu haben und sich auch nicht als nachhaltig identifiziert, kein starkes Dissonanz-Empfinden in Bezug auf diesen Aspekt ausgelöst werden[26]. Die Arbeit von BOSONE ET AL. untersucht den Einsatz von Konsonanz im Vergleich zur Dissonanz[27]. Der Fokus liegt dabei auf den psychologischen Barrieren und Rationalisierungsstrategien, mit denen Individuen die Dissonanz zwischen ihrem Umweltbewusstsein und ihrer Untätigkeit rechtfertigen und akzeptieren. Die Hauptergebnisse dieser Studie waren, dass die Probanden, die induzierte Konsonanz erfahren hatten, geringe Veränderungsabsichten zeigten. Außerdem waren die Probanden der Dissonanz-Gruppe weniger positiven und mehr negativen Emotionen ausgesetzt. Während die Rationalisierungsstrategien in der Dissonanz-Gruppe eher damit zusammenhingen, dass die Probanden davon ausgingen, zu wenig Informationen erhalten zu haben, war es in der Konsonanz-Gruppe eher der Tokenismus-Effekt, der die Individuen vom Handeln abhielt [28].

3. Methodik

Das methodische Vorgehen dieser Arbeit orientiert sich an dem Grundkonzept der systematischen Literaturrecherche. Bei dieser wissenschaftlichen Methodik handelt es sich um ein Vorgehen, bei dem relevante Literatur zu einer bestimmten Thematik identifiziert und bewertet wird[29]. Ziel dieser Vorgehensweise ist es letztlich, Ergebnisse abzuleiten, um die untersuchte Forschungsfrage beantworten zu können. Ferner sind Ziele der Methodik den aktuellen Forschungstand zu einem Thema aufzuzeigen und die Lücken sowie den bestehenden Forschungsbedarf zu einer Forschungsfrage zu verdeutlichen[30].

Außerdem war die gezielte Verwendung der Suchbegriffe notwendig, um die Datenbanken systematisch und gezielt nach relevanter Literatur durchsuchen zu können. Für die Datensuche wurde primär die akademische Datenbank Scopus verwendet. Die Datenplattform Google Scholar wurde ergänzend eingesetzt. Der Zeitraum der Veröffentlichung der Literatur wurde dabei nicht eingegrenzt, da zu wenig Studien im direkten Bezug zu der Forschungsfrage identifiziert werden konnten und die untersuchten Thematiken auch vom Ursprung der kognitiven Dissonanz in den 1960er Jahren bis heute relevant sind.

Im zweiten Schritt wurde die ermittelte Literatur in einem kurzen Screeningprozess gesichtet, um die Relevanz für diese Arbeit einschätzen zu können. Innerhalb des Screening-Prozesses hat sich ergeben, dass eine Ausweitung der Forschungsfrage vom Kontext des *Stromverbrauchs* auf den *Energieverbrauch* sinnvoll ist, da mehr relevante Forschung in diesem Bereich identifiziert werden konnte. An dieser Stelle wurde unter anderem angenommen, dass die untersuchten Effekte auf beide Kontexte ähnlich sein sollten.

[25] Vgl. Ebenda.
[26] Vgl. Ebenda.
[27] Vgl. Bosone et al. (2022).
[28] Vgl. Ebenda.
[29] Vgl. Rowley/Slack (2004), S. 32-33.
[30] Vgl. Ebenda.

Das Ziel der dritten Phase, welche die Datenextraktion umfasste, war es, die Ergebnisse der zweiten Phase zu verfeinern und die Dokumentenanzahl auf die relevantesten Artikel zu reduzieren. Hierzu wurde beispielsweise anhand der Abstracts selektiert.

Im vierten Schritt der Datenanalyse standen nicht nur die Aktualisierung des Themas im Fokus, sondern auch die Ableitung relevanter Aussagen zum theoretischen Hintergrund sowie Erkenntnisse bezüglich meiner Forschungsfrage. Darüber hinaus wurden der aktuelle Bezug der Thematik geprüft sowie die Vergleichbarkeit der einzelnen Quellen sichergestellt.

Im fünften und letzten Schritt meiner Arbeit, der Synthese, wurde die Forschungsfrage im Ergebniskapitel beantwortet. Anschließend wurden die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse im Diskussionskapitel diskutiert. Die Arbeit endete mit dem Kapitel der Schlussfolgerungen, in dem Implikationen und Ausblicke für zukünftige Forschung aufgezeigt wurden.

Das beschriebene Vorgehen ist dabei deduktiv, da von der literarischen Analyse auf den speziellen Kontext der Forschungsfrage geschlossen wird.

4. Untersuchung der Einflüsse von kognitiver Dissonanz in verschiedenen Studienlagen

In Bezug auf die Leitfrage der Arbeit lässt sich zunächst feststellen, dass es einen Zusammenhang zwischen Botschaften, die kognitive Dissonanz induzieren, und einer Veränderung des Energieverbrauchs gibt. Im Folgenden werden dazu exemplarisch drei Studien analysiert, bei denen genau dieser Zusammenhang empirisch aufgezeigt wurde. Diese werden zunächst inhaltlich beschrieben und anschließend verglichen.

4.1 Untersuchung der Studien

Die Studie von KANTOLA ET AL. untersucht, ob Individuen, denen ihre Verantwortung beim Energiesparen bewusst ist, durch Dissonanz-Botschaften dazu angeregt werden können, ihre Energienutzung zu verändern[31]. Der Aufbau der Studie unterteilt sich dabei in drei Schritte.

Im ersten Schritt wurden die Teilnehmenden telefonisch zu diversen Problemstellungen befragt. Diese Probanden wurden zunächst nach der Zustimmung zu verschiedenen Szenarien befragt. Bei den Szenarien handelte es sich um sechs soziale Problemstellungen, wobei eine davon auf die Rolle des Individuums bei Energiesparmaßnahmen abzielte: *„Es ist Ihre persönliche Pflicht als verantwortungsvoller Bürger, so viel Strom wie möglich zu sparen.“* [32]. Wenn die Zustimmung mit dem Statement hoch oder sehr hoch war, wurden sie für den nächsten Teil der Studie ausgewählt. Denn nur, wenn eine hohe Identifikation mit der Problemstellung gegeben ist und die Probanden das Gefühl haben, dass sie Einfluss auf die Herausforderung des Energiesparens haben, sind sie für Inhalte der Botschaften im zweiten Schritt empfänglich. Außerdem wurden demografische Merkmale wie Geschlecht, Einkommen und Anzahl der Haushaltsmitglieder erfragt. Ebenso, ob im Haus eine Klimaanlage oder Spülmaschine vorhanden ist. Die Studie wurde in 203 Haushalten, bei denen die erforderlichen Kriterien erfüllt waren, durchgeführt.

Im zweiten Schritt wurden die Haushalte in vier verschiedene Gruppen unterteilt, die jeweils eine der folgenden Botschaften erhalten haben: (1) Dissonanz + Feedback + Tipps, (2) Feedback + Tipps, (3) Tipps, (4) Kontrollgruppe.

[31] Vgl. Kantola et al. (1984).
[32] Ebenda, übersetzt von der Autorin der Arbeit.

Den Probanden der Gruppe 1 wurde mitgeteilt, dass sie einen hohen Stromverbrauch haben und in der vorherigen Umfrage angegeben hatten, dass es ihre Pflicht sei, Strom zu sparen. Zusätzlich erhielten sie eine Broschüre, auf der Möglichkeiten zur Reduzierung des Stromverbrauchs von Klimaanlagen aufgeführt wurden. Gruppe 2 erhielt auch die Information über ihren hohen Stromverbrauch sowie eine Broschüre mit Einsparungsempfehlungen. Allerdings wurde in der Botschaft nicht erwähnt, dass sie zuvor angegeben hatten, dass sie es als ihre Pflicht ansehen, Strom zu sparen. Gruppe 3 erhielt die Broschüre mit Einsparungsempfehlungen ohne Feedback. Die Kontrollgruppe 4 erhielt lediglich eine Danksagung für die Teilnahme an der Studie, um die Effekte besser ermitteln zu können. Die einzelnen Gruppen, mit Ausnahme von Gruppe 3, konnten zusätzlich weitere Informationen anfordern, in dem sie eine bereits frankierte Postkarte zurückschicken. Im Nachgang wurden in einem vierwöchigen Zeitraum weitere Gespräche durchgeführt, in denen die selbstempfundene Veränderung im Verbraucherverhalten erfragt wurde. Zusätzlich wurde der reale Energieverbrauch erhoben. Die durchgeführten Gespräche zielten dabei auf das eigene Empfinden ab, und die Haushalte wurden nochmal gebeten, ihre Einschätzungen zu den sozialen Problemstellungen zu wiederholen. Außerdem sollten Sie angeben, ob sie das Gefühl haben, ihren Energieverbrauch in dem Zeitraum reduziert zu haben.

Der Fokus bei der Auswertung der Daten lag auf einem binären Vergleich zwischen den Versuchsgruppen. Die Ergebnisse der Gespräche zeigen, dass die Individuen der Haushalte aus der Gruppe 1 nach dem Erhalt der Botschaft ihr persönliches Verantwortungsgefühl als weniger bedeutend einstuften. Indikator dafür war, dass weniger Individuen mit dem oben genannten Statement zur persönlichen Pflicht am Energiesparen „stimme voll zu“ angegeben haben. Auch im Vergleich zu den anderen Gruppen 2 - 4 waren es weniger Zustimmungen. Die Einstufung der allgemeinen Relevanz von Energiesparmaßnahmen wurde jedoch in den Gruppen 1 - 4 ähnlich stark eingeschätzt. Im Verhältnis zu Gruppe 4 gaben die Probanden der Gruppe 1 auch häufiger an, versucht zu haben, durch die Änderung ihres Nutzerverhaltens bei Klimaanlage und Geschirrspüler Energie einzusparen. Die Gruppe 2 hatte eine ähnliche Verhaltensweise in Bezug auf den Versuch, Energieeinsparungen durch ihr Nutzerverhalten vorzunehmen. In der Kontrollgruppe 4 gaben deutlich weniger Individuen an, den Einsatz von Klimaanlagen und Geschirrspülern reduziert zu haben als in den anderen Gruppen. Des Weiteren war die Anzahl Rücksendungen der Postkarten, um weitere Informationen und Tipps für Energiesparmaßnahmen zu erhalten, in der Gruppe 1 signifikant weniger als in den anderen Gruppen. Zusätzlich wurde der reale Einfluss auf die Verbrauchswerte ausgewertet. Dabei konnte ein Effekt der Botschaften auf den tatsächlichen Verbrauch festgestellt werden. Zur Messung der Veränderung des Konsums wurden die Vorwerte der vorangegangenen zwölf Monate als Kovariate verwendet und ausgewertet. Der Versuchszeitraum lief über vier Wochen. Die beobachteten realen Verbrauchswerte wurden dabei in zwei, zweiwöchige Perioden unterteilt, um kurz- und mittelfristige Effekte unterscheiden zu können. Die Kontrollgruppe (Gruppe 4) hatte über den gesamten Zeitraum den höchsten Stromverbrauch und daher den geringsten realen Effekt auf Einsparungsansätze. Das Verbrauchsverhalten der Gruppe 1 war in der ersten Periode im Vergleich zu den anderen Handlungsgruppen (2-4) am stärksten reduziert. In der zweiten Periode stieg der Konsum dieser wieder, jedoch waren die Werte über den gesamten Zeitraum signifikant niedriger als die der Kontrollgruppe (4).

Unter der Betrachtung von ARONSONS Forschungsergebnissen lässt sich folgern, dass bei den Individuen der Gruppe 1 eine starke Dissonanz entstanden ist[33]. Dies ist auf ihre Wahrnehmung als wichtiger Teil der Energiesparmaßnahmen zurückzuführen. Durch die vorangegangenen Interviews konnte das Selbstbild in Bezug auf den Energieverbrauch präzise ermittelt werden. Die Reduktion des Verantwortungsgefühls an Energiesparmaßnahmen im Verlauf des Versuches

[33] Vgl. Aronson (1969).

kann als Rationalisierungsstrategie gemäß FESTINGER & CARLSMITH interpretiert werden. Ihre Forschung hat gezeigt, dass Individuen eher dazu neigen, ihre kognitiven Einstellungen anzupassen als ihr Verhalten zu ändern, um Konsonanz herzustellen[34]. Die signifikant niedrigere Anzahl zurückgesendeter Postkarten der Gruppe 1 kann auch als Strategie interpretiert werden, weitere Dissonanz-Botschaften zu vermeiden. Da es durch die daraus folgenden Informationen zu einer weiteren Inkonsistenz zwischen tatsächlichem Verhalten und Einstellung kommen könnte.

Die Ergebnisse der Interviews zur Absicht, Energiesparmaßnahmen durchzuführen, zeigen, dass die tatsächlichen Verbrauchsdaten noch aussagekräftiger sind. Denn die bloße Absicht führt nicht automatisch zum Handeln. Dieser Aspekt sollte als wichtige Maßnahme für weitere Untersuchungen angesehen werden. Zusammenfassend hat die Studie gezeigt, dass die Dissonanz-Botschaften einen kurzfristigen positiven Einfluss auf den nachhaltigeren Stromverbrauch hatten, aber einen negativen Einfluss auf die Einstellung der Probanden.

Als Zweites wurde die Studie von GOSNELL analysiert und bewertet. Diese untersucht, welchen Einfluss die Bereitstellung von Informationen und eine unterschiedliche Formulierung einer Nachricht bei der Veränderung von Verhaltensweisen spielt[35]. Dazu wurden Konsumenten eines Energieanbieters, der ausschließlich Energie aus erneuerbaren Energien anbietet, angefragt, ob sie in Zukunft auf die Rechnungsstellung in Papierform verzichten wollen und stattdessen eine papierlose Alternative als E-Mail erhalten möchten. Abschließend wurde neben der Anmeldung für die nachhaltigere Rechnungsalternative auch der sekundäre Effekt auf den tatsächlichen Energieverbrauch der Probanden untersucht. Es wurde zunächst angenommen, dass die Probanden durch die Wahl ihres Energieversorgers Nachhaltigkeit als wichtig erachten und eine hohe Präferenz für einen nachhaltigeren Energiekonsum haben. Es handelt sich bei dieser Studie um ein großes Feldexperiment mit insgesamt 36.810 Probanden, welche alle Kunden der Firma „GoodEnergy“ sind. Die Probanden wurden anhand verschiedener Merkmale in Gruppen randomisiert. Die Merkmale umfassen unter anderem die Vertragsdauer, den durchschnittlichen Jahresverbrauch sowie die Art des Vertrags. Die Art des Vertrages unterschied dabei in reine Strom- oder Gasverträge sowie Kombiverträge mit beiden Energieformen. Zudem wurden Geschlecht und Bildungsstand der Probanden randomisiert. Explizit wurden diese Merkmale betrachtet, da sie wissenschaftlich einen Effekt auf nachhaltige Entscheidungen haben. So zeigen Frauen in der Regel eine höhere Tendenz zu nachhaltigen Konsumentscheidungen als Männer[36]. Personen mit einem hohen Bildungsstand haben in der Regel ein besseres Verständnis für Umweltproblematiken, handeln aber nicht immer nachhaltiger [37]. Der Versuchszeitraum belief sich auf sechs Wochen.

Die Probanden wurden in acht Gruppen unterteilt, die unterschiedliche Botschaften erhalten haben: (1-2) Kontrollgruppen, (3-4) Umweltbezogenes Framing, (5-6) Kontrollgruppe + umweltbezogenes Framing und (7-8) Kognitive Dissonanz. Die Botschaften wurden per E-Mail versandt und hatten alle in der Betreffzeile eine Information zur Einführung der papierlosen Rechnungsstellung. Bei den Kontrollgruppen 1-2 wurde der Fokus lediglich auf die Kundenzufriedenheit gelegt und die Vorteile, die sich für die Nutzer der papierlosen Alternative ergeben. Im Gegensatz dazu wurde die Gruppe 3-4 durch Informationen über die ökologischen Auswirkungen von Papierrechnungen sensibilisiert sowie über das Einsparpotenzial informiert. Zusätzlich hat sich die Firma mit den Werten Kundenzufriedenheit und Umweltbewusstsein positioniert. Die Gruppen 5-6 haben eine Kombination aus den ersten beiden Botschaften erhalten. Die Gruppe 7-8 erhält hingegen eine E-Mail, die den Kunden mehr in die Verantwortung ziehen soll, indem an seine Identität als bewusster Entscheidungsträger appelliert wird. Der Wechsel zur papierlosen Alternative

[34] Vgl. Festinger/Carlsmith (1959).
[35] Vgl. Gosnell (2018).
[36] Vgl. Cheng/Woon/Lynes (2011), S. 57.
[37] Vgl. Agyeman/Kollmuss (2010), S. 248.

wird außerdem als wichtiger Schritt beschrieben, um den ökologischen Fußabdruck des Individuums weiter zu reduzieren. Die E-Mails enthielten alle einen Link, über den die Kunden den Wechsel vornehmen können, sowie eine Schlusserklärung, gefolgt von einer Unterschrift. Ferner ist wichtig zu erwähnen, dass der Effekt auf den Energieverbrauch nur als sekundärer Effekt auf die Entscheidung für oder gegen die papierlose Rechnungsalternative getestet wurde. Die Probanden wurden innerhalb des Forschungsdesigns also nicht für ihren Energieverbrauch oder dessen Auswirkungen sensibilisiert, sondern nur für die Auswirkungen der Papierabrechnungen.
Die Daten wurden mithilfe einer logistischen Regressionsanalyse analysiert, wobei verschiedene Variablen in den Daten berücksichtigt wurden, um die Auswirkungen der verschiedenen Botschaften auf die Umstellung zu der nachhaltigeren Rechnungsalternative zu untersuchen.

Insgesamt war die Anmelderate für die papierfreie Alternative mit 13,42 % eher niedrig. Allerdings gab es eine um 10,7 % höhere Wahrscheinlichkeit zur Anmeldung, wenn den Probanden eine Dissonanz-induzierende Botschaft ohne zusätzliche Bilder vermittelt wurde. Die Botschaften, die Bilder enthalten haben, scheinen hingegen von der Dissonanz-induzierenden Botschaft abzulenken, da in diesem Fall der positive Effekt nicht auftrat. Außerdem konnte auch durch die Bereitstellung von Informationen keine Veränderung auf das Anmeldeverhalten gemessen werden. Im Gegensatz zur allgemeinen Forschung, die zeigt, dass Personen, die sich als weiblich identifizieren, eher zu nachhaltigen Entscheidungen neigen, konnte in dieser Studie ein gegenteiliger Effekt nachgewiesen werden. Die Wahrscheinlichkeit, auf die papierlose Alternative umzusteigen, sank um über 25 %, wenn die Probandinnen weiblich waren. Außerdem konnte aus den Ergebnissen gelesen werden, dass die Probanden, die bereits einen kleineren ökologischen Fußabdruck aufweisen, auch eher dazu tendieren, sich für die papierlose Alternative zu entscheiden. Da die Geschlechtereinteilung in dem Datensatz durch die Anrede erhoben wurde, konnte bei den Probanden mit einem akademischen Titel als Doktor oder Professor das Geschlecht nicht ermittelt werden. Insgesamt handelte es sich um 1844 Probanden, bei denen dies der Fall war. Auf Grund dessen wurden diese Probanden separat untersucht, um mögliche Abweichungen zu identifizieren. Auffallend war, dass die Reaktion auf die Dissonanz-Botschaften entgegengesetzt zur Hauptstichprobe ausfiel. Die Wahrscheinlichkeit, sich für die papierlose Alternative anzumelden, ist mit dem Akademischen Titel Doktor oder Professor um 43 % gesunken. Jedoch hat sich auch hier der Effekt gezeigt, dass die Probanden, die sowieso einen niedrigeren Fußabdruck haben, eher dazu tendieren, sich für die papierlose Alternative anzumelden. Als Erklärungsansätze wurde angeführt, dass Personen mit höheren kognitiven Fähigkeiten tendenziell stärker von Dissonanz-Empfindungen betroffen sind. Der zweite Erklärungsansatz ist, dass der Erhalt von Papierrechnungen damit begründet wird, dass eigene Umweltbewusstsein bereits durch die Wahl eines umweltfreundlichen Energieversorgers gestärkt ist. Dieser Ansatz erscheint plausibel unter Berücksichtigung der Forschung von BOSONE ET. AL.. In ihrer Studie haben sie den Aspekt des Tokenismus als Hindernis für nachhaltiges Handeln untersucht. Dieser Aspekt hat in den Untersuchungen die Wahrnehmung der Individuen erhöht genug für die Umwelt getan zu haben, so dass sie nicht mehr in die weitere Handlung übergehen müssen[38]. Jedoch wird nicht ersichtlich, warum die „Alibifunktion“ des Tokenismus insbesondere bei den Doktoren und Professoren auf mehr Resonanz stößt.

Die Limitation der Forschung liegt unter anderem an der Ausführung des Forschungsdesigns. Bei der Formulierung der (vermeintlich) Dissonanz-induzierenden Botschaft ist fraglich, ob bei den Probanden tatsächlich eine kognitive Dissonanz ausgelöst wurde oder ob sie nicht nur mit ihrem nachhaltigen Selbstbild beeinflusst wurden. Die Dissonanz-Botschaft soll laut Angaben von GOSNELL an die Identität als bewusster Entscheidungsfinder appellieren. Allerdings geht aus der Botschaft nicht hervor, wodurch die Dissonanz in diesem Fall ausgelöst wird, da die Probanden nicht

[38] Vgl. Bosone et al. (2022).

explizit auf die Diskrepanz zwischen ihrem Verhalten und ihrem individuellen Selbstbild hingewiesen, sondern eher in ihrem „nachhaltigen Ich“ bestärkt werden und zudem eine weitere nachhaltige Alternative wählen können. Nach FESTINGER lassen sich die Botschaften daher als Konsonanz-induzierenden Botschaften einordnen [39] [40].Auch unter diesem Aspekt ist die Berücksichtigung der Forschungsergebnisse von BOSONE ET AL. relevant, da in ihren Untersuchungen ein stärkeres Handlungshemmnis durch Tokenismus nachgewiesen wurde, wenn den Probanden konsonante Botschaften präsentiert wurden[41]. Dieser Aspekt könnte durch die E-Mail bei den Probanden einen Rechtfertigungsprozess ausgelöst haben, der sie von weiteren Handlungen abhält, da sie sich durch den Bezug von einem nachhaltigeren Energieversorger bestätigt fühlen. Zudem ist zu beachten, dass die Stärke des Dissonanz-Empfinden davon abhängig ist, wie aversiv das Verhalten von dem individuellen Selbstbild ist [42]. Es wäre daher wichtig zu erfahren, wie das „nachhaltige Selbstbild“ der Befragten aussieht, um die Intensität der Dissonanz überhaupt bestimmen zu können.

Als drittes wird die Studie von DICKERSON ET. AL. in die Analyse miteinbezogen[43]. Dabei ist zu beachten, dass sich die Untersuchung ausschließlich auf die Reduktion des Wasserverbrauchs bezieht und nicht auf eine Reduktion des Strom- oder Energieverbrauchs. Die Studie wurde trotzdem aufgrund des Forschungsdesigns und des klaren Einsatzes von Dissonanz-induzierenden Interventionen in dieser Arbeit untersucht. Außerdem wird die Annahme getroffen, dass die Einsparungen von Wasser ebenso als nachhaltiges Handeln gewertet werden können, wie die Einsparungen von Strom und Energie. Konkret wird in der Studie untersucht, wie sich das Duschverhalten von Schwimmerinnen nach einer Intervention verändert. In der Intervention werden die Teilnehmerinnen für das Thema Wassereinsparungen sensibilisiert und durch verschiedene Maßnahmen einem Dissonanz-Empfinden ausgesetzt. Der Aufruf zu der Veränderung des Duschverhaltens erfolgte eher passiv, da der Fokus bewusst auf einer Selbstüberzeugung durch die Dissonanz-induzierende Intervention lag. Ziel dabei war es, eine langfristige Verhaltensänderung bei den Schwimmerinnen hervorzurufen. Die Studie wurde an einer amerikanischen Universität in Kalifornien durchgeführt. In dieser Region sind „Wasserknappheit“ und „Dürre Perioden“ ein präsentes Thema, über das die meisten Individuen informiert sind. Die Stichprobe besteht aus 80 weiblichen Schwimmerinnen, die die Dusche nach ihrem Training auf dem Campus aufsuchen. Es wurden drei verschiedene Interventionen untersucht, welche in folgende Gruppen unterteilt wurden: (1) Achtsamkeits-Gruppe, (2) Engagement-Gruppe, (3) Dissonanz-Gruppe (Kombination aus (1) und (2)) und (4) Kontrollgruppe (keine Intervention).

Der Versuchsaufbau bestand darin, dass eine der beiden Versuchsleiterinnen die Probandinnen auf dem Weg zur Dusche abgefangen hat und gefragt hat, ob die Probandin auf dem Weg zur Dusche sei und ob sie Wassereinsparungen befürworte. Alle Probandinnen haben mit „Ja“ geantwortet. Anschließend wurden die Probandinnen zufällig einer der Gruppen zugeordnet.

In der Achtsamkeitsgruppe 1 wurde ein kurzes Interview mit den Probandinnen durchgeführt, um sie dafür zu sensibilisieren, dass sie sich in der Vergangenheit nicht ausschließlich wassersparend verhalten haben. Beispielsweise wurden die Probandinnen gefragt, wie lange eine durchschnittliche Person zum Duschen und Einseifen benötigt, ohne dabei Wasser zu verschwenden, und anschließend gebeten, ihre eigene durchschnittliche Duschdauer zu schätzen. Des Weiteren wurden die Probandinnen gefragt, ob sie die Duschzeit immer so kurz wie möglich halten oder ob

[39] Vgl. Festinger (1962).
[40] Vgl. Gilovich et al. (2013).
[41] Vgl. Bosone et al. (2022).
[42] Vgl. Thibodeau/Aronson (2023).
[43] Vgl. Dickerson/Thibodeau/Aronson/Miller (1992).

sie manchmal länger duschen als nötig. In der Engagement-Gruppe 2 wurden die Probandinnen darum gebeten, auf einem großen, repräsentativen Flyer zu unterschreiben. Dieser sollte als Motivation zu Wassereinsparungen für andere Studierende aufgehängt werden. Neben dem Aufruf Wasser einzusparen, enthält der Flyer eine Handlungsanweisung, in der darauf hingewiesen wird, während des Einseifens das Wasser abzustellen, sowie einen Slogan der besagt: „*Wenn ich es kann, kannst du es auch*“ [44]. Durch die Unterschrift der Teilnehmerinnen auf dem Flyer wurde implizit von deren Zustimmung zu den Inhalten ausgegangen. Die Dissonanz-Gruppe 3 wurde mit einer Kombination aus den Maßnahmen der Gruppe 1 und 2 konfrontiert und wurde somit nach der Durchführung der Achtsamkeitsbefragung gebeten, den Flyer zu unterschreiben. Die vierte und letzte Gruppe, die Kontrollgruppe, hatte keine konkrete Intervention und diente lediglich dazu, die grundsätzliche Validität der anderen Maßnahmen zu ermitteln. Allerdings wurden auch diese Individuen passiv in zahlreichen Kampagnen der Universität über die Dringlichkeit der Sparmaßnahmen in Flyern, Anschlagtafeln oder Campuszeitungen informiert. Außerdem wurde von der Universität ein großes Schild im Duschraum angebracht, auf dem dazu aufgerufen wird, kürzer zu duschen und das Wasser beim Einseifen abzustellen. Die Wirkung der durchgeführten Maßnahmen wurde im Nachhinein gemessen, indem die Duschzeit der einzelnen Probandinnen durch verschiedene Maßnahmen festgehalten wurde. Trotzdem alle Probandinnen die erste einleitende Frage, ob sie die Einsparung von Wasser als wichtig erachten, positiv beantworteten, wurden in den Ergebnissen Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. Es wurde eine Varianzanalyse der gemessenen Duschzeit (in Sekunden) durchgeführt. Zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 (Achtsamkeits- und Engagement-Gruppe) wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Jedoch gab es signifikante Unterschiede zwischen der Dissonanz-Gruppe und der Kontrollgruppe. Zudem hat die Dissonanz-Gruppe, im Durchschnitt am kürzesten geduscht. Als Zweites wurde, ausgewertet, wie viele Probandinnen der jeweiligen Gruppen das Wasser während des Einseifens abgestellt haben. Die Ergebnisse der zweiten Betrachtung waren weniger eindeutig als die der Duschzeit. In der Dissonanz-Gruppe 3 haben signifikant mehr Personen das Wasser beim Einseifen abgestellt als in der Kontrollgruppe 4. Jedoch waren es bei der Achtsamkeits- (1), der Engagement- (2) und der Dissonanz-Gruppe (3) genau gleich viele Individuen, 14 von 20 haben das Wasser abgestellt. Durch die einleitende Frage der Intervention wurde eine gute Grundlage geschaffen, um Dissonanz bei den Probandinnen induzieren zu können. Unter der Annahme, dass die Dissonanz-Gruppe 3 ebenfalls das höchste Dissonanz-Empfinden hatte, ist anzunehmen, dass diese Gruppe den größten Anreiz hatte, das Gefühl durch Veränderungen im Duschverhalten zu reduzieren. Die Ergebnisse zeigen allerdings, dass die auch Achtsamkeits- (1) und die Engagement-Gruppe (2) Bemühungen angestellt haben, ihr Duschverhalten zu verändern. So haben sie beispielsweise das Wasser ausgestellt, während sie sich einseiften. Die reale Duschzeit wurde im Vergleich zu der Kontrollgruppe allerdings nicht signifikant reduziert. Als einen potenziellen Erklärungsansatz dafür geben DICKERSON ET AL an, dass das Ausstellen der Dusche als erster Schritt der Reduktion gewertet werden könnte, da es eine sehr eindeutige Handlung ist, um Wassersparen zu demonstrieren. Damit wäre es auch der einfachste Weg, das Dissonanz-Empfinden zu reduzieren. Aufgrund des Forschungsdesigns kann so die Annahme getroffen werden, dass auch in den Gruppen 1-2 ein (leichtes) Dissonanz-Empfinden ausgelöst wurde. Besonders in Gruppe 1 durch die anfängliche Frage, ob die Probandinnen Wassereinsparungen als wichtig erachten, und die darauffolgende Befragung, welche für verschwenderisches Verhalten im Umgang mit Wasser sensibilisieren sollte, wurde wahrscheinlich ein (leichtes) Dissonanz-Empfinden ausgelöst.

[44] Ebenda, übersetzt von der Autorin der Arbeit.

4.2 Vergleich der Studien

Die untersuchten Studien zeigen, dass Dissonanz-induzierende Botschaften eine Möglichkeit bieten, einen nachhaltigeren Energieverbrauch zu bewirken. Im folgenden Kapitel wird das Forschungsdesign der zuvor beschriebenen Studien verglichen und es werden Stärken und Schwächen diskutiert. Außerdem werden die Limitationen ermittelt und die Eignung der Studien für die in der Arbeit behandelte Thematik.

Es lässt sich feststellen, dass alle drei Studien in der Hauptstichprobe einen positiven Effekt auf einen nachhaltigeren Energieverbrauch durch Dissonanz-induzierende Botschaften erzielt haben. Diese Feststellung spricht dafür, dass im Rahmen der Forschungsfrage dieser Arbeit die Möglichkeit besteht, dass ein nachhaltigerer Energieverbrauch durch die Verwendung von Dissonanz-induzierenden Botschaften gefördert werden kann. Die Studie von KANTOLA ET AL. sowie die von GOSNELL deuten in ihren Ergebnissen jedoch darauf hin, dass die Effekte nicht anhaltend sind. DICKERSON ET AL. nehmen diesen Aspekt nicht in die Untersuchung der Studie auf. Bei allen drei Studien konnte zusätzlich eine positive Verhaltensänderung in den Vergleichsgruppen festgestellt werden, die keine reinen Dissonanz-Interventionen beziehungsweise Botschaften erhalten haben. Die nachhaltigen Handlungsalternativen unterscheiden sich in den drei Studien. Bei KANTOLA ET AL. wurde die Veränderung des Energieverbrauchs untersucht, bei DICKERSON ET AL. die Veränderung des Wasserverbrauchs und bei GOSNELL die Anmeldung zu einer nachhaltigen Rechnungsalternative. Bei Letzterem wurde lediglich implizit die Veränderung des Energieverbrauchs erfasst. Die Ergebnisse bestätigen jedoch die Annahme, dass die Effekte auf das Verhalten ähnlich sind, unabhängig davon, welche nachhaltigere Handlungsalternative betrachtet wird. KANTOLA ET AL. legten einen höheren Wert auf die Befragungen, was durch die geringe Stichprobengröße überhaupt erst möglich war. Dadurch konnte das Selbstbild der Probanden besser herausgearbeitet werden. Auch Veränderungen des Selbstbildes sowie Auswirkungen auf die öffentliche Meinung konnten aufgedeckt werden. Zusätzlich konnte auch eine Differenz zwischen den Handlungsabsichten und der realen Veränderung des Verhaltens identifiziert werden. Hierbei hat sich herausgestellt, dass neben der Handlungsabsicht auch immer die realen Verbrauchswerte analysiert werden sollten, um tatsächliche Veränderungen im Verhalten ermitteln zu können. GOSNELL konnte besonders durch die Größe der Stichprobe eine hohe Repräsentativität erzeugen und Verzerrungen vorbeugen. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass es durch den Einsatz von Dissonanz-Botschaften zu einer Verhaltensänderung kommen kann, jedoch liegt durch die Formulierung der verwendeten Botschaft die Annahme nahe, dass es sich eher um Konsonanz-induzierende Botschaften handelt. Diese können auch einen positiven Effekt auf nachhaltigere Handlungsalternativen haben, allerdings sind diese Effekte in der Regel nicht so intensiv[45]. Zusätzlich konnte herausgefunden werden, dass durch den Einsatz von Bildmaterial der untersuchte Effekt reduziert wird. Dies stellt eine weitere wichtige Implikation für den Einsatz von Botschaften dar. Darüber hinaus konnte in der Gruppe der Individuen, die einen hohen Bildungsstand haben, ein gegenteiliger Effekt festgestellt werden. Dieser Aspekt wurde in den anderen Studien nicht betrachtet. DICKERSON ET AL. konnten durch das Forschungsdesign innerhalb der Intervention sehr gut Dissonanz induzieren. Dies liegt an der expliziten Darstellung der Unterschiede zwischen nachhaltigerem Wasserverbrauch und dem individuellen Verhalten. Mit der zusätzlichen Einbeziehung des Selbstbildes lässt sich die Annahme treffen, dass der Grad der Dissonanz-Indizierung in dieser Studie am höchsten war. In den untersuchten Studien von Kantola et al. und Gosnell ist unklar, zu welchen Zeitpunkten die Botschaften die Individuen erreichten, da die Untersuchungen nicht im direkten Kontakt und/oder in einem kontrollierten Umfeld stattfanden. Dadurch kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Probanden in ihrer Entscheidungsfindung durch weitere, nicht kontrollierbare Aspekte beeinflusst wurden.

[45] Vgl. Bosone et al. (2022).

Bei DICKERSON ET AL. sind die zusätzlichen Einflüsse kontrollierbarer und in die Analyse der Daten aufgenommen. Außerdem besteht bei der Studie von KANTOLA ET AL. die Möglichkeit, dass eine Verzerrung der Stichprobe vorliegt. Die Teilnehmer wurden nur in die Studie aufgenommen, wenn sie bereit waren, ihren Energieverbrauch während des gesamten Versuchszeitraums überwachen zu lassen. Eine weitere Auswahl für die Studie erfolgte nur dann, wenn das Verantwortungsbewusstsein für nachhaltige Handlungsalternativen sehr hoch war. Dies lässt zudem auch den Vorwurf eines Experimentator-Effekts zu. Obwohl die Probanden initial nicht ausschließlich zu energiebezogenen Thematiken befragt wurden, liegt der Aspekt einer Beeinflussung in Verbindung mit den gesendeten Botschaften trotzdem nahe. Auch bei DICKERSON ET AL. könnte aufgrund der kleinen Stichprobe und der geringen Gruppengröße von 20 Probandinnen eine Stichprobenverzerrung vorliegen. Zusammenfassend wurde in allen drei Studien eine kurzfristige Verhaltensänderung, aber keine langfristige Einstellungsänderung hervorgerufen.

5. Einordnung und Diskussion der Ergebnisse

Aus den vorangegangenen Ergebnissen, die durch die Literaturanalyse erarbeitet wurden, zeigt sich, dass die Hypothese, dass kognitive Dissonanzen ein Mittel sein können, um einen nachhaltigeren Stromverbrauch herbeizuführen, sich teilweise verifizieren lässt. Jedoch konnten aus den Ergebnissen auch negative Effekte abgeleitet werden. Beispielsweise gibt es eine Kongruenz zwischen den Verhaltensabsichten und der realen Veränderung bei KANTOLA ET AL.. Zudem haben die Probanden, die kognitive Dissonanz erfahren haben, im Studienverlauf ihr Verantwortungsbewusstsein gegenüber einem nachhaltigeren Energieverbrauch reduziert. Bei GOSNELL wurde bei einem Teil der Stichprobe durch die Dissonanz-Botschaft sogar ein gegenteiliger Effekt ausgelöst.

Allgemein wurde in allen drei Studien eine positive Veränderung in Bezug auf den Verbrauch in der Hauptstichprobe festgestellt. Die festgestellte Verhaltensänderung war jedoch nicht langfristig und die anfängliche Veränderung hat sich kurz- bis mittelfristig wieder reduziert. In der Studie von DICKERSON ET AL. war die wahrgenommene Dissonanz vermutlich höher, da die Probandinnen explizit auf die Unterschiede zwischen ihrer Einstellung und ihrem tatsächlichen Verhalten hingewiesen wurden. Die Befragung war sehr individuell und zeigte aufgrund des Forschungsdesigns explizite Unterschiede zwischen dem bisherigen Duschverhalten und der Bejahung der Aussage, dass Wassereinsparungen für wichtig gehalten werden. Unter Berücksichtigung der Untersuchungen von ARONSON ET AL. ist das Dissonanz-Empfinden in dieser Studie durch die implizite Einbeziehung des individuellen Selbstbildes am höchsten[46]. Diese Beobachtung wird auch dadurch untermauert, dass in den Vergleichsgruppen 1 und 2 ebenfalls ein Dissonanz-Empfinden ausgelöst wurde, das bereits zu einer Veränderung des Duschverhaltens geführt hat. Das Dissonanz-Empfinden in der Gruppe 3 war durch die Kombination der Interventionen entsprechend höher.
Das Forschungsdesign erlaubt jedoch keine Langzeitbetrachtung der Effekte. Für weiterführende Studien wäre es jedoch relevant zu sehen, ob in einem ähnlichen Forschungsdesign durch die stärkere Dissonanz auch eine langfristigere Verhaltensänderung ermöglicht werden kann. Ob und wie diese Langfristigkeit der Verhaltensänderung möglich ist, sollte ein zentraler Punkt in weiterführenden Forschungen sein. In diesem Rahmen sollten auch die Studienergebnisse von CARLSMITH UND FESTINGER beachtet werden, die sich mit Internalisierungsprozessen auseinandersetzen. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass zur Umsetzung einer erweiterten Botschaft (z.B. einem nachhaltigeren Umgang mit Energieressourcen) ein geringeres Maß an Zwang oder Anreizen eingesetzt werden sollte. Die Untersuchungen zeigen, dass desto geringer der Anreiz in der

[46] Vgl. Aronson (1969).

Untersuchung gesetzt wurde, desto höher der Bedarf nach einer Rationalisierung des Verhaltens war[47]. Dieser Aspekt könnte eine langfristige Verhaltensänderung fördern.

Aus gesamtgesellschaftlicher Sicht ist es relevant zu beachten, dass nicht alle Individuen über Themen wie Klimawandel und nachhaltiges Handeln aufgeklärt sind. Dissonanz-induzierende Botschaften, wie die in dieser Arbeit untersuchten, könnten bei Personen, die nachhaltiges Handeln als weniger relevant erachten, keinen oder sogar einen gegenteiligen Effekt auslösen. Dieser Aspekt wird durch die Untersuchungsergebnisse von GOSNELL verstärkt, in dem die Individuen, die bereits einen geringeren Verbrauch hatten, auch eine stärkere Verhaltensänderung zeigten, um ihren Verbrauch weiter zu reduzieren. Auch bei KANTOLA ET AL. und DICKERSON ET AL. wurden Individuen ausgewählt, die eine hohe Identifikation mit nachhaltigen Handlungsstrategien haben. Um das nachhaltige Selbstbild zu bestimmen, sollte in weiterführenden Forschungen eine Abfrage durchgeführt werden. Hierfür könnte eine Skala verwendet werden, ähnlich der von BOSONE ET AL., welche von der Studie von WHITMARSH und O'NEILL übernommen wurde[48 49]. So sind die Auswahl und Abfrage entscheidend, um eine Dissonanz zu bewirken. Dissonanz kann Individuen zum Handeln motivieren. Im Rahmen dieser Arbeit konnte es allerdings nur als Instrument bei Individuen eingesetzt werden, die bereits eine hohe Relevanz in nachhaltigeren Handlungsalternativen sehen. Individuen, die eine geringere oder keine Relevanz in nachhaltigen Handlungsalternativen sehen, könnten durch weitere Informationen dennoch kognitive Dissonanz erfahren. Ein Weg, um bei solchen Individuen dennoch eine Dissonanz-Botschaft einsetzen zu können, wäre zum Beispiel eine Kombination aus Informationskampagnen und nachhaltigkeitsbezogenen Dissonanz-Botschaften. Alternativ könnte die Verwendung anderer Dissonanz-Informationen, wie zum Beispiel die Verantwortung gegenüber einer Gesellschaft oder auch die Verantwortung als Bürger eines Landes, sinnvoll sein.

Aus der Limitation der hier analysierten Studien ergeben sich Implikationen für zukünftige Forschungen. Eine Implikation ergibt sich daraus, dass das Selbstbild der Individuen in die Forschung mit einbezogen werden sollte, um die Dissonanz-induzierende Botschaft aversiv dagegen ausrichten zu können. Es ist hierbei wichtig, das Selbstbild vor und nach der Botschaft zu ermitteln, um mögliche Rationalisierungseffekte wie in der Studie von KANTOLA ET AL. berücksichtigen zu können[50]. Auch die Bestimmung des nachhaltigen Selbstbilds, ähnlich wie bei den Untersuchungen von BOSONE ET AL., könnte ein geeignetes Mittel sein, den Standpunkt der Probanden zu identifizieren, um positive und negative Effekte auf dieses zu ermitteln. Obwohl in dieser Arbeit die untersuchten Studien sich auf Individuen mit einer höheren Präferenz für nachhaltige Handlungsalternativen konzentriert haben, wäre es auch wichtig zu erforschen, wie Dissonanz-Botschaften bei Individuen mit geringerer Präferenz für solche Alternativen aussehen. Weitere Forschungsarbeiten sollten auch darauf abzielen, ein differenzierteres Verständnis der sozialen Milieus zu erlangen, die auf Botschaften, die an den Wunsch nach Konsistenz im Selbstkonzept appellieren, ansprechen oder nicht. Dadurch könnte die in dieser Arbeit beobachtete Heterogenität der Ergebnisse weiter erörtert werden. Darüber hinaus sollte ein weiterer Schwerpunkt darauf gelegt werden, alle sozialen Milieus zu erreichen. Dazu muss untersucht werden, wie sich verschiedene Aspekte der Gestaltung und Formulierung einer Botschaft auf die jeweiligen sozialen Milieus auswirken. Dieser Aspekt erscheint als besonders wichtig, um gegenteilige Effekte wie bei der Untersuchung von GOSNELL in der Gruppe der Doktoren und Professoren zu vermei-

[47] Vgl. Festinger/Carlsmith (1959) S. 203.
[48] Vgl. Bosone et al. (2022), S. 4.
[49] Vgl. Whitmarsh/O'Neill (2010) S. 308.
[50] Vgl. Kantola et al. (1984).

den. Es wird weitere Forschung in diesem Bereich benötigt, um die Potentiale von Dissonanz-induzierenden Botschaften im Kontext von nachhaltigen Verhaltensänderungen besser erschließen zu können.

Insgesamt sollte bei dem Einsatz von Dissonanz-induzierenden Botschaften ein besonderer Fokus in den Bereichen des Selbstbildes der Probanden und der Formulierung sowie dem Design der Botschaften gelegt werden. Insbesondere sollte immer der Empfänger der Botschaft in den Fokus der Betrachtung gerückt werden.

6. Fazit

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Einflüsse von Dissonanz-induzierenden Botschaften auf einen nachhaltigeren Stromverbrauch zu untersuchen. Die Ergebnisse sollten dazu beitragen, zu verdeutlichen, welchen Einfluss Dissonanz-Interventionen auf den Transformationsprozess zu einer ressourcenschonenderen Lebensweise haben können. Dabei wurde angenommen, dass kognitive Dissonanz-Botschaften ein geeignetes Mittel sein können, um eine Verhaltensänderung bei den Individuen zu initiieren. In der Analyse der Studien sowie der Miteinbeziehung weiterer Forschung zur Thematik konnte eine Annäherung an die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage gegeben werden. Es bedarf jedoch weiterer Forschung, um konkrete Implikationen für Anwendungen in der Praxis zu bestimmen.

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass das Empfinden von Dissonanz an das Selbstbild (und dessen Aversion) gekoppelt ist und somit eine triviale, allgemeine Nutzung in der Praxis differenziert betrachtet werden sollte. Im Kontext der Thematik konnten Dissonanz-Botschaften zum Energiesparen nur wirksam als Instrument eingesetzt werden, wenn sich die Individuen zuvor bereits als nachhaltig handelnd definierten. Resultierend konnte die Erkenntnis getroffen werden, dass als Erstes die Meinung und das damit verbundene Selbstbild der Individuen ermittelt werden müssen um anschließend zu beurteilen, ob Dissonanz-Botschaften eine Verhaltensveränderung bei der Energienutzung bewirken. Es wurde deutlich, dass das Instrument insbesondere bei Individuen zur Verhaltensänderung führt, wenn sie das Ziel des nachhaltigen Handelns unterstützen und gleichzeitig ihr Verhalten nicht mit dieser Überzeugung übereinstimmt. Das individuelle Selbstbild stellt somit einen wichtigen Faktor für die Kongruenz zwischen Überzeugung und Verhalten dar. Um ein umfassenderes Bild zu erhalten, könnten weitere Forschungen mit Individuen durchgeführt werden, die keine Identifikation mit nachhaltigen Handlungen aufweisen. Idealerweise sollte die Formulierung der Dissonanz-Botschaft an den Empfänger angepasst werden.

Abschließend hat die Arbeit gezeigt, dass Dissonanz-Botschaften einen Einfluss auf einen nachhaltigen Stromverbrauch haben können. Ob die Auswirkungen positiv, negativ oder neutral sind, variiert jedoch mit den individuellen Eigenschaften von Empfänger und Botschaft.

Literaturverzeichnis

Agyeman, Julia; Kollmuss, Anja (2010): Mind the Gap: *Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior*? In: *Environmental Education Research*, Band 8, S. 239-260.

Aronson, Elliot (1969): *The Theory of Cognitive Dissonance: A Current Perspective*, In: *Advances in Experimental Social Psychology*.,Band 4, S. 1–34.

Bosone, Lucia; Chevrier, Marie; Zenasni, Franck (2022): *Consistent or inconsistent? The effects of inducing cognitive dissonance vs. cognitive consonance on the intention to engage in pro-environmental behaviors.* In: *Frontiers in Psychology*, Band 13.

Cheng, Tania; Woon, Danielle; Lynes, Jennifer (2011): *The Use of Message Framing in the Promotion of Environmentally Sustainable Behaviors.,* In: *Social Marketing Quarterly*, Band 17, 1.6.2011, S. 48–62.

Dickerson, Chris Ann; Thibodeau, Ruth; Aronson, Elliot; Miller, Dayna (1992): *Using Cognitive Dissonance to Encourage Water Conservation.* In: *Journal of Applied Social Psychology, Band 22, Ausgabe 11, 1992, S. 841-854.*

Festinger, Leon; Carlsmith, James M. (1959): *Cognitive consequences of force compliance.* In: *The Journal of Abnormal and Social Psychology,* Band 58, Ausgabe 2, S. 203-210.

Festinger, Leon (1962): *Cognitive Dissonance.* In: *Scientific American*, Band 207, Ausgabe 4, S. 93-106.

Gilovich, Thomas; Keltner, Dacher; Chen, Serena; Nisbett, Richard E. (2013): *Social psychology.*, Ausgabe 3.

Gosnell, Greer (2018): *Communicating Resourcefully: A Natural Field Experiment on Environmental Framing and Cognitive Dissonance in Going Paperless.* In: *Ecological Economics*, Band 154, S. 128-144.

Hayes, Steven C.; Cone, John D. (1977): *Reducing Residential Electrical Energy Use: Payments, Information and Feedback.* In: *Journal of Applied Behavior Analysis*, Band 10, Ausgabe 3, S. 425-435.

Kahneman, Daniel; Tversky, Amos (1979): *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. In: *Econometrica*, Band 47, Ausgabe 2, S. 236-291.

Kantola, S. J.; Syme, G.J.; Campbell, N.A. (1984): *Cognitive dissonance and energy conservation.* In: *Journal of Applied Psychology*, Band 69, Ausgabe 3, S. 416-421.

N.n. Umweltbundesamt (2021): *Fragen und Antworten – Anpassung unseres Energiesystems an unsere Klimaziele.,* URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda_21_3544, (Zugriff: 14.11.2023).

N.n. Umweltbundesamt (2023): *Energiebedingte Emissionen von Klimagasen und Luftschadstoffen.,* URL: https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen#treibhausgas-emissionen-des-deutschen-strommixes, (Zugriff: 28.10.2023).

N.n. Europäische Kommission (2023): *Umweltbewusstsein in Deutschland.,* URL: https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltbewusstsein-in-deutschland, (Zugriff: 01.11.2023).

Rowley, Jennifer; Slack, Frances (2004): *Conducting a literature review.* In: *Management Research News,* Band 27, Ausgabe 6, S. 31-39.

Simon, Herbert A. (1993): *Altruism and Economics.* In: *The American Economic Review,* Band 83, Ausgabe 2, S.156-161.

Thibodeau, Ruth; Aronson, Elliot (1992): *Taking a Closer Look: Reasserting the Role of the Self-Concept in Dissonance Theory.* In: *Personality and Social Psychology Bulletin*, Band 18, Ausgabe 5, S.591-602.

Tversky, Amos; Kahneman, Daniel (1981): *The framing of decisions and the psychology of choice.* In: *Science*, Band 211, Ausgabe 4481, S. 453-458.

Whitmarsh, Lorraine; O`Neill, Saffron (2010): *Green identity, green living? The role of pro-environmental self-identity in determining consistency across diverse pro-environmental behaviours.* In: *Journal of Environmental Psychology,* Band 30, Ausgabe 3, S. 305-314.

Leonard Bals
geboren am 12. November 1997

„Finanzielle Gestaltung der gesetzlichen Aktienrente in Deutschland“

Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2023
Bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Leonard Bals untersucht in seiner Masterarbeit die Einführung eines deutschen Staatsfonds zur langfristigen Rentenfinanzierung und dessen potenzielle Auswirkungen auf das deutsche Rentensystem. Im Fokus der Analyse stehen verschiedene Aspekte der Rentenreform und die Implementierung eines Staatsfonds, der als Instrument zur Sicherung der Rentenniveaus und zur Bewältigung der demografischen Herausforderungen dienen soll.

Die vorliegende Kurzversion gibt zunächst einen einführenden Überblick über die Herausforderungen des deutschen Rentensystems im Hinblick auf den demografischen Wandel und die Notwendigkeit einer Reform. Anschließend wird der aktuelle Forschungsstand zur Einführung eines deutschen Staatsfonds zur langfristigen Rentenfinanzierung beleuchtet, um darauf aufbauend in die Analyse überzugehen. In der Themenanalyse werden verschiedene Aspekte der Rentenfinanzierung und des Staatsfonds diskutiert, wobei besonders auf die technologischen Lösungen eingegangen wird, die die Rentenverwaltung effizienter und kostengünstiger gestalten können. Die Datengrundlage umfasst historische Entwicklungen, Renditen bestehender Staatsfonds sowie Modelle zur Berechnung des Kapitalbedarfs für einen deutschen Staatsfonds.

Die Analyse internationaler Rentensysteme, z.B. Schweden und Norwegen, legt nahe, dass vermögensverwaltende Staatsfonds eine vielversprechende Strategie zur Sicherung der Rentenfinanzierung sein können. Durch eine schrittweise Finanzierung mittels einer Kombination aus Umlageverfahren und Kapitaldeckung könnten diese Fonds einen langfristigen Kapitalstock aufbauen, um zukünftige Rentenleistungen zu sichern. Diese Fonds könnten außerdem Technologien wie Robo-Advisor und Direct Indexing integrieren. Robo-Advisor sind automatisierte Anlageplattformen, die auf algorithmischen Modellen basieren und Anlegern helfen, ihre Portfolios zu verwalten, indem sie automatisch Anlageentscheidungen treffen. Direct Indexing ermöglicht es Investoren, einzelne Aktien direkt zu halten, anstatt über Investmentfonds oder ETFs zu investieren, was eine individuellere und steuereffizientere Anlagestrategie ermöglicht. Die Integration dieser Technologien könnte nicht nur die Rentenfinanzierung optimieren und die Kosten senken, sondern auch eine diversifizierte und maßgeschneiderte Anlageerfahrung für die Rentenempfänger bieten.

Zusammenfassend verdeutlicht diese Arbeit, dass die Restrukturierung des deutschen Rentensystems die bisher einzige Möglichkeit bietet das Rentensystem aufrecht zu erhalten. Ohne eine entsprechende Restrukturierung wird das Rentenniveau weiter sinken sowie das Renteneintrittsalter stetig erhöht werden.

1. Einleitung

Die Mehrheit der deutschen Bevölkerung sieht die Reform des Rentensystems als wichtigste Herausforderung für die neue Ampel-Regierung. Sowohl das Rentenniveau als auch die Tragfähigkeit der Finanzierung für jüngere Generationen sollen gesichert werden.[1] 1 Ein Vorhaben dessen Umsetzung in Anbetracht durch den demografischen Wandel erschwert wird. Bereits im laufenden Jahr betragen die Zuschüsse an die Gesetzliche Rentenversicherung (GRV) aus dem Bundeshaushalt mit 112. Mrd. Euro ca. 23,5 % des gesamten Bundeshaushaltes.[2] Zukünftig wird sich das Verhältnis von Beitragszahlern zu Rentenbeziehern aufgrund einer immer älter werden Bevölkerung weiter verschlechtern. Die Tatsache, dass der Generationenvertrag schon seit seiner Einführung auf Zuschüsse angewiesen ist und sich nie selbstständig finanzieren konnte, lässt die Frage aufkommen, ob es sich dabei nicht eher um ein Schneeballsystem handelt.[3] Als Reaktion auf diese Problematik will das Bundesfinanzministerium im nächsten Jahr mit der Rentenreform eine kapitalgedeckte Rente – das Generationenkapital – einführen. [4] Während Ökonomen und die Regierung den Aufbau eines Staatsfonds zur Finanzierung der Renten als notwendig ansehen, bezeichnen andere das Vorhaben als ,,Linders Traum von der neuen Rente". [5] Die Aktualität und Relevanz dieses Themas ist also nicht von der Hand zu weisen. Aus diesem Grund soll sich die vorliegende Masterarbeit mit der Umstrukturierung des deutschen Rentensystems befassen. Ziel ist es, Empfehlungen bzw. eine Strategie für den Aufbau eines deutschen Staatsfonds zur langfristigen Finanzierung der Renten zu erarbeiten. Dabei soll insbesondere auf technologische Lösungen eingegangen werden, die einen Staatsfonds möglichst rentabel und kostengünstig gestalten können. In der vorliegenden Masterarbeit wird das Thema der kapitalgedeckten Aktienrente im Kontext des demographischen Wandels methodisch vielfältig untersucht. Dazu zählen insbesondre eine umfassende Literaturanalyse, die Analyse der Jahresabschlüsse von Staatsfonds und Modellrechnungen. Die Literaturanalyse liefert einen theoretischen Rahmen, indem relevante Quellen aus den Bereichen Rentenversicherung, demografischer Wandel, technologische Entwicklung und Staatsfonds analysiert werden. Die Analyse der Jahresabschlüsse von Staatsfonds ermöglicht praktische Einblicke in die Umsetzung kapitalgedeckter Rentensysteme, indem Anlagestrategien und finanzielle Ergebnisse beleuchtet werden. Ergänzend werden Modellrechnungen eingesetzt, um verschiedene Szenarien zu simulieren und quantitative Einblicke in mögliche Auswirkungen zu gewinnen. Mithilfe der verwendeten Methoden soll so eine umfassende Perspektive auf die Einführung einer kapitalgedeckten Altersvorsorge geboten werden, die sowohl theoretische Konzepte als auch die praktische Umsetzung berücksichtigt. Was die Struktur der Arbeit betrifft, sollen zunächst die notwendigen Grundlagen für die Beantwortung der Forschungsfrage erläutert werden. Hierbei werden das deutsche Rentensystem, der demografische Wandel sowie die damit einhergehende Finanzierungslücke analysiert. Darüber hinaus werden das Prinzip der vermögensverwaltenden Staatsfonds und moderne Ansätze der digitalen Vermögensverwaltung beleuchtet. Der Hauptteil des Textes ist in fünf Abschnitte unterteilt. Zunächst wird in die Problematik eingeführt und die Schwierigkeiten,

[1] Vgl. Focus (2021).
[2] Vgl. Bundesministerium der Finanzen (2023a).
[3] Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung (2020a).
[4] Vgl. Bundesministerium der Finanzen (2023b), S. 9.
[5] Vgl. Welt (2023).

die bei einer Restrukturierung des bestehenden Rentensystems entstehen würden, erörtert. Im Anschluss daran erfolgt eine Untersuchung bestehender Staatsfonds, um internationale Vorbilder zu analysieren. Diese Analyse befasst sich auch mit konkreten Fallbeispiele aus verschiedenen Ländern. Darüber hinaus wird die Auswirkung der Digitalisierung auf das Investment Management beleuchtet. Zum Schluss wird eine Strategie präsentiert, die den Aufbau eines technologiebasierten Staatsfonds vorsieht. Diese Strategie zielt darauf ab, einen praktikablen Ansatz für die Reform des Rentensystems zu entwickeln.

2. Der demografische Wandel

Der demografische Wandel beschreibt die langfristige Veränderung der Bevölkerungsstruktur, die in Deutschland Auswirkungen auf Wirtschaft, Arbeitsmarkt und Gesundheitssystem hat. Die steigende Lebenserwartung ist ein Hauptfaktor dieses Wandels. Seit dem 19. Jahrhundert hat sie sich mehr als verdoppelt und wird voraussichtlich weiter ansteigen.[6] Die aktuelle Entwicklung der Lebenserwartung bei Geburt wurde jedoch durch außergewöhnliche Grippewellen und die COVID-19-Pandemie beeinträchtigt. Langfristig wird eine langsamere Steigerung der Lebenserwartung erwartet.[7] Der Vergleich der Lebenserwartung bei Einführung des Generationenvertrags 1957 mit den heutigen Werten verdeutlicht den Fortschritt des demografischen Wandels. Hinzukommt, dass die Geburtenrate mittlerweile auf einem historisch niedrigen Niveau liegt, was zu einer Überalterung der Bevölkerung führt.[8] Der Zeitpunkt der Familiengründung hat sich verschoben, und finanzielle Belastungen spielen eine Rolle bei der Entscheidung, eine Familie zu gründen.[9] Die Auswirkungen des Geburtenrückgangs sind vielfältig und betreffen unter anderem das Renten- und Sozialversicherungssystem sowie den Arbeitsmarkt und die Wirtschaft. Es besteht die Herausforderung, eine schrumpfende Erwerbsbevölkerung mit einer zunehmenden Anzahl von Rentnern zu unterstützen, was Engpässe und wirtschaftliche Herausforderungen mit sich bringt.

3. Die Finanzierungslücke

Die Finanzierungslücke der Gesetzlichen Rentenversicherung (GRV) aufgrund des demographischen Wandels wird diskutiert. Das Verhältnis von Rentnern zu Beitragszahlern hat sich dramatisch verschlechtert, von 1:6,0 bei Einführung des Generationenvertrages auf prognostizierte 1:1,3 im Jahr 2050.[10] Verschärft wird dies durch atypische Beschäftigungsverhältnisse und die Niedrigzinsphase, die die Kapitalanlagen der Rentenversicherungsträger beeinträchtigt.[11] Gesetzliche Vorgaben begrenzen das Rentenniveau und den Beitragssatz, was zu einer Finanzierungslücke führt: Die Beitragssätze zur gesetzlichen Rentenversicherung sind gesetzlich festgeschrieben, d.h. sie können nicht beliebig erhöht werden, um die Finanzierungslücke zu schließen.[12] Um diese Lücke zu schließen, sind Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt notwendig. Ihr Anteil an den Ausgaben der GRV ist in den letzten

[6] Vgl. Statistisches Bundesamt (2022).
[7] Vgl. Statistisches Bundesamt (2022).
[8] Vgl. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (2023).
[9] Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung (2021).
[10] Vgl. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (2021).
[11] Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung (2020d).
[12] Vgl. § 154 Abs. 3 SGB VI.

Jahrzehnten stark gestiegen.[13] Diese Entwicklung wird deutlich, wenn man die Ausgaben für den Rentenzuschuss im Jahr 2018 (93,9 Mrd. Euro) mit denen im Jahr 2022 (108,3 Mrd. Euro) vergleicht.[14] Im Bundeshaushalt 2023 machen die Ausgaben für den Rentenzuschuss einen erheblichen Anteil aus, der langfristig keine nachhaltige Finanzierung gewährleisten wird. Rund 25 % des gesamten Bundeshaushalts sind für diese Zuschüsse vorgesehen, was die Dringlichkeit einer Lösung für die Finanzierungslücke der GRV verdeutlicht.[15]

4. Digitales Investmentmanagement

In diesem Kapitel sollen die technischen Grundlagen des Investmentmanagement erklärt und auf die Integration möglicher Innovationen eingegangen werden.

Die Implementierung technologischer Innovationen in einen Staatsfond bringt eine Vielzahl von Möglichkeiten, um die Leistungsentwicklung zu beeinflussen.

Die Grundlagen der verwendeten Technologien basieren auf der ,,Portfolio Selection Theory" von Markowitz (1952). Demnach werden Investitionsentscheidungen von Anlegern hauptsächlich nach den beiden variablen Rendite und Risiko getroffen.[16] Das angestrebte Ziel von Investoren ist nach Markowitz, ein effizientes Zusammenspiel von Ertrag und Risiko zu erreichen. Hierzu wird versucht, den Ertrag einer Anlage mit Hilfe des Erwartungswertes (μ) bei gleichbleibendem Risiko bzw. quantifiziert als Standardabweichung (σ), zu maximieren. Dieses Vorgehen wird auch als Erwartungswert-Varianz-Prinzip bezeichnet und ist die Grundlage von weiteren heutigen Finanztheorien wie z.B. des Capital Asset Pricing Modells (CAPM) von Sharpe.[17]

Besonders Exchange Traded Funds (ETFs) greifen auf diese Theorien zurück. Sie stellen eine Möglichkeit dar, die von Markowitz geforderte Diversifizierung von Vermögenswerten umzusetzen und auch das Portfoliorisiko zu minimieren.[18] ETFs ermöglichen Anlegern eine einfache und kostengünstige Diversifikation, da sie eine breite Palette von Vermögenswerten in einem Fond bündeln. Durch den Kauf eines ETFs können Anleger Zugang zu einem diversifizierten Portfolio erhalten, das Aktien, Anleihen, Rohstoffe und andere Vermögenswerte umfassen.[19] Im Zuge der Portfoliokonstruktion können sowohl bestehende Index abbildende ETFs gekauft als auch individuelle ETFs
erworben werden.[20]

Insbesondere die Nutzung von Robo-Advisors bietet die Möglichkeit basierend auf den Zielen und der Risikopräferenz des Anlegers ein individuelles Portfolio zu bilden. Das Potential von Robo-Advisor liegt in der voll automatisierten Vermögensverwaltung. Durch Angaben in Fragebögen gibt der Anleger Auskunft über seine Anlageziele, Risikobereitschaft und seine

[13] Vgl. Deutsche Rentenversicherung. Bundeszuschüsse (2023f).
[14] Vgl. Bundesministerium der Finanzen. (2023d).
[15] Vgl. Ebenda.
[16] Vgl. Markowitz (1952), S. 89.
[17] Vgl. Sharpe (1964), S. 425ff.
[18] Vgl. Markowitz (1952), S. 79.
[19] Vgl. Rojahn/Röhl/Frère (2010), S. 12.
[20] Vgl. Heidorn/Winker/Löw (2010), S.7; Bspw. ETFs, die den S&P 500 abbilden.

finanzielle Situation. Eine Anlagestrategie ist die Zuordnung der individuellen Präferenzen auf vordefinierte Portfolios, welche unterschiedliche Rendite-Risikoniveaus besitzen.[21]

Um einen höheren Individualisierungsgrad des Kundenportfolios zu erhalten, greifen die von Robo-Advisors verwendeten Algorithmen ebenfalls auf die moderne Portfolio Theorie von Markowitz zurück.[22] Hierbei ist die Renditeerwartung die wichtigste Einflussgröße. Ergänzt um verschiedene Erweiterungen wird probiert, die klassische Theorie zu optimieren. Demnach werden teilweise gemeinsam das CAPM, Fama-French und Gordon Growth Modelle zur Berechnung von Renditeerwartungen benutzt.[23] Die exakte Umsetzung der individuellen Anlagestrategie erfolgt automatisiert. Aufgrund der breiten Diversifikation der Anlageklassen und der Streuung über mehrere internationalen Märkte werden in der Regel ETFs eingesetzt. Die typischen Anlageklassen variieren je nach Risikobereitschaft, am häufigsten werden jedoch Aktien, Anleihen, Rohstoffe oder Immobilien (indirekt) gekauft. Darüber hinaus können Robo-Advisor genutzt werden, um jährlich die ursprüngliche Allokation der Anlageklassen wiederherzustellen (,,Rebalancing“ genannt). Hierzu werden überrepräsentierte Anlageklassen verkauft und unterrepräsentierte Anlageklassen eingekauft. Zudem kann das Portfolio kontinuierlich an Marktentwicklungen angepasst werden.[24]

Direct Indexing (DI) ist eine Methode, durch die eine Anlagestrategie über eigene Konten dargestellt wird, ohne ETFs oder andere Fondsstrukturen zu erwerben. DI ermöglicht Direktinvestitionen, wodurch eine hohe Anpassungsfähigkeit der gebildeten Indizes vorliegt und investorenabhängig Steuerkomponenten berücksichtigt werden.[25] ETFs können einen Index wie z.B. den DAX sowohl synthetisch, d.h. über Tauschgeschäfte (Swaps) mit einer Bank, als auch physisch abbilden.[26] Bei DI wird ein Index direkt über separat verwaltete Konten (SMAs) nachgebildet. Im Gegensatz zu einem ETF können innerhalb der SMAs einzelne Aktien gekauft und verkauft werden und nicht nur der gesamte Fonds. Zudem müssen Indizes nicht 1:1 abgebildet werden. Der Vorteil von DI liegt darin, dass Indexstrategien individuell angepasst werden können. Eine mögliche Anwendung wäre die Berücksichtigung von ESG im Index. Die Konsequenz könnte sein, dass einzelne Aktien, z.B. Rheinmetall, verkauft und aus dem nachgebildeten Index entfernt werden. DI erlaubt also einen hohen Grad an Individualisierung. Auch die Konstruktion eines eigenen Index ist möglich.[27]

Ein wesentlicher Vorteil des DI gegenüber traditionellen ETFs oder Aktienindizes ist der direkte Besitz. Der direkte Besitz aller Aktien innerhalb einer SMA ermöglicht den Kauf/Verkauf einzelner Aktien. Aktien mit Verlusten können verkauft und durch andere Aktien mit ähnlicher Diversifikation ersetzt werden (z.B. Adidas durch Puma).[28] Diese Strategie wird auch als ,,Tax-Loss Harvesting“ (TLH) bezeichnet. Dabei wird ein zwischenzeitlicher steuerlicher Verlustvortrag für die mit Verlust verkauften Aktien geltend gemacht. Der Verlust bzw. Steuervortrag kann mit Gewinnen aus anderen Anlagen oder Einkünften verrechnet werden, um die Steuerlast zu reduzieren. Das ,,Tax Alpha“ bezeichnet den zusätzlichen

[21] Vgl. Deloitte (2018).
[22] Vgl. Gerhana/Umam/Atmadja, (2021), S. 1.
[23] Vgl. Deloitte (2018a).
[24] Vgl. Deloitte (2018b), S. 2.
[25] Vgl. Goldman Sachs (2022), S. 1.
[26] Vgl. Heidorn/Winker/Löw (2010), S.7.
[27] Vgl. Goldman Sachs (2022), S. 1.
[28] Vgl. Davis (2022), S. 3.

Renditebeitrag. Langfristig kann DI bzw. TLH eine höhere Nachsteuerrendite als vergleichbare ETFs/Indizes erzielen.[29]

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in einem Portfolio kann auf verschiedene Weise hilfreich sein. KI wird als große Chance gesehen,
Risiken am Aktienmarkt und innerhalb des Portfolios besser einschätzen zu können.[30] Ein weiterer Grund für die Verwendung von KI ist die Nutzung von Big Data zu ermöglichen oder zu vereinfachen. Bei Big Data handelt es sich um große Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen. Eine Möglichkeit, die Leistung des KI-gesteuerten Portfolios zu verbessern, liegt in der Auswertung dieser Datenmengen. Die schnelle Auswertung von Social Media Beiträgen, Artikeln im Internet, Finanzdaten aus Unternehmensberichten oder historischen Kursen könnte genutzt werden, um Überrenditen zu erzielen.[31] KI als Kombination aus Big Data und Machine Learning könnte zudem die Möglichkeit bieten, dass sich KI kontinuierlich weiterentwickelt. Hierzu wird auf Basis von Algorithmen die Fähigkeit programmiert, aus Daten und Erfahrungen zu lernen.[32] Dazu wird die Software der KI so programmiert, dass beim maschinellen Lernen die verwendeten Algorithmen selbstständig angepasst werden können. So können Verhaltensweisen oder Muster in Aktienkursbewegungen oder durch die Auswertung von Big Data erkannt werden.[33]

Neben dem Einsatz als Analysetool besteht auch die Möglichkeit, KI als Servicebot im Kundenservice einzusetzen. Denkbar ist die Nutzung von Chatbots oder auch zur Spracherkennung.[34] Anpassungen von individuellen Kundendaten oder Präferenzen, die zu einer Veränderung des Portfolios führen, würden automatisiert erfolgen. Auch zur Lösung administrativer Aufgaben kann die KI zeitsparend beitragen.[35]

Nicht nur der Einsatz neuer Software, sondern auch die Verbesserung der Hardware könnte Anlageentscheidungen verbessern und erleichtern. Quantencomputer existieren seit 1980er Jahren und werden stetig weiterentwickelt.[36] Ihre Rechenleistung ist denen von herkömmlichen Computern und Supercomputern so weit überlegen, dass sich ein Einsatz speziell im Fondsmanagement lohnen könnte.[37] Quantencomputer nutzen die Gesetze der Quantenmechanik und basieren nicht auf makroskopischen Zuständen wie elektronischen Schaltkreisen. Durch die Verwendung einzelner geladener Atome kann der Quantencomputer mit Qubits statt mit Bits rechnen. Qubits können im Gegensatz zu Bits, die in herkömmlichen Computern verwendet werden, Zustände zwischen den Werten 1 und 0 annehmen. Es ist daher möglich, dass sich die Werte überlagern, z.B. 01/10. Die Kombination mehrerer Qubits bringt die enormen Rechenvorteile, denn jedes zusätzliche Qubit verdoppelt die Rechenleistung des Systems, die Kombinationsmöglichkeiten steigen quadratisch.[38]

Die Modellierung und Risikoanalyse von Finanzmärkten sowie die Erstellung von Marktanalysen zur Preisfindung von Optionen und Derivaten bzw. zur Bestimmung des impliziten

---

[29] Vgl. Morgan Stanley (2021), S. 1.
[30] Vgl. BaFin (2021), S. 3.
[31] Vgl. Handelsblatt (2021); Renault (2017), S. 21.
[32] Vgl. BaFin (2021), S. 3.
[33] Vgl. Frauenhofer (2018), S. 8.
[34] Vgl. Frost & Sullivan (2016). S. 3.
[35] Vgl. PWC (2022).
[36] Vgl. Microsoft (2023).
[37] Vgl. McKinsey (2020), S. 2.
[38] Vgl. Frauenhofer (2019); IBM (2023).

Risikos, damit sich eine Investition lohnt, erfordern große Rechenleistung. Der klassische Ansatz zur Bestimmung dieser Parameter basiert auf dem Black-Scholes-Modell (BSM). Da das BSM in seinen Eingabeparametern begrenzt ist, wird zur Modellierung komplexerer Preisfindungsprozesse die rechenintensive Monte-Carlo-Simulation eingesetzt.[39] Auch vermeintlich einfachere Optimierungsprobleme, wie z.B. die Renditesteigerung bei gleichbleibendem Risiko, erfordern hohe Rechenleistungen. Die von herkömmlichen Computern generierten Lösungen sind, denen von Quantencomputern allein aufgrund der Rechenleistung weit unterlegen.[40]

5. Restrukturierung der deutschen Rentenversicherung

Bereits bei der Betrachtung des Rentenniveaus wird deutlich, dass das deutsche Rentensystem - insbesondere die GRV - modernisierungsbedürftig ist. Während das Rentenniveau gemessen am letzten Nettolohn in Dänemark bei 70,9 % und in den Niederlanden bei 81,2 % liegt, rangiert Deutschland mit 51,9 % im EU-Vergleich im unteren Drittel.[41]

Die Ursache dessen kann zweifelsfrei auf den Generationenvertrag zugrückgeführt werden. Der Demografische Wandel hat das Geschäftsmodel der GRV zerstört.[42] Die steigende Lebenserwartung in Deutschland führt zu einer größeren Anzahl an Rentenempfängern, denen im Zuge des Geburtenrückgangs eine schwindende Anzahl an Beitragszahlern gegenübersteht. Der Blick auf die geburtenstarken Jahrgänge der Babyboomer ist ein gutes Beispiel dafür, wie sich die Bevölkerungsstruktur verschiebt (vgl. 2.2. Demografischer Wandel).

Die GRV hatte mit dem Umlageverfahren eine gute Lösung gefunden, das Rentensystem angesichts der langanhaltenden Folgen des Zweiten Weltkrieges aufzubauen bzw. in modifizierter Form fortzuführen. Mit diesem Model erfordert die Finanzierung der ersten Rentnergenerationen nämlich kaum zusätzliches Kapital vom Staat, da diese sofort von der arbeitenden Bevölkerung finanziert wurden. Im Laufe der Zeit hat sich die Lage des Generationenvertrages bzw. des Umlageverfahrens jedoch verschlechtert.

Tabelle 3. Rentenreformen im Überblick zeigt die historischen Anpassungen der GRV. Es wird deutlich, dass das auf dem Generationenvertrag bzw. dem Umlageverfahren basierende gesetzliche Rentensystem seit geraumer Zeit aus dem Gleichgewicht geraten ist. Die Frage, wie die Alterssicherung in Deutschland auch in Zukunft finanziert werden soll, stellt eine der größten gesellschaftlichen und politischen Herausforderungen dar. In der GRV gibt es nur vier Stellschrauben, an denen gedreht werden kann: Den Beitragssatz, das Rentenniveau, den Rentenquotienten und die Zuschüsse des Bundes an die GRV.[43]

Eine mögliche Lösung des Finanzierungsproblems, nämlich das Anheben der Regelbeitragszeit bzw. ein höheres Rentenalter, ist schon mehrfach ausgenutzt worden. Eine weitere Anhebung des Rentenalters auf 70 Jahre wird aktuell diskutiert.[44] Die Ablehnung dieser

[39] Vgl. Rebenhorst/Gupt/Bromley (2018), S. 1.
[40] Vgl. Herman et al. (2022), S. 12f.
[41] Vgl. OECD (2021).
[42] Vgl. Bundesrechnungshof (2023), S. 5.
[43] Vgl. Bundesfinanzhof (2020), S. 3.
[44] Vgl. zdf heute (2022)

Maßnahmen in der Bevölkerung sowie die Problematik, dass das Arbeiten bis zur Rente nicht in allen Berufsgruppen möglich ist (z.B. Handwerk), zeigen ebenfalls, warum dieser Lösungsvorschlag ungeeignet ist.

Ein weiterer Ansatz zur Aufrechterhaltung des Generationenvertrages könnte auch die Anpassung der Beiträge sein. Dabei kann eine mögliche Lösung von zwei Seiten betrachtet werden. Zum einen ist es denkbar, dass die Rentenzahlungen bzw. das Rentenniveau gesenkt werden. Auf der anderen Seite könnten die Beiträge erhöht werden. Der Handlungsspielraum ist jedoch gesetzlich begrenzt. Bis 2025 darf das Rentenniveau nicht unter 48 Prozent sinken und der Rentenbeitrag nicht über 20 Prozent steigen. Bis 2030 ist eine Absenkung des Rentenniveaus auf 43 % sowie eine Erhöhung des Beitragssatzes auf 22 % zulässig.[45] Die Lockerung bzw. Anpassung der Beitragssätze unterstreicht einmal mehr das Dilemma, in dem sich die GRV befindet. Die Konsequenz einer Anpassung der Rentenbeiträge wäre, dass die Arbeitnehmer mehr Abgaben zu tragen hätten und damit der Nettolohn sinken würde. Angesichts der ohnehin schon hohen Steuer- und Sozialabgabenbelastung der Arbeitnehmer in Deutschland ist eine solche Lösung insbesondere vor dem Hintergrund der Folgen der Corona-Krise und des Ukraine-Russland-Konflikts, fragwürdig.[46] Arbeitsplatzverluste, Kurzarbeit und Lieferengpässe haben die Arbeitsmarktsituation vieler Arbeitnehmer verschlechtert. Nicht außer Acht zu lassen ist zudem, dass der Reallohn vieler Arbeitnehmer inflationsbedingt, ohnehin gesunken ist.[47] Die Erhöhung der Beiträge zur Rentenkasse auf Arbeitgeberseite verbessert die Situation kaum, da auch viele Unternehmen in Schwierigkeiten sind. Probleme in der Lieferkette und steigende Energiekosten belasten fast alle Unternehmen und haben bei vielen zu sinkenden Gewinnen geführt.[48] Die Standortattraktivität Deutschlands für Unternehmen, die aus den bereits genannten Gründen gesunken ist, würde durch eine weitere Erhöhung der Sozialabgaben nicht verbessert.

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Absenkung des Rentenniveaus führen zwangsläufig zu einer finanziellen Verschlechterung für viele Rentner. Altersarmut ist in Deutschland bereits heute eine große Herausforderung. Der Anteil der armutsgefährdeten Rentner ist in Westdeutschland seit 2006 um 4,5 Prozentpunkte (von 9,2 auf 13,7 Prozent) gestiegen, bei den Frauen um 5,8 Prozentpunkte (von 12,4 auf 18,2 Prozent).[49]

Die Betrachtung der Lösungsansätze zeigt, dass keine befriedigende Lösung für die langfristige Finanzierung des Generationenvertrages gefunden werden kann. Auch eine langfristige Steigerung der Geburtenrate oder der Zahl der Erwerbstätigen ist unwahrscheinlich. Daher ist nur eine Übergangsfinanzierung denkbar, bei der die fehlenden Einnahmen durch Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt finanziert werden, bis eine andere sichere und langfristige Finanzierung der GRV gefunden werden kann. Konkret bedeutet eine Übergangsfinanzierung, dass die Einnahmen des Staates, die im Wesentlichen aus Steuern, Abgaben oder Gebühren stammen, teilweise zur Finanzierung der GRV herangezogen werden.

Ein Rückblick in Kapitel 2.3. zeigt, dass die als Übergangsfinanzierung bezeichnete Art der Finanzierung tatsächlich seit Jahrzehnten das Rentenniveau sichert. Tabelle 2. Bundeszuschüsse an die Rentenversicherung zeigt, dass die Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt an

[45] Vgl. § 154 Abs. 3 SGB VI
[46] Vgl. Bundesrechnungshof (2021), S. 4.
[47] Vgl. Deutsches Statistisches Bundesamt. (2023c).
[48] Vgl. Handelsblatt. (2022).
[49] Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung. (2020).

die GRV seit Jahren erfolgen und kontinuierlich gestiegen sind. Die Frage, ob die GRV jemals richtig funktioniert hat, ist daher berechtigt. Der grundsätzliche Reformbedarf zur Anhebung des Rentenniveaus und damit des Lebensstandards im Alter sowie zum Schutz vor Altersarmut ist unstrittig.

Die Anforderungen an eine Reform der GRV sind hoch. Sie muss dem demografischen Wandel standhalten und das Rentenniveau sowie die Auszahlungen dauerhaft sichern. Vor diesem Hintergrund erweisen sich Staatsfonds als vielversprechende Alternative zur Ablösung des Generationenvertrags in der Rentenversicherung. Ein staatlich verwalteter Fond, der eine langfristige Anlagestrategie verfolgen und finanzielle Mittel für zukünftige Rentenzahlungen bereitstellen könnte, sollte als Lösung dienen. Aufgrund seiner Größe, Stabilität und Unabhängigkeit bietet der Staatsfond potenziell eine nachhaltige Lösung für die langfristige Rentenfinanzierung, indem er das Rentensystem entlastet und eine sichere Alterssvorsorge für zukünftige Generationen gewährleistet. Mit dem Aufbau eines eigenen deutschen Staatsfonds zur Rentensicherung kann gleichzeitig das Problem des Generationenvertrages gelöst werden. Jeder Erwerbstätige würde damit künftig für sich selbst vorsorgen.

Der Übergang vom Generationenvertrag zu einem Staatsfonds ist eine Herausforderung, die sich bei der Umstrukturierung stellt. In einem möglichen Gedankenspiel/Modell stellt sich die Ablösung des bestehenden Systems einfach dar: Der Generationenvertrag läuft aus und die Erwerbstätigen, die fortan einzahlen, sparen bzw. zahlen für sich selbst ein. Diese Abgaben, bspw. in der bestehenden Form von festgelegten Rentenbeiträgen, genauer Sozialabgaben, werden individuell auf einem fiktiven Konto verbucht und in den Staatsfonds eingezahlt. Die Finanzierung der Renten von Personen, die noch an den Generationenvertrag gebunden sind und daher keine eigenen Ansprüche aus dem Staatsfonds haben, muss anders geregelt werden. Ausgehend von der aktuellen Zahl der Rentner müssten 21,26 Mio. Personen aus anderen Quellen als dem Staatsfonds finanziert werden. Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Rentenbezugsdauer von 20,5 Jahren und der durchschnittlichen Rente von 1.620,90 Euro (alte Bundesländer) ergibt sich ein Volumen in Größenordnung von mehreren Billionen Eur. Diese Summe müsste über die Jahre aus anderen Quellen finanziert werden. Es liegt auf der Hand, dass eine derartige Finanzierung von Renten, denen keine anderen Einnahmen gegenüberstehen, da diese für den Generationenvertrag benötigt werden, nicht nachhaltig sein kann. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird diese Problematik wieder aufgegriffen und Lösungsansätze diskutiert.

6. Die Strategie: Einführung eines technologiegestützten Staatsfonds

Im Rahmen dieses Kapitels soll eine Strategie entwickelt werden, die als Leitfaden bzw. Beispiel für den Aufbau eines Staatsfonds in Deutschland dienen und damit einen Beitrag zur Umstrukturierung des deutschen Rentensystems, insbesondere der GRV, leisten kann. Dabei wird auf die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Grundlagen und verschiedenen technologischen Lösungsansätze zurückgegriffen und versucht, diese sinnvoll umzusetzen. Darüber hinaus wird auf wichtige Faktoren wie Finanzierung, Anlagestrategie, Kostenmanagement und Verwaltung eingegangen. Mit Hilfe von Annahmen wird versucht, ein Finanzbeispiel aufzustellen.

Zunächst ist es wichtig zu wissen, welche jährlichen Rentenzahlungen für die Umstrukturierung des deutschen Rentensystems zur Verfügung stehen. An der gesetzlichen Pflichtversicherung würde sich auch bei einer Umstrukturierung nichts ändern. So zahlen weiterhin alle Arbeitnehmer und deren Arbeitgeber anteilig Beiträge.[50]

Der Aufbau eines Staatsfonds oder einer kapitalgedeckten Aktienrente ist aufgrund der in Kapitel 3.1 dargestellten Problematik nicht von heute auf morgen möglich. Es bedarf daher einer langfristigen und zielgerichteten Strategie zum Aufbau einer demografisch unabhängigen Rentenfinanzierung. Bewährte Lösungen können dabei als Leitbild dienen. Als Übergangslösung könnte das Zwei-Säulen-Rentensystem Schwedens dienen (vgl. Kapitel 3.2.).[51] Übertragen auf Deutschland ergibt sich eine Finanzierung durch Umlage und Kapitaldeckung. Der Vorteil liegt darin, dass durch die langfristige Veränderung des Finanzierungsverhältnisses Zeit gewonnen wird, um einen ersten Kapitalstock aufzubauen. Konkret bedeutet dies, dass zunächst ausschließlich über das Umlageverfahren finanziert wird und parallel dazu ein erster Kapitalstock für den Staatsfonds bzw. die aktienbasierte Rente aufgebaut werden kann, bis dieser durch Gewinne einen immer größeren Anteil an der Finanzierung einnimmt. Ziel ist es, den Anteil der Finanzierung durch den Staatsfonds möglichst groß werden zu lassen, um von der demografischen Entwicklung unabhängig zu werden.

Da bereits heute erhebliche Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt an die GRV zur Aufrechterhaltung der Auszahlungen bzw. des Rentenniveaus erforderlich sind, müssen finanzielle Lösungen und Methoden gefunden werden, mit denen der Kapitalstock parallel aufgebaut werden kann. [52]

Weitere Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt zum Aufbau eines Staatsfonds sind angesichts der derzeitigen Zuschüsse an die GRV in Höhe von 121 Mrd. Euro nicht denkbar. Daher wird nach neuen Einnahmequellen für den Aufbau des Staatsfonds gesucht. Eine Möglichkeit könnten zweckgebundene Steuern auf Luxusgüter sein. Dabei ist zu beachten, dass die möglichen eingeführten Luxussteuern sozialverträglich, aber auch finanziell ergiebig sind. Ein Beispiel ist die Versteigerung von seltenen oder besonders kurzen Nummernschildern in Dubai. Für viele Menschen hat das Nummernschild einen besonderen Stellenwert. Deshalb wurden einige Nummernschilder für Millionenbeträge versteigert. Anders als in Dubai würden die Erlöse nicht zweckgebunden in die Finanzierung der Infrastruktur fließen, sondern in den Aufbau eines Staatsfonds.[53] Denkbar ist auch die Besteuerung von Luxusjachten und Privatjets bzw. des Treibstoffs für diese Fahrzeuge. Auch die Einführung einer zweckgebundenen 'Übergewinnsteuer' oder einer 'Refinanzierungssteuer' in Anlehnung an den Solidaritätszuschlag bilden Beispiele.

Der wahrscheinlich beste Weg, um das Kapital für den Staatsfinanzierungsfonds zu bilden, ist Staatsanleihen zu emittieren. Deutschland gilt trotz mehrerer Krisen und Unsicherheiten am Aktienmarkt nach wie vor als ,,sicherer Hafen". Dies hat zur Folge, dass die in Deutschland angelegten Vermögenswerte bzw. Investitionen - insbesondere in Form von Staatsanleihen - auch in Zeiten der Unsicherheit und Volatilität als besonders sicher und stabil angesehen werden.[54] Dass Bestnoten bei den Bonitätsbewertungen in den aktuellen Zeiten am

[50] Vgl. § 1 SGB VI.
[51] Vgl. Haupt/Kluth (2012), S. 113.
[52] Vgl. Bundesministerium der Finanzen, (2023d).
[53] Vgl. Finanzen 100 (2016).
[54] Vgl. Schuhknecht/Hagen/Wolswijk (2010), S. 8.

Finanzmarkt nicht selbstverständlich sind und Deutschland einen ,,Sonderstatus" genießt, zeigt die kürzliche Herabstufung der Kreditwürdigkeit der USA.[55] Insbesondere vor dem Hintergrund, dass Deutschland aktuell eine der wenigen Spitzenbewertungen im Bonitätsranking hat, bietet die Möglichkeit, dass die Ausgabe von neuen Staatsanleihen den Aufbau des Staatsfonds finanziert. Der Vergleich der Zinslast von 10-jährigen Bundesanleihen (2,60 %) mit der durchschnittlichen langjährigen Rendite von Staatsfonds (9,8 % und 8,25 %) oder dem MSCI World (6,54 %) als Referenzwert (vgl. Kapitel 3.2.) zeigt, dass langfristiger positiver Nettozinseffekt vorhanden ist.[56]

Die Festlegung einer Anlagestrategie für den gesamten Staatsfonds wird als nicht sinnvoll erachtet. Zwar ist das Anlageziel des Fonds und auch aller Rentenversicherten das gleiche - langfristiger Kapitalaufbau, Thesaurierung der Gewinne und Reinvestition - jedoch sind die Risikotoleranzen der Versicherten zu unterschiedlich, um eine einheitliche Strategie festzulegen. Aus diesem Grund könnte es sich als sinnvoll erweisen, auf die in Kapitel 2.5 erwähnten Robo-Advisor (Direct Indexing) zurückzugreifen. Mit deren Hilfe könnte die Anlagestrategie individuell an die Risikobereitschaft angepasst werden. Nach Ermittlung der individuellen Risikoneigung werden verschiedene Indizes oder ETFs vorgeschlagen, aus denen der Versicherte auswählen kann. Der Einsatz von Robo-Advisors ermöglicht die Nachbildung der Indizes auf separat geführten Konten (DI). Darüber hinaus ist es denkbar, dass durch den Einsatz von Robo-Advisors individuelle Anlagestrategien noch individueller angepasst werden können. Ein konkreter Anwendungsfall wäre, dass der Anleger besondere Präferenzen für umweltfreundliche Unternehmen hat und deshalb alle Unternehmen mit einem schlechten ESG-Rating aussortiert. Es sollte möglich sein, Fonds nach allen möglichen Kriterien zu filtern und zu individualisieren (z.B. keine Automobilindustrie, keine Rüstungsgüter oder besonderer Fokus auf nachhaltige Technologieunternehmen).[57] Eine weitere Möglichkeit sind gezielte Investitionen in deutsche Unternehmen (kapitalmarktorientierte Unternehmen oder auch Start-ups) mit dem Ziel, die Wirtschaft anzukurbeln und Innovationen zu fördern.

Für den Fall, dass der Rentenversicherte keine aktive Auswahl trifft, soll automatisch in einen Standardfond investiert werden. Das Beispiel des schwedischen Staatsfond AP7 zeigt, dass davon ausgegangen werden kann, dass auch in Deutschland sich viele Versicherte nicht aktiv entscheiden würden (vgl. Kapitel 3.2.).

Im Zusammenhang mit Robo-Advisor kann nochmals auf das in Kapitel 2.5 beschriebene Tax-Loss-Harvesting verwiesen werden. Durch die kontinuierliche Realisierung von Verlusten wird ein Steuervorteil genutzt bzw. ein zusätzlicher Gewinnbeitrag (Tax-Alpha) generiert, der langfristig zu einer höheren Rendite beiträgt. Zur Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit könnten KI-basierte Apps programmiert und der Kundenservice auf Chatbots umgestellt werden.

Die Vermögenswerte des deutschen Staatsfond sollen ähnlich zu den bewährten Staatsfonds aus den skandinavischen Ländern verteilt werden. Dies bedeutet, dass zwar innerhalb der einzelnen Anlageklassen breit diversifiziert wird, sich jedoch auf wenige

[55] Vgl. Fitch (2023).
[56] Vgl. Deutsche Finanzagentur (2023); MSCI World (2023), S. 2.
[57] Ein abstraktes Beispiel hierfür wäre die Auswahl des iShares Dow Jones Global Sustainability Screened UCITs ETF, welcher den Dow Jones exklusive Unternehmen mit Verbindung zu Alkohol, Glücksspiel, Rüstung und Schusswaffen sowie Erwachsenenunterhaltung, abbildet. Vgl. iShares (2023a).

Anlageklassen beschränkt werde.[58] Somit würde der Großteil des Vermögens in Aktien investiert werden. Aufgrund des langfristigen Anlagehorizonts soll das Aktienportfolios des Staatsfonds seinen Fokus auf dem MSCI World legen. Ein Grund dafür sind die hohen Renditen, welche der MSCI World auf längere Zeit betrachtet, geliefert hat. Ein weiterer Vorteil liegt in der Gewichtung der Aktien innerhalb des Index. Amerikanische Aktien weisen ein geringeres Risiko auf und sind im MSCI World am stärksten repräsentiert. Zudem ist es möglich und vor dem Hintergrund der zu leistenden Auszahlungen des deutschen Staatsfonds empfehlenswert, das Anlageportfolio um volatilitätsminimierende Indizes[59] zu ergänzen.[60]

Ein weiterer, wenn auch kleiner Teil des Anlageportfolios soll in Form von Private Equity investiert werden. Die Wertentwicklung von Private Equity kann häufig die Entwicklung des Referenzindex (MSCI World oder S&P 500) übertreffen und somit zu einer höheren Rendite beitragen, ohne das Risiko des Anlageportfolios signifikant zu erhöhen.[61]

Das Investieren in Immobilien (indirekt oder direkt) sollte auch ein Teil der Allokationsstrategie werden.[62] Der Vorteil von Investitionen in Immobilien sind die konstant zu erwartenden Gewinne.[63] Auch vor dem Hintergrund der extremen Risikoaversion mancher Anleger ist es sinnvoll, das Portfolio durch Immobilien zu diversifizieren.

Aus den geleisteten Einzahlungen und den Zinsen bzw. Renditen werden die angesammelten Rentenansprüche ermittelt. Daraus ergibt sich kontinuierlich ein individueller Depotwert. Bei Renteneintritt wird das angesparte Kapital durch die durchschnittliche Lebenserwartung des Geburtsjahrgangs geteilt:

$$Jährliche\ Rentenauszahlung = \frac{Kapital}{Lebenserwartung} \tag{3}$$

Für die Verwaltung des Staatsfonds müsste eine neue Struktur geschaffen werden. Da jeder Bürger in den Staatsfonds einzahlen können soll und individuelle Ansprüche ansammelt, ist eine von der GRV (Umlageverfahren) getrennte Verwaltung notwendig. Eine Verwaltungsstruktur könnte nach dem Vorbild des KENFOS aufgebaut werden (vgl. Kapitel 3.3.). Fraglich ist, inwieweit der deutsche Staatsfonds politische Ziele verfolgen sollte. Wie bereits erwähnt, ist es denkbar, durch gezielte Investitionen in heimische oder besonders nachhaltige Unternehmen die eigene Wirtschaft oder den Umweltschutz zu fördern. Die Folgen einer politischen Einflussnahme sind aus heutiger Sicht nicht eindeutig. Einerseits werden positive Einflüsse von Staatsfonds auf CSR- bzw. ESG-Bewertungen vermutet.[64] Im Gegensatz dazu soll die Investition von Staatsfonds in Zielunternehmen dazu breitragen,

[58] Vgl. Ap7 (2023b), S. 6; NBIM (2023), S. 4.
[59] Minimum Volatility ETFs replizieren einen Index. Sie weisen jedoch eine geringere Korrelation und ein geringeres Beta als der Bezugsindex auf, Vgl. iShares (2023b), S. 2.
[60] Vgl. iShares (2023b), S. 1.
[61] Vgl. Higson/Strucke (2012), S. 1.
[62] Vgl. Vonovia (2022), S. 31.
[63] Vgl. NBIM (2023b), S. 15.
[64] Vgl. Dai et al. (2022), S.

dass sowohl die Rendite als auch das Risiko erheblich sinkt. Dabei kann das gesunkene Risiko die verminderte Rendite nicht kompensieren.[65]

Um die Verwaltungskosten möglichst gering zu halten, sollten vollständig digitalisierte Lösungen eingesetzt werden. Sowohl der Einsatz von Robo-Advisor im operativen Bereich als auch der Einsatz von KI sollten dazu genutzt werden. Robo-Advisor minimieren die laufenden Depotkosten im Vergleich zu traditionellen Finanzberatern oder Managern wie z.B. BlackRock. Der Vergleich des schwedischen und norwegischen Staatsfond hat gezeigt, dass durch interne Verwaltung (Inhouse Management) die Verwaltungskosten sehr geringgehalten werden können. Ergänzt um die angeführten digitalen Lösungen sollte eine vergleichbare, wenn nicht sogar geringere Kostenstruktur geschaffen werden. Zudem entstehen beim Handeln selbst geringere Transaktionskosten, da die Robo-Advisor eine passive Strategie verfolgen.[66] Um das Vertrauen der Versicherten in den Staatsfonds zu stärken, sollte dieser in regelmäßigen Abständen einen Jahres- oder Halbjahresbericht veröffentlichen. Diese Transparenz ist wichtig, damit die Versicherten ausreichend über die Entwicklungen informiert sind. Darüber hinaus bietet die Erstellung von Jahresberichten die Möglichkeit, die Anlagestrategie bzw. das Anlageportfolio zu analysieren und zu optimieren (auch Rebalancing genannt).

Im Folgenden soll aufgezeigt werden, welche finanziellen Anforderungen in den Jahren 2024 bis 2028 an einen deutschen Staatsfonds zur Sicherung des Rentenniveaus gestellt würden. Um das notwendige Volumen des Staatsfonds abschätzen zu können, werden die zukünftigen Rentenzuschüsse benötigt. Wichtig ist, dass sowohl das Rentenniveau als auch die Sozialleistungen (Rentenbeiträge) konstant bleiben sollen. Die Ziele der ‘doppelten Haltelinie‘ bleiben also auch über das Jahr 2025 hinaus gültig.

Aus den historischen Daten der Bundeshaushalte wurde das durchschnittliche relative Wachstum berechnet.[67] Das berechnete jährliche relative Wachstum liegt bei 1,036 %. Zu einem gleichen Ergebnis kommen auch die Prognosen der Bundesregierung.[68] Auf Basis der ermittelten relativen Wachstumsrate wurden Werte für die zukünftigen Ausgaben berechnet. Die verschiedenen angenommenen Renditen des Staatsfonds orientieren sich an der Entwicklung des norwegischen Government Pension Funds und des schwedischen AP7 sowie am MSCI World.[69]

[65] Vgl. Knill/Lee/Mauck (2011), S. 335.
[66] Vgl. Abraham/Schmucker/Tedessa (2019), S. 3.
[67] Vgl. Bundeshaushalt (2023); Bundesamt für soziale Sicherung (2023), S. 1.
[68] Vgl. Brühl (2019), S. 37.
[69] Vgl. NBIM (2023b), S. 9; AP7 (2023), S. 3, MSCI World (2023).

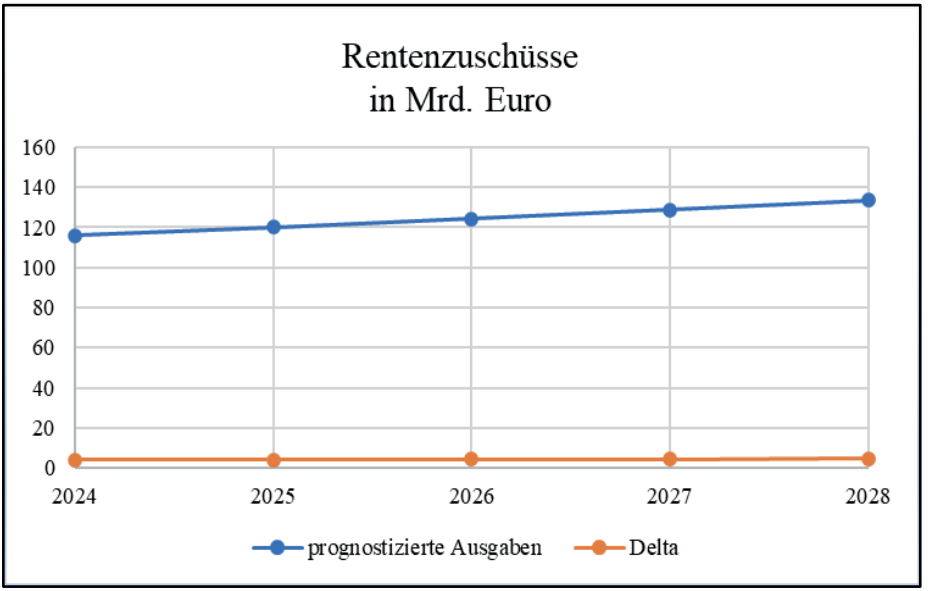


Abbildung 11: Rentenzuschüsse[70]

Die Abbildung zeigt die zukünftig zu erwartenden Rentenzuschüsse, die zur Aufrechterhaltung des Rentenniveaus aus dem Bundeshaushalt an die GRV gezahlt werden müssen. Es ist zu erkennen, dass die Rentenzuschüsse weiter ansteigen. Als Delta wird der jährliche absolute Zuwachs bezeichnet. Dieses liegt im Jahr 2024 bei 4,0 Mrd. Euro und im Jahr 2028 bei 4,64 Mrd. Euro.

[70] Eigene Darstellung.

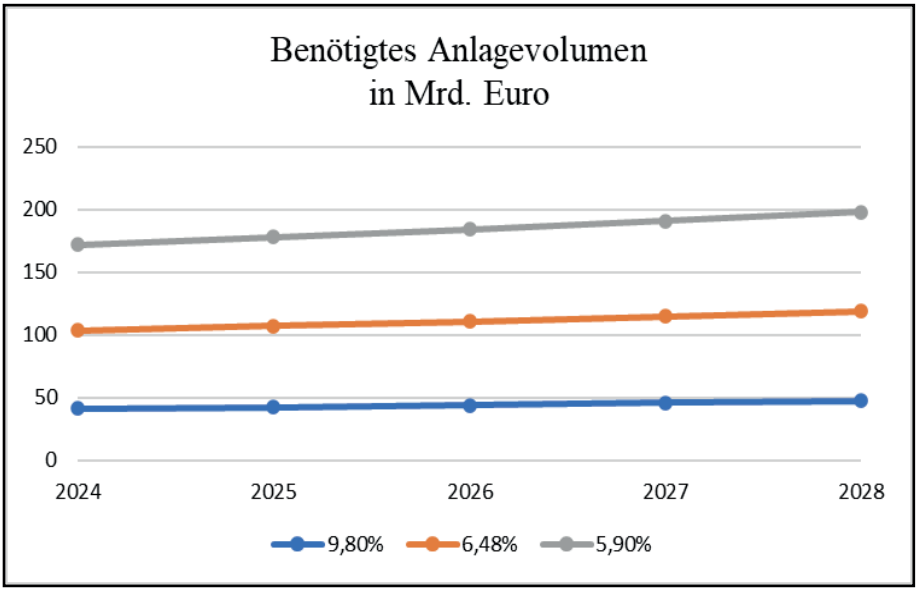


Abbildung 12: Benötigtes Anlagevolumen[71]

Unter Verwendung verschiedener Renditen wird der Kapitalstock des Staatsfonds berechnet, der notwendig ist, um das Rentenniveau konstant zu halten. Die Abbildung zeigt, dass bei höheren Renditen ein geringerer Kapitalstock erforderlich ist.

Damit die Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt kontinuierlich sinken, müsste das Anlagevolumen des Staatsfonds auf über 41 bzw. 68 Mrd. Euro (im Jahr 2024, je nach Rendite) anwachsen. Um die gesamten Bundeszuschüsse im Jahr 2024 vollständig durch die Aktienrente zu decken, wären zwischen 1.182 und 1.964 Mrd. Euro erforderlich. Bei einem geschätzten Gesamtvolumen der Rentenzahlungen von 395 Mrd. Euro läge der Finanzierungsanteil des staatlichen Fonds bei ca. 30%.[72]

Um den Aufbau des Staatsfonds zu beschleunigen und einen Beitrag zur Verbesserung der Rentensituation zu leisten, könnte es sinnvoll sein, alle drei Säulen der Altersvorsorge zu optimieren. Dazu können die Ausgaben der GRV bzw. des Bundeshaushalts minimiert werden. Um dies ohne eine Absenkung des Rentenniveaus zu erreichen, bietet es sich an, auch die Beiträge der umlagefinanzierten Rentenversicherung kurzfristig anzulegen. Nach schwedischem Vorbild könnte auch die kurzfristige und sichere Anlage der jährlichen Ein- und Auszahlungen das Rentensystem entlasten (vgl. Kapitel 3.2).[73]

Darüber hinaus könnte die Möglichkeit geschaffen werden, dass Arbeitgeber die bAV sowie vermögenswirksame Leistungen direkt in die Staatsfonds einzahlen, da dieses Vorgehen

[71] Eigene Darstellung.
[72] Vgl. Deutsche Rentenversicherung (2023g).
[73] Vgl. Bonin/Rinne (2022), S. 25.

höhere Renditen und vor allem geringere Kosten als die herkömmlichen Riester- und Rürup-Renten versprechen kann.[74]

Außerdem können Staatsfonds als private Altersvorsorge dienen. Konkret bedeutet dies, dass der private Anleger anstelle von Aktien oder ETFs, die über sein persönliches Depot erworben werden würden, seine Investitionen in den Staatsfond einbringt. Die zusätzlich eingezahlten Beiträge sollten im Gegensatz zur GRV jederzeit wieder ausbezahlt werden können (Opt-out-Klausel). Damit wäre der Staatsfonds eine kostengünstige Alternative zu anderen kapitalmarktorientierten Anlagen, der aufgrund seiner Größe und Transparenz ein höheres Vertrauen der Anleger genießen könnte.

7. Fazit

Die vorliegende Masterarbeit hat die Relevanz eine Restrukturierung des deutschen Rentensystems gezeigt. Der demografische Wandel gefährdet die Stabilität des Rentensystems in Deutschland. Das umlagefinanzierte Rentensystem kann ein konstantes Rentenniveau nicht mehr aufrechterhalten. Gestiegene Lebenserwartung sowie gesunkene Geburtenraten haben die Bevölkerungsstruktur verschoben und führen dazu, dass immer weniger Beitragszahler eine ansteigende Menge an Rentenbeziehern finanzieren muss.

Als Folge der unzureichenden Einzahlungen in die GRV ist eine Finanzierungslücke entstanden, welche durch Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt geschlossen wird. Aufgrund der Tatsache, dass jährlich immer größere Zuschüsse benötigt werden und die Generation der Baby-Boomer vor der Verrentung stehen, wurde gezeigt, das Rentensystem vor einem Kollaps steht.

Ein Blick auf andere Länder und deren Rentensysteme konnte veranschaulichen, dass vermögensverwaltende Staatsfonds eine gute Möglichkeit bieten das Rentensystem vor dem demografischen Wandel zu schützen. Zudem hat die Analyse des Rentensystems in Schweden und Norwegen belegen können, dass die Staatsfond durch langfristiges Investieren, von den Renditen bzw. Zinsen profitieren. Der infolgedessen aufgebaute Kapitalstock kann die Finanzierung der Renten sicherstellen.

Die Implementierung verschiedener Innovationen und Technologien in einem Staatsfonds kann auf verschiedene Weise dazu beitragen, die Wertentwicklung des Fonds zu beeinflussen. In diesem Kontext wurde besonders auf die Nutzung von Robo-Advisor und Direct Indexing eingegangen. Die Kombination beider Technologien bietet die Möglichkeit, dass nicht nur in einen Staatsfond investiert wird, sondern in mehrere Indizes gleichzeitig. Diese Indizes werden nach individuellen Kundenpräferenzen gebildet und auf separaten Konten verwaltet. Weiterer Vorteile resultieren aus dem direkten Besitz der Aktien.

Wie bereits erwähnt, kann jeder Anleger nach seiner persönlichen Rendite-Risiko-Präferenzen investieren und zusätzlich die Möglichkeit nutzen, bestimmte Anlagekriterien (z.B. ESG) zu berücksichtigen. Des Weiteren können steuerliche Vorteile (Tax-Loss-Harvesting) genutzt werden, da im Gegensatz zu einem ETF einzelne Aktien veräußert werden dürfen. Der Verkauf von Aktien mit Verlusten führt zu einem steuerlichen Verlustvortrag und ermöglicht das unmittelbare Reinvestieren in Aktien mit ähnlicher Diversifikation. Über die

[74] Vgl. Gasche et al. (2013), S. 48; Thießen/Brenger (2017), S. 11.

langjährige Investitionsdauer kann der Staatsfond durch das Realisieren von Verlusten und das Reinvestieren eine höhere Rendite erzielen. Zudem wurde gezeigt, dass sich bei der Auswahl von Anlageklassen besonders auf Unternehmensbeteiligungen konzentriert werden sollte, da diese langfristig rentabler sind als andere Anlageklassen.

Darüber hinaus senkt der Einsatz von Robo-Advisor die operativen Kosten, da aufgrund der automatisierten Verwaltung kaum Personal benötigt wird, sowie die Kosten für den Wertpapierhandel, da nicht auf teurere Produkte wie ETFs von Vermögensverwaltern zurückgegriffen werden muss.

Für eine genauere Analyse im Hinblick auf die Wertentwicklung und den Nutzen von Staatsfonds für eine demografieunabhängige Finanzierung wären weitere Beispiele erforderlich. Leider veröffentlichen nur wenige Staatsfonds eine detaillierte Entwicklung oder Jahresabschlüsse, was die Informationsbeschaffung (insbesondere aus Asien und den Vereinigten Arabischen Emiraten) erschwert. Darüber hinaus sind keine tatsächlichen Anwendungen von technologischen Innovationen wie z.B. Robo-Advisor in einem Staatsfonds bekannt, so dass nur die theoretische Anwendung und deren Auswirkungen in einem Staatsfonds erläutert werden konnten. Zudem ist zu beachten, dass die Entwicklung von Staatsfonds nicht unabhängig von der Entwicklung der Weltwirtschaft ist und somit eine permanente Abhängigkeit besteht. Es stellt sich jedoch die Frage, ob die Risiken der Abhängigkeit von der weltwirtschaftlichen Entwicklung nicht geringer sind als die Risiken des demographischen Wandels.

In Bezug auf die aktuelle politischen Stimmungslage zur Aktienrente kann dem Vorschlag von Finanzminister Linder bzw. der Ampelkoalition, die geplanten Ausgaben für das Startkapital der Aktienrente zu erhöhen, beigepflichtet werden. Die durchgeführten Berechnungen mit dem notwendigen Anlagevolumen von über 47 bis 79 Mrd. Euro (um die Zuschüsse an die GRV konstant zu halten) zeigen, dass der geplante Kapitalstock von 200 Mrd. Euro im Jahr 2035 kein Tropfen auf den heißen Stein ist, sondern ein erster Schritt in Richtung demografische Unabhängigkeit. Der Aufbau eines Staatsfonds ist mit einer hohen politischen Verantwortung verbunden, wird aber aufgrund der Ergebnisse dieser Arbeit als notwendig und alternativlos angesehen.

Literaturverzeichnis

Abraham, Facundo/Schmukler, Sergio/Tessada, Jose (2019): Robo-Advisors Investing Through Machines, online abrufbar unter: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3360125 (Stand: 20.08.2023).

Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (2021): Fakten, online abrufbar unter: https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/S15-Totgeborene-je-Geburt-ab-1841.html (Stand: 23.05.2023).

Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (2023): Fakten, online abrufbar unter: https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/F08-Zusammengefasste-Geburtenziffer-ab-1871.html (Stand: 25.05.2023).

Bundesministerium der Finanzen (2023a): Christian Lindner gibt Startschuss für das Generationenkapital, online abrufbar unter: https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Internationales_Finanzmarkt/Altersvorsorge/startschuss-generationenkapital.html (Stand 20.08.2023).

Bundesministerium der Finanzen (2023b): Das Generationenkapital: Für Gerechtigkeit und solide Staatsfinanzen. Monatsbericht, Januar 2023, online abrufbar unter: https://www.bundesfinanzministerium.de/Monatsberichte/2023/01/Inhalte/Kapitel-2b-Schlaglicht/2b-generationenkapital.html (Stand 18.08.2023).

Bundesministerium der Finanzen (2023d): Bundeshaushalt digital, online abrufbar unter: https://www.bundeshaushalt.de/DE/Bundeshaushalt-digital/bundeshaushalt-digital.html (Stand: 20.08.2023).

Bundesrechnungshof (2020): zur finanziellen Entwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung hier: Auswirkungen der Corona-Pandemie. IX 2 - 2020 – 0873.

Bundesrechnungshof (2021): Zur finanziellen Entwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung, Gz.: IX 2 - 2021 - 0053

Bundesrechnungshof (2023): zur finanziellen Entwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung. IX 2 – 0001821.

Bundesregierung (2023a): Aktuelles, online abrufbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/rente-ost-west-angleichung (Stand: 11.07.2023).

Bundesregierung (2023b): Rentenanpassung, online abrufbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/rente-ost-west-angleichung-2172482 (Stand: 10.05.2023).

Bundeszentrale für politische Bildung (2016): Rentenversicherung, online abrufbar unter: https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20450/rentenversicherung (Stand: 05.05.2023).

Bundeszentrale für politische Bildung (2020a): Bundeszuschüsse, online abrufbar unter: https://www.bpb.de/themen/sozialelage/rentenpolitik/289783/bundeszuschuesse/ (Stand: 18.08.2023).

Bundeszentrale für politische Bildung (2020b): Vorsorgeprodukte, online abrufbar unter: https://www.bpb.de/themen/soziale-lage/rentenpolitik/291027/vorsorgeprodukte/#node-content-title-0 (Stand: 17.05.2023).

Bundeszentrale für politische Bildung (2020c): Alter der Mütter bei Geburt ihrer Kinder, online abrufbar unter: https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61556/alter-der-muetter-bei-der-geburt-ihrer-kinder/ (Stand: 25.05.2023).

Bundeszentrale für politische Bildung (2020d): Atypische Beschäftigungsverhältnisse, onlin abrufbar unter: https://www.bpb.de/themen/arbeit/arbeitsmarktpolitik/178190/atypische-beschaeftigungsverhaeltnisse/ (Stand: 01.06.2023).

Bundeszentrale für politische Bildung (2020e): Altersarmut, online abrufbar unter: https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/158603/altersarmut/ (Stand: 08.07.2023).

Bundeszentrale für politische Bildung (2020f): Von 1990 bis heute, online abrufbar unter: https://www.bpb.de/themen/soziale-lage/rentenpolitik/289643/von-1990-bis-heute/ (Stand: 06.07.2020).

Focus online (2021): 97 Prozent. Mehrheit der Deutschen für Rentenreform, online abrufbar unter: https://www.focus.de/finanzen/altersvorsorge/rente/forsa-umfrage-besonders-juengere-generationen-in-sorge-mehrheit-der-deutschen-fuer-rentenreform_id_20921480.html#:~:text=65%20Prozent%20der%20Befragten%20finden%20%22eine%20tragf%C3%A4hige%20Rentenreform%2C,bis%2029-J%C3%A4hrigen%20halten%20nachhaltige%20Rentenreform%20f%C3%BCr%20%22sehr%20wichtig%22 (Stand: 18.08.2023).

Dylan, Herman et al. (2022): A Survey of Quantum Computing for Finance, online abrufbar unter: https://arxiv.org/pdf/2201.02773.pdf (Stand: 20.08.2023).

Eisl, Christop/Darmann, Lydia (2022): FinTech-Apps für Investment & Trading im Spannungsfeld von Usability, Kosten und Anlegerschutz, in: Behringer,Stefan (Hrsg.): Konferenzband CARF Luzern 2022, Luzern 2022. S. 247-264.

Gerhana, Yana/Umam, Mukhmad/Atmadja. Andre (2021): Implementation of the Markowitz method in the Robo-Advisor application for best investment selection, in: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

Goldman Sachs (2022): Direct Indexing: get more from your core

McKinsey (2020): How quantum computing could change financial services, online abrufbar unter: https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/how-quantum-computing-could-change-financial-services (Stand: 20.08.2023).

Microsoft (2023): Quantencomputing: Geschichte und Hintergrund, online abrufbar unter: https://learn.microsoft.com/de-de/azure/quantum/concepts-overview (Stand 20.08.2023).

Morgan Stanley (2021): Direct Indexing: Opportunities for Customization and Potential Tax Alpha, online abrufbar unter: https://advisor.morganstanley.com/michael.kowal/documents/field/m/mi/michael-kowal/Direct%20Indexing_Opportunities%20for%20Customization%20and%20Potential%20Tax%20Alpha.pdf (Stand: 20.08.2023).

Statistisches Bundesamt (2020): Bevölkerungsentwicklung, online abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/_inhalt.html (Stand: 18.08.2023).

Statistisches Bundesamt (2023a): Lebenserwartung und Sterblichkeit, online abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/Aspekte/demografie-lebenserwartung.html (Stand: 13.08.2023).

Statistisches Bundesamt (2023b): Geburten, online abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Geburten/_inhalt.html#234042 (Stand: 25.05.2023).

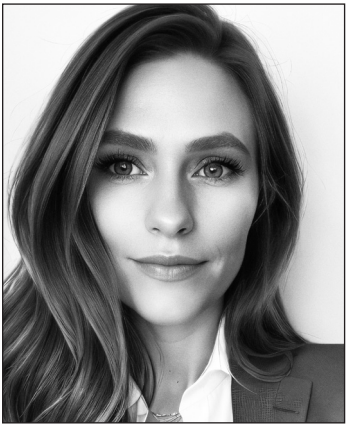
Statistisches Bundesamt (2023c): Reallöhne und Nominallöhne, online abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Verdienste/Realloehne-Nettoverdienste/_inhalt.html (Stand: 08.07.2023).

Walter, Arno (2022): Digitalisierung im Wertpapiergeschäft, in: Bajorat, Andre/Brock, Harald/Oberle, Simon (Hrsg.): Köpfe der digitalen Finanzwelt. Springer Gabler, Wiesbaden, S. 163-172.

Welt (2023): Lindners Traum von der Rente, online abrufbar unter: https://www.welt.de/wirtschaft/article243196939/Generationenkapital-Christians-Lindners-Traum-von-der-Boersen-Rente.html (Stand: 18.08.2023).

Worldpay (2023): The global payments report 2023, online abrufbar unter: https://go.worldpay.com/2023GPR (Stand: 20.08.2023).

Veronika Vogel
geboren am 20. Oktober 1996



„Erfassung von direkten und indirekten ESG-Risiken bei der Kreditvergabe“

Bachelorarbeit, eingereicht im Frühjahr 2023
Bei Prof. Dr. Andreas Rühmkorf
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Veronika Vogel analysiert in der Bachelorarbeit Ansätze zur Erfassung von direkten und indirekten ESG-Risiken im Kontext der Kreditvergabe im Firmenkundensegment und würdigt diese kritisch.

Zur Erreichung der gesetzten Umweltziele sind Investitionen in einer Größenordnung erforderlich, die über die öffentlichen Mittel hinausgehen. Deshalb ist der Finanzsektor zu einem wichtigen Akteur bei der Transformation zu einer nachhaltigen Wirtschaft avanciert. Zudem bedrohen die mit dem Klimawandel verbundenen Risiken die Rentabilität vieler Unternehmen. Die Integration von ESG-Risiken in unternehmerische Entscheidungen hat sich daher als entscheidender Faktor zur Risikominimierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette herauskristallisiert. Auch im Finanzsektor kann die Berücksichtigung von ESG-Risiken bei der Kreditvergabe risikomindernd wirken.

Die vorliegende Kurzfassung enthält eine Klärung terminologischer Begriffe sowie Methoden zur Erfassung direkter und indirekter ESG-Risiken bei der Kreditvergabe. Anschließend werden die Erfassungsmöglichkeiten kritisch gewürdigt.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass eine Kombination verschiedener Ansätze notwendig ist, um ESG-Risiken im Kontext der Kreditvergabe adäquat zu erfassen. Die ausschließliche Anwendung eines einzelnen Erfassungsinstruments könnte zu einer einseitigen Sichtweise führen. Ungeachtet der Kritik an den diskutierten Erfassungsmethoden ist anzuerkennen, dass sie einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeitsdebatte leisten. Angesichts der Dynamik des aktuellen Themenfeldes und des zunehmenden Regulierungsdrucks ist zu erwarten, dass sich in Zukunft durch verstärkte Standardisierung und Entwicklung von Indikatoren ein homogeneres Milieu entwickeln wird. Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die Förderung des Nachhaltigkeitsgedankens durch regulatorische Maßnahmen unterstützt wird und somit auch einen Beitrag zur Transformation hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise leistet.

Hinweis: Diese Bachelorarbeit wurde im März 2023 eingereicht und berücksichtigt nicht die jüngsten regulatorischen Entwicklungen, die seitdem stattgefunden haben

1. Einleitung

Der Klimawandel stellt eine der vorrangigsten Herausforderungen der Gegenwart dar. Auf höchster Ebene haben Regulierungsinstanzen bedeutende Vereinbarungen zur Bekämpfung dieser Problematik getroffen. Das Pariser Abkommen, dem die Europäische Union als Vertragspartei angehört, strebt an, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf unter 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen und idealerweise auf 1,5°C zu begrenzen. Die Umsetzung dieser Ziele erfordert zusätzliche Maßnahmen und Investitionen, deren Umfang öffentliche Mittel allein nicht decken werden können.[1] Der Finanzsektor ist entscheidend bei der Bereitstellung von Finanzmitteln für ein breites Spektrum wirtschaftlicher Aktivitäten, wodurch seine Rolle für die Umsetzung der Pariser Klimaziele von entscheidender Bedeutung ist.

Die vorliegende Arbeit untersucht, wie ESG-Risiken im Rahmen der Kreditvergabe erfasst werden können. Zu diesem Zweck erfolgt zunächst eine ausführliche Erläuterung der ESG-Risiken, gefolgt von der Präsentation von Maßnahmen zur Erfassung dieser Risiken. Diese vorgestellten Maßnahmen werden im Anschluss einer kritischen Bewertung unterzogen. Ein zentrales Anliegen dieser Arbeit liegt darin, die Erfassung sowohl direkter als auch indirekter ESG-Risiken im Kreditvergabeprozess zu verdeutlichen. Hierbei wird besonders untersucht, wie diese Risiken präzise identifiziert werden können und inwiefern regulatorische Maßnahmen zur Förderung von Nachhaltigkeit beitragen können.

2. ESG-Risiken

Das ESG-Konzept entstammt ursprünglich dem Finanzsektor und bezieht sich im engeren Sinne auf die Integration von Umwelt-, Sozial- und Governance-Kriterien in Anlageentscheidungen als Ausdruck einer verantwortungsvollen und nachhaltigen Anlagepraxis.[2] Der fortschreitende Klimawandel hat zu einer intensiven medialen und politischen Diskussion über Nachhaltigkeit und ESG geführt. Infolgedessen hat sich die Integration von ESG-Risiken in unternehmerische Entscheidungen als entscheidender Faktor zur Risikominimierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette herauskristallisiert.[3] Dies bestätigt auch die BaFin in ihrem Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken. Danach sollen ESG-Risiken von Finanzinstituten berücksichtigt werden, da sie einen zunehmenden Einfluss auf bestehende Risikoarten haben können.[4] Dabei plädiert die BaFin nicht für die Etablierung einer eigenen Risikokategorie für diese Risiken, sondern vielmehr für deren Integration als Risikotreiber.[5] Das Merkblatt der BaFin begründet jedoch keine Umsetzungspflicht, da es lediglich als unverbindliche Orientierungshilfe dient. Eine konkrete Verpflichtung zur Implementierung von

[1] Vgl. *Grunow/Zender,* 2020, 1.
[2] Vgl. *Câmara* in: *Câmara/Morais*, 2022, 4.
[3] Vgl. *Knecht/Reich* in: *Schulz/Bergius,* 2014, 373.
[4] Vgl. *Wiedemann/Hille/Wiechers*, 2021, 53.
[5] Vgl. BaFin, Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken, 2020, 18.

ESG-Faktoren zur Absicherung von ESG-Risiken bei der Kreditvergabe besteht daher derzeit nicht.[6]

Grundsätzlich werden ESG-Risiken als Ereignisse oder Umstände definiert, die aus den verschiedenen ESG-Faktoren resultieren und potenziell negative Auswirkungen auf ein Unternehmen haben können. Solche Risiken können sich aus einem einzelnen ESG-Faktor oder aus einer Kombination mehrerer ESG-Faktoren ergeben. Speziell das Reputationsrisiko stellt derzeit eine gewisse Gefahr in Bezug auf ESG-Risiken dar.[7] Angesichts des zunehmenden regulatorischen Drucks sollten ESG-Risiken von den Instituten jedoch nicht nur als Reputationsrisiko, sondern ganzheitlich als Compliance- und Geschäftsrisiko wahrgenommen werden.[8] Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass ein erhöhtes Ausfallrisiko bei Krediten infolge der Nichtberücksichtigung von ESG-Risiken ein immenses Risiko darstellt. Dies wird durch die Empirie gestützt, die zeigt, dass eine angemessene Umsetzung von ESG einen positiven Einfluss auf die Reduktion des systemischen Risikos von Banken hat.[9] Nicht zuletzt zielt auch der angekündigte Entwurf der MaRisk vom September 2022 auf die Integration von ESG-Risiken ab. Insofern wäre die Berücksichtigung von ESG-Risiken insbesondere im Kreditgeschäft zukünftig ohnehin zwingend erforderlich.[10] Zwischen den einzelnen ESG-Faktoren existiert keine inhärente Hierarchie. Vielmehr richtet sich die Gewichtung der einzelnen ESG-Risiken nach der spezifischen Exposition eines Unternehmens. In einer stark regulierten Branche hat ein Unternehmen in der Regel ein höheres Governance-Risiko, während ein Unternehmen in einer Branche mit hohen Umweltauswirkungen ein höheres Umweltrisiko aufweist.[11] Dies unterstreicht die Notwendigkeit eines individuellen Risikoansatzes bei der Kreditvergabe.

Im Rahmen dieser Arbeit werden ESG-Risiken in zwei übergeordnete Risikokategorien klassifiziert. Diese Systematik basiert auf der Prämisse, dass ESG-Risiken bei der Kreditvergabe unterschiedlich erfasst werden, je nachdem, ob sie direkt oder indirekt von einem Unternehmen ausgehen. Die Notwendigkeit der Berücksichtigung indirekter Risiken wird durch die Verabschiedung des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes (LkSG) unterstrichen. Es verpflichtet Unternehmen ab einer bestimmten Größe zu ökologischer und sozialer Sorgfaltspflicht entlang ihrer Lieferkette.[12] Darüber hinaus verweist die EU auf das Greenhouse Gas Protocol einem transnationalen privaten Standard zur Erfassung von Treibhausgasemissionen, der ein ähnliches Modell verwendet, um zwischen direkten und indirekten Treibhausgasemissionen von Unternehmen zu unterscheiden und die Einteilung in direkte und indirekte ESG-Risiken zusätzlich akzentuiert.[13] Die vorliegende Klassifizierung soll diesen Aspekten Rechnung tragen.

Unter direkten ESG-Risiken werden in dieser Bachelorarbeit Risiken verstanden, die sich aus der unmittelbaren Geschäftstätigkeit des Kreditnehmers ergeben und auf die sich die

---

[6] Vgl. BaFin, Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken, 2020, 9.
[7] Vgl. BaFin, Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken, 2020, 13.
[8] Vgl. PWC, ESG-Fraud, o. D.
[9] Vgl. *Aevoae/Andrieș/Ongena/Sprincean*, SFI Research Paper Nr. 22-25, 2022, 8.
[10] Vgl. BaFin, Konsultation 06/2022 – MaRisk, 26.09.2022, Nr. 5.
[11] Vgl. *Erchinger/Koch/Schlemminger,* 2022, 18.
[12] Vgl. *Renner,* ZEuP 2022, 782 (797).
[13] Vgl. EU-Kommission, Climate reporting along the value chain, o. D.

einzelnen ESG-Faktoren beziehen können. Zu diesen direkten ESG-Risiken zählen z. B. die Treibhausgasemissionen eines Kraftwerks, die Umweltauswirkungen von Bergbaumethoden oder die Nichteinhaltung von Arbeitsstandards in einer Fabrik.

Unter indirekten ESG-Risiken werden im Rahmen dieser Bachelorarbeit Risiken verstanden, die sich aus der Wertschöpfungskette des Kreditnehmers ergeben und aus den einzelnen ESG-Faktoren resultieren können.[14] Hierzu zählen Verletzungen von Menschen- und Arbeitsrechten sowie Treibhausgasemissionen und Umweltzerstörungen durch Lieferanten.

Genauere Betrachtung von „E-Risiken“

„E-Risiken“ beinhalten umwelt- und klimabezogene Risiken, die aus dem Klimawandel resultieren.[15] Angesichts der drängenden Problematik des Klimawandels steht das „E-Element“ als Risikofaktor derzeit im Zentrum sowohl des legislativen als auch des öffentlichen Diskurses.[16] Das „E-Risiko“ bedarf einer zusätzlichen Betrachtung, da es neben dem Reputationsrisiko weitere Risikopotenziale birgt. Nach allgemeinem Verständnis umfasst das E-Risiko vor allem physische und transitorische Risiken.[17] Erstere beziehen sich auf Ereignisse, die durch die physischen Auswirkungen des Klimawandels und der Umweltzerstörung verursacht werden. Dazu zählen akute Ereignisse wie Stürme, Starkniederschläge und Überschwemmungen, aber auch chronische Auswirkungen wie anhaltende Hitzeperioden oder der Verlust von Biodiversität.[18] Diese können sich bei der Kreditvergabe manifestieren und das Ausfallrisiko erhöhen. Dies gilt vor allem dann, wenn der Kreditnehmer aufgrund einer Umweltkatastrophe in finanzielle Schwierigkeiten gerät.[19] Im Gegensatz dazu sind Transitionsrisiken solche, die sich aus dem Übergang zu einer emissionsarmen Wirtschaft ergeben können.[20] Sie resultieren aus den möglichen Auswirkungen wirtschaftlicher Veränderungen, wie etwa einer veränderten Verbrauchernachfrage oder regulatorischer Nachhaltigkeitsanforderungen. Derartige Veränderungen können dazu führen, dass bestimmte Geschäftsmodelle nicht mehr wirtschaftlich tragfähig sind.[21] Die Folge kann die Entwertung von Vermögenswerten sein, die als „stranded assets“ bezeichnet werden.[22] Folglich ist bei der Kreditvergabe eine genaue Beobachtung des gesamten Geschäftsmodells einschließlich zukünftiger regulatorischer Änderungen vor der Kreditvergabe notwendig, da andernfalls Ausfallrisiken durch Transitionsrisiken entstehen können.

---

[14] Vgl. EBA, REP/2021/18, 29 f.
[15] Vgl. *Kalfaoglou*, Econ 2021, No. 53, 83 (87).
[16] Vgl. BaFin, Was ist mit ESG konkret gemeint? Und was hat die Taxonomie für nachhaltige Wirtschaftstätigkeiten damit zu tun?, Stand: 18.01.2021.
[17] Vgl. EZB, Leitfaden zu Klima- und Umweltrisiken, 2020, 11.
[18] Vgl. EBA/REP/2021/18, 36.
[19] Vgl. *Kuchenbecker,* Handelsblatt, Rekorddürre schon im Winter – Wie Frankreichs Wirtschaft leidet, 01.03.2023.
[20] Vgl. *Koch,* 2021, 3.
[21] Vgl. EBA/REP/2021/18, 38.
[22] Vgl. *Jäger*, Bankenverband, Klimarisiken: Was erwarten BaFin und EZB, um den Grünen Schwan zu zähmen?, 23.05.2022.

3. Erfassen von ESG-Risiken bei der Kreditvergabe

Finanzinstitute sind bedeutenden ESG-Risiken bei der Kreditvergabe ausgesetzt. Um diese Risiken effektiv zu erfassen, sieht der Entwurf zur Änderung der MaRisk vor, dass die Finanzinstitute Maßnahmen ergreifen müssen. Dabei betont die BaFin, dass die Identifizierung von ESG-Risiken in der Verantwortung der Geschäftsleiter liegt und die Geschäfts- und Risikostrategie der Institute im Hinblick auf Nachhaltigkeitsaspekte umfassend zu überprüfen ist.[23] Hierbei ist zu beachten, dass sich die Erfassung von ESG-Risiken von den traditionellen Risiken im Rahmen der Bonitätsbeurteilung unterscheidet, da sie sich überwiegend auf immaterielle Elemente beziehen.[24]

3.1. Klassifizierung von „grün“

Für eine wirksame Erfassung von ESG-Risiken bei der Kreditvergabe bedarf es einer vorherigen Klassifizierung von „grünen“ und „braunen“ Aktivitäten durch das Institut. Diese Klassifizierung sollte sämtliche Aktivitäten umfassen, die aus institutioneller Sicht als nachhaltig oder nicht nachhaltig erachtet werden. Die Taxonomie Verordnung (Taxonomie-VO) kann dabei als Orientierung dienen.[25] Die Taxonomie-VO sollte jedoch nicht als eine rein binäre Klassifizierung interpretiert werden. Tatsächlich ist die Taxonomie kein binäres System, sondern verlangt lediglich, dass Aktivitäten, die als ökologisch nachhaltig eingestuft werden sollen, strenge Umweltleistungsstandards erfüllen, die auf objektiven Kriterien beruhen. Folglich ist eine Aktivität, die nicht als „taxonomiekonform“ eingestuft wird, nicht unbedingt als nicht nachhaltig zu betrachten.[26]

Derzeit existiert ausschließlich eine Taxonomie für die „E-Komponente“. Daher sollten die Institute die beiden anderen Komponenten „S“ und „G“ anhand der Empfehlungen des BaFin-Merkblatts zur Nachhaltigkeitsbewertung einschätzen. Die Identifikation der „S“- und „G“-Faktoren stellt jedoch eine größere Herausforderung dar als die der Umweltfaktoren.[27] Im Vergleich zu diesen beiden Faktoren enthält die Komponente „E“ eine quantitative Metrik, da ein hoher Wasser- und Energieverbrauch sowie Treibhausgasemissionen nachgewiesen werden können, während „S“ und „G“ schwer zu quantifizieren sind.[28] Die Institute sollten in ihrer Geschäfts- und Risikostrategie einen grundsätzlichen Ausschluss von „braunen“ oder kontroversen Geschäftsmodellen von der Kreditvergabe erwägen oder die Anwendung von Risikolimite für die Kreditvergabe an solche Geschäftsmodelle und Branchen.[29] In einem ersten Schritt sollte eine ganzheitliche Analyse des Kreditportfolios durchgeführt werden. Dabei sollte überprüft werden, inwieweit die Finanzinstitute bereits durch bestehende Kreditnehmer einem erhöhten ESG-Risiko ausgesetzt sind. Anhand der Analyse des Kreditportfolios kann das Ausfallrisiko, dem das Institut ausgesetzt ist, klassifiziert werden, um auf der Grundlage der ESG-Risiken Risikolimite festzulegen.[30] Es wird

[23] Vgl. BaFin, Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken, 2020, 19 ff.
[24] Vgl. Deloitte, ESG and Credit Risk – An overlay of ESG for credit appraisal, 2022, 8.
[25] Vgl. *Steuer*, BKR 2022, 296 (297).
[26] Vgl. EU Platform on SF, 2021, 6.
[27] Vgl. EBA, REP/2021/18, 43.
[28] Vgl. Deloitte, ESG and Credit Risk – An overlay of ESG for credit appraisal, 2022, 8.
[29] Vgl. DZ Bank, Deutliche Zeichen setzen: Die Prozesse zur nachhaltigen Kreditvergabe, o. D.
[30] Vgl. *Grunwald/Grunwald,* 2010, 258 f.

empfohlen, Geschäftsmodelle, die bereits in der Risikostrategie ausgeschlossen wurden, durch eine Vorprüfung des Geschäftsmodells im Kreditantrag auszuschließen.

3.2. Verwenden von Fragebögen

Als erster Ansatzpunkt zur Erfassung von ESG-Risiken bei der Kreditvergabe wird in dieser Arbeit der Einsatz von Fragebögen gesehen. Der „ESG-Fragebogen“ sollte dem Kreditantragsteller nach der Vorprüfung zugesandt oder gemeinsam mit einem Mitarbeiter des Instituts ausgefüllt werden.[31] Bisher existiert kein durchgängig konsistenter und bewährter Ansatz für die Gestaltung eines Fragebogens zur Erfassung von ESG-Risiken im Kreditvergabeprozess. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde eigens ein ESG-Fragebogen für ein Unternehmen entwickelt, um ESG-Risiken bei der Kreditvergabe zu identifizieren und somit erfolgreich die Risikoexponierung eines Unternehmens in Bezug auf die jeweiligen ESG-Faktoren näher aufzuschlüsseln. Dabei verfolgt der Fragebogen einen holistischen Ansatz, der sowohl direkte als auch indirekte ESG-Risiken umfasst. Der Fragenkatalog kann nicht sämtliche ESG-Faktoren abdecken, da diese je nach geografischer Lage und Branche des Unternehmens variieren können. Gleichwohl ermöglicht der Fragebogen dem Institut eine erste Einstufung der ESG-Risiken.[32] Der Fragebogen wurde zunächst in direkte und indirekte ESG-Risiken und dann in einzelne ESG-Faktoren unterteilt. Für jeden ESG-Faktor wurden spezifische Fragen entwickelt, um diesen gezielt zu untersuchen. Die Erhebung indirekter ESG-Risiken stellt eine komplexere Aufgabe dar, da deren Ursprung weiter vom Unternehmen entfernt liegt und daher diffiziler zu identifizieren ist.[33] Hierzu wurden spezifische Fragen erarbeitet, um das Lieferantenmanagement zu untersuchen, inklusive der Auswahlkriterien für Lieferanten, der Veröffentlichung von Nachhaltigkeitsberichten durch Lieferanten, der Einhaltung von Nachhaltigkeitsstandards durch Lieferanten, der Durchführung von Lieferantenaudits und der Überwachung von Arbeitsbedingungen.[34]

Der Fragebogen wird vom Institut nach der Branche des kreditnehmenden Unternehmens ausgewertet. Abhängig von der Branche, in welcher das Unternehmen tätig ist, wird den einzelnen Fragen ein Risikoaufschlag zugeordnet, welcher dem Risiko der Branche und damit des Unternehmens entspricht. Bestimmte Fragen sind je nach Branche relevanter als andere, so dass eine Hierarchisierung stattfindet und die für die Branche wichtigeren Fragen stärker gewichtet werden.[35] Je nachdem, wie der Kreditantragsteller antwortet, erhält das Unternehmen Informationen darüber, welches Risiko der Kreditantragsteller für das Institut darstellt.

3.3. Nutzung von Nachhaltigkeitsberichten

Eine genauere Betrachtung von Nachhaltigkeitsberichten, welche entweder gesetzlich vorgeschrieben oder freiwillig erstellt und veröffentlicht werden, ermöglicht es Finanzinstituten,

---

[31] Vgl. *Schiele/Kleinow/Kubata,* Bankinghub, ESG-Reporting: Herausforderungen und Chancen für Institute, 17.03.2022.
[32] Vgl. Invest Europe, ESG Due Diligence Questionnaire for Private Equity Investors and their Portfolio Companies, o. D., 1.
[33] Vgl. *Wagner/Ruttloff*, NJW 2021, 2145 (2146).
[34] Vgl. *Schröder,* CCZ 2013, 74 (77).
[35] Vgl. *Erchinger/Koch/Schlemminger,* 2022, 18.

ESG-Risiken im Rahmen der Kreditvergabe zu identifizieren und zu bewerten. In diesem Abschnitt werden einige dieser Berichte exemplarisch vorgestellt.

CSR-Richtlinie

Primäres Ziel der CSR-Richtlinie ist es, die Transparenz in Bezug auf nichtfinanzielle Belange wie ökologische und soziale Faktoren zu erhöhen, um die Kohärenz und Vergleichbarkeit innerhalb der EU zu fördern. Die CSR-Richtlinie wurde national durch das CSR-RUG umgesetzt, welches Unternehmen zur Abgabe einer nichtfinanziellen Erklärung im Lagebericht verpflichtet. [36] Inzwischen wurde die CSR-Richtlinie novelliert, die unter anderem eine deutliche Erweiterung des Anwenderkreises und des Umfangs der Nachhaltigkeitsberichterstattung vorsieht. Mangels Umsetzung in nationales Recht wird auf das derzeit gültige CSR-RUG zurückgegriffen. Die Änderungen werden in der späteren kritischen Würdigung berücksichtigt. Kern der nichtfinanziellen Erklärung sind die fünf Mindestangaben nach § 289c Abs. 2 HGB. Schließlich ist die nichtfinanzielle Erklärung gemäß § 289b Abs. 3 Nr. 2 Buchstabe a und b) HGB zu veröffentlichen.[37]

Taxonomie-Verordnung (Taxonomie-VO)

Nichtfinanzunternehmen, die gemäß der CSR-Richtlinie berichtspflichtig sind, unterliegen den rechtlichen Anforderungen der Taxonomie-Verordnung.[38] Dadurch entstehen zusätzliche Offenlegungspflichten, die die Anforderungen der CSR-Richtlinie ergänzen. In Übereinstimmung mit Art. 8 Abs. 3 Taxonomie-VO sind diese in die nichtfinanzielle Erklärung aufzunehmen..[39] Die berichtenden Unternehmen haben gemäß u. a. Art. 8 Abs. 1 Taxonomie-VO in der nichtfinanziellen Erklärung darzulegen, wie und in welchem Umfang ihre Geschäftstätigkeit mit den nach der Taxonomie-VO als ökologisch nachhaltig eingestuften Geschäftstätigkeiten zusammenhängt.

Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG)

Das Ziel des LkSG ist es, die internationale Menschenrechtslage zu stärken.[40] Das Gesetz verpflichtet eine bestimmte Gruppe von Unternehmen ab dem 1. Januar 2023 menschenrechtliche und ökologische Sorgfaltspflichten entlang ihrer Lieferkette angemessen wahrzunehmen.[41] Die Definition der Lieferkette in § 2 Abs. 5 LkSG ist weitreichend und umfasst sowohl die eigene Geschäftstätigkeit eines Unternehmens als auch die seiner direkten und indirekten Zulieferer. Zentrales Element des LkSG sind die Sorgfaltspflichten gemäß § 3 Abs. 1 LkSG. Anzumerken ist jedoch, dass es sich hierbei um sogenannte Bemühungspflichten handelt.[42] Daraus folgt, dass ein Unternehmen nicht garantieren muss, dass es in seiner Lieferkette nicht zu Menschenrechts- oder Umweltverstößen kommt.[43] Vielmehr müssen Unternehmen nachweisen, dass sie ein kontinuierliches und angemessenes

[36] Vgl. EU-RL 2014/95/EU, ErwGr. 1, 6, 21.
[37] Vgl. *Needham/Warnke/Müller,* IRZ 2023, 41 (41 f.).
[38] Vgl. *Rieth/Schmidt* in: *Schwager*, 2022, 519.
[39] Vgl. *Steuer*, BKR 2022, 296 (297 f.).
[40] Vgl. *Sagan/Schmidt*, NZA-RR 2022, 281 (282).
[41] Vgl. *Leuering/Rubner*, NJW-Spezial 2021, 399 (399).
[42] Vgl. *Wagner/Ruttloff*, NJW 2021, 2145 (2146).
[43] Vgl. *Stöbener de Mora/Noll*, NZG 2021, 1237 (1240).

System zur Prävention eingerichtet haben.[44] Im Rahmen des LkSG werden an die eigenen Geschäftstätigkeiten und Vertragspartner strengere Sorgfaltspflichten gestellt als an Subunternehmer, da die Einflussmöglichkeiten auf die Lieferkette in der Regel umso geringer sind, je weiter die Risikoquelle vom Unternehmen entfernt ist.[45] Entsprechend § 10 LkSG hat das Unternehmen jährlich über die Erfüllung seiner Sorgfaltspflichten im abgelaufenen Geschäftsjahr zu berichten. Aus dem Bericht muss u. a. nachvollziehbar hervorgehen, ob das Unternehmen Risiken in Bezug auf Menschenrechte und Umwelt oder Verstöße gegen seine Verpflichtungen festgestellt hat und wie das Unternehmen die Auswirkungen und die Wirksamkeit seiner Maßnahmen bewertet hat.[46]

Freiwillige Nachhaltigkeitsberichte

Neben den gesetzlichen Offenlegungspflichten existieren auch freiwillige Nachhaltigkeitsberichte. Die Bandbreite reicht von einfachen Veröffentlichungen bis hin zu ausführlichen, integrierten Berichten, die Daten, Informationen und Analysen zu den verschiedensten Themen, einschließlich der wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Auswirkungen, enthalten. Hierbei sind die Unternehmen nicht an gesetzliche Vorgaben gebunden und können ihre Berichte frei gestalten oder auf Marktstandards zurückgreifen, die eine bestimmte Form vorgeben.[47]

Diese exemplarischen Beispiele für Nachhaltigkeitsberichte können den Instituten bei der Beurteilung möglicher ESG-Risiken im Rahmen der Kreditvergabe dienen.

3.4. Externe Rating Agenturen

Der letzte Ansatzpunkt zur Erfassung von ESG-Risiken bei der Kreditvergabe in dieser Arbeit ist die Nutzung von externen Ratingagenturen. ESG- oder Nachhaltigkeitsratings sind für Institute ein wertvolles Instrument, um nachhaltige Kredite zu vergeben und simultan Nachhaltigkeitsrisiken bei der Kreditvergabe zu reduzieren. Im Gegensatz zum traditionellen Bonitätsrating sind Indikatoren, die die Umweltleistung von Unternehmen adäquat messen können, nur begrenzt verfügbar.[48] Vor diesem Hintergrund hat das ESG-Rating in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Auch das BaFin-Merkblatt betont ausdrücklich den Einsatz von ESG-Ratings zur ESG-Risikobewertung.[49] Ein „klassisches" positives Bonitätsrating bescheinigt einem Unternehmen Kreditwürdigkeit und signalisiert, dass es finanziell stabil und damit in der Lage ist, Kredite zurückzuzahlen. Unternehmen beauftragen daher häufig externe Ratingagenturen mit der Erstellung eines Ratings. Generell wird im Rahmen eines Ratingverfahrens die Bonität des Kreditnehmers auf einer Ordinalskala dargestellt, die die Ausfallwahrscheinlichkeit des Kreditnehmers repräsentiert.[50] Demgegenüber wird bei ESG- oder Nachhaltigkeitsratings keine Bonität vergeben, sondern Unternehmen werden anhand einzelner ESG-Kriterien bewertet.[51] Mit der zunehmenden Relevanz von

[44] Vgl. Bundestag, RegE, BT-Drs. 19/28649, 41.
[45] Vgl. *Wagner/Ruttloff,* NJW 2021, 2145 (2146).
[46] Vgl. *Gehling/Ott/Lüneborg,* CCZ2021, 230 (239).
[47] Vgl. *Gabriel,* 2015, 22 ff.
[48] Vgl. *Stumpp,* 2022, 34.
[49] Vgl. BaFin, Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken, 2020, Nr. 10.2. 39.
[50] Vgl. *Ott,* 2011, 71.
[51] Vgl. *Erchinger/Koch/Schlemminger,* 2022, 21.

Nachhaltigkeit haben sich bereits spezialisierte Nachhaltigkeitsagenturen etabliert, aber auch traditionelle Bonitätsratingagenturen bieten ESG-Ratings an.[52] Analog zum traditionellen Bonitätsrating kann ein positives ESG-Rating für Finanzinstitute bei der Kreditvergabe von Vorteil sein, da es als eine Art Gütesiegel fungieren kann. Durch die Übertragung der Bewertung der ESG-Leistung des Unternehmens auf eine unabhängige externe Instanz mit umfassender Expertise kann das ESG-Rating als eine Art Qualitätsnachweis dienen. Um die Nachhaltigkeitsleistung von Unternehmen zu bewerten, werden im Rahmen eines ESG-Ratings umfangreiche Daten und Informationen gesammelt und analysiert. Die aggregierten Merkmale werden zu Teilratings und schließlich zu einem Gesamtrating verdichtet.[53]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit diesen drei Ansätzen sowohl indirekte als auch direkte ESG-Risiken erfasst werden können. Dabei ist zu beachten, dass die Erfassung der indirekten Risiken seitens des Instituts in der Regel mit einer größeren Unsicherheit verbunden ist als die Erfassung der direkten Risiken.

4. Kritische Betrachtung von Erfassungsmöglichkeiten

In diesem Kapitel werden drei Methoden zur Erfassung direkter und indirekter ESG-Risiken bei der Kreditvergabe kritisch gewürdigt.

4.1. Kritik an der Taxonomie-Verordnung

Es bedarf politischer Maßnahmen, um größere Umwelt- und Nachhaltigkeitsziele durchzusetzen. Einheitliche Regelungen auf EU-Ebene tragen dazu bei, diese Ziele effektiv umzusetzen. Aus diesem Grund ist die Einführung eines Klassifizierungssystems wie der Taxonomie-VO sehr nützlich, da es einen standardisierten Rahmen für die Identifizierung und Klassifizierung umweltfreundlicher wirtschaftlicher Aktivitäten bietet. Ferner ermöglichen die Offenlegungspflichten der VO den Finanzinstituten, bestehende ESG-Risiken bei der Kreditvergabe besser zu erfassen. Auf der Grundlage von Art. 191 Abs. 3 AEUV hat sich die EU zur Anwendung des Vorsorgeprinzips in der Umweltpolitik verpflichtet, das auf dem Grundsatz der Risikovermeidung und der Berücksichtigung des wissenschaftlichen und technischen Kenntnisstandes bei der Festlegung von Vorschriften beruht. Dieses Prinzip wird ausdrücklich in Art. 19 Abs. 1 Buchstabe f) Taxonomie-VO aufgegriffen, wonach wissenschaftliche Erkenntnisse bei der Bewertung von Nachhaltigkeitskriterien herangezogen werden müssen. Die Präzisierung der Taxonomie-VO wurde durch die Verwendung delegierter Rechtsakte gem. Art. 290 Abs. 1 AEUV erzielt. Mit dem ergänzenden delegierten Rechtsakt vom 02.02.2022 legt die EU-Kommission technische Bewertungskriterien fest und stuft somit Gas- und Kernenergie als Übergangsaktivitäten gem. Art. 10 Abs. 2 Taxonomie-VO ein. Dementsprechend gelten sie nach der Taxonomie als nachhaltig. Die EU-Kommission begründet diese Einstufung damit, dass diese Aktivitäten derzeit keine realisierbaren Optionen durch emissionsarme Technologien oder alternative Wirtschaftspraktiken bieten. Dennoch können sie unter strengen Auflagen einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten und haben das Potenzial, den Übergang zu einer

[52] Vgl. *Stumpp,* 2022, 10 f.
[53] Vgl. *Stumpp,* 2022, 35 ff.

emissionsarmen Wirtschaft wesentlich zu unterstützen, ohne gleichzeitig Investitionen in erneuerbare Energien zu behindern.

Ziel des Klassifizierungssystems ist es, die EU bei der Verwirklichung ihrer Klimaziele zu unterstützen. Es wurden Kriterien festgelegt, die eine Tätigkeit erfüllen muss, um in der Taxonomie als nachhaltig eingestuft zu werden. Dadurch sollen Kapitalströme in umweltfreundlichere Tätigkeiten gelenkt werden.[54] Die Einstufung von Gas- und Kernenergie als nachhaltig – auch wenn es sich um eine Übergangsaktivität handelt –widerspricht dem Charakter der Bestimmungen der Verordnung über die Taxonomie und spiegelt nicht den wissenschaftlichen Kenntnisstand wider. Als Reaktion auf diese Entscheidung haben fünf NGOs beschlossen, ihre Mitgliedschaft in der Plattform für nachhaltiges Finanzwesen zu beenden. Die EU habe entgegen ihrer rechtlichen Verpflichtung, wissenschaftlich fundierten Empfehlungen zu folgen, gegen die Fakten gehandelt.

Die Gründe, weshalb Erdgas und Kernenergie nicht als nachhaltig gelten, sind mannigfach. Diese Arbeit präsentiert eine Auswahl der Argumente, um zu illustrieren, dass beide Energiearten im wissenschaftlichen Konsens als nicht nachhaltig angesehen werden. Im Vergleich zu anderen fossilen Brennstoffen verursacht Erdgas deutlich weniger CO_2-Emissionen. Jedoch besteht Erdgas zu ca. 90 % aus Methan (CH_4), weshalb bei der Energiegewinnung CH_4 freigesetzt wird.[55] Dies führt zu einer Verlagerung des Problems, da CH_4 25-mal klimawirksamer ist als CO_2. Der wesentliche Unterschied zwischen CO_2 und CH_4 besteht darin, dass letzteres in etwa 12 Jahren vollständig abgebaut ist, während von CO_2 nach 1000 Jahren noch 15 bis 40 % in der Atmosphäre vorhanden sind.[56]

In der Gesamtbilanz ist die Kernenergie zwar deutlich klimafreundlicher als fossile Brennstoffe, da bei dem eigentlichen Betrieb eines Kernkraftwerkes kein CO_2 freigesetzt wird. Dennoch sind die Nachteile, die durch die Verwendung von Kernenergie verursacht werden können, nicht zu vernachlässigen. Hierzu gehört insbesondere das Unfallrisiko, wie die Reaktorkatastrophe in Fukushima im Jahr 2011 demonstrierte. Dort führte ein Tsunami zu einer Kernschmelze in einem Kernkraftwerk, da sich die Brennstäbe durch die Unterbrechung der Stromversorgung im Atomreaktor so stark erhitzten, dass radioaktives Material freigesetzt wurde und die Umwelt kontaminierte.[57]

Ein weiteres bedeutendes Problem bei der Nutzung der Kernenergie ist die Endlagerung der radioaktiven Abfälle. Hierbei handelt es sich um Material, das noch über Tausende von Jahren Radioaktivität abgibt und daher eine dauerhaft sichere Lösung erfordert. Endlager sollen den Atommüll für mehr als eine Million Jahre sicher aufbewahren. Die bisherigen Lager für radioaktive Abfälle stellen jedoch lediglich Zwischenlösungen dar und es existiert aktuell kein endgültiger Standort für die Endlagerung von atomarem Abfall in Mitteleuropa. Zudem kann der Abbau von radioaktivem Uran, welches für die Erzeugung von Kernenergie benötigt wird, die Umwelt und die Arbeiter ernsthaft gefährden. Verschiedene Arten von Krebs sowie Geburtsfehler stehen nachweislich im direkten Zusammenhang mit dem Uranabbau. In vielen Fällen werden die Arbeiter jedoch nicht über die damit verbundenen

[54] Vgl. EU-VO 2020/852, ErwGr. 6.
[55] Vgl. *Ströbele,* 2022, 42.
[56] Vgl. Umweltbundesamt, Treibhausgase, 14.11.2022.
[57] Vgl. *Nanba* et al. in: *Nanba et al.,* 2022, 4 ff.

Gefahren informiert. Es ist die eigentliche Pflicht der EU, wissenschaftliche Daten als Leitfaden für fundierte Entscheidungen zu nutzen. Die EU ist jedoch nachweislich dieser Pflicht nicht nachgekommen. Es besteht daher die Gefahr, dass vermehrt in diese Energieträger investiert wird und somit mehr Kredite an diese Unternehmen vergeben werden. Es kann daher argumentiert werden, dass die Aufnahme von Kernenergie und Erdgas in die Taxonomie die Attraktivität für Investitionen im Vergleich zu tatsächlich nachhaltigeren Technologien wie Solar-, Wind- und Wasserkraft potenziell beeinträchtigt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Siegel der Verordnung Kernenergie und Erdgas bei der Nachhaltigkeitsbewertung gleichstellt mit Wind- und Solarenergie.

Die Entscheidung der EU, Erdgas in die Taxonomie aufzunehmen, steht indes im Widerspruch zu den internationalen Verpflichtungen, die die EU selbst auf der COP26 eingegangen ist, wonach die CH_4 Emissionen bis 2030 um mindestens 30 % reduziert werden sollen. Diese Entscheidung ist daher wissenschaftlich nicht fundiert und zeugt eher von politischen Interessen als von wissenschaftlichen Beweggründen. Die Integrität der Taxonomie ist damit gefährdet und die ursprünglich beabsichtigte Bedeutung wird ausgehöhlt.

Die Integration in die Taxonomie suggeriert politische Akzeptanz ungeachtet der Risiken, welche diese Energiequellen sowohl in humanitärer als auch in ökologischer Hinsicht bergen. Die Klassifizierung von Kernenergie und Erdgas als nachhaltig durch die EU impliziert nicht, dass es sich tatsächlich um nachhaltige Aktivitäten handelt. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass EU-Entscheidungen auf der Basis möglichst zuverlässiger und evidenzbasierter Daten beruhen. Denn politische Maßnahmen wie die Taxonomie-VO sind wegweisende Entscheidungen.[58] Zu einem gewissen Grad ist ESG nur so fortschrittlich wie die aktuelle Politik. Der Atomausstieg, den Bundeskanzlerin Angela Merkel unmittelbar nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 beschlossen hat, ist ein anschauliches Exempel. Schließlich lassen sich trotz höchster Sicherheitsstandards Risiken nie ganz ausschließen. Eine solche Entscheidung zeigt, dass die EU-Taxonomie möglicherweise nicht in der Lage ist, die tatsächlichen Risiken vollständig zu erfassen, da wissenschaftliche Daten nicht vollkommen Beachtung gefunden haben. Schließlich birgt ein abrupter Ausstieg aus Kernenergie und Erdgas die Gefahr von „stranded assets“ und Ausfallrisiken für die Institute und kann den Ausbau nachhaltiger Technologien behindern. Darüber hinaus bestehen die transitions- und physischen Risiken der Banken bei der Kreditvergabe unabhängig von dem Nachhaltigkeitssiegel der EU-Taxonomie.

Die Taxonomie-VO erweist sich in ihrer Grundidee als nützliches Instrument, da die Offenlegungspflichten der Unternehmen gem. der VO den Finanzinstituten mehr Informationen über ESG-Risiken zur Verfügung stellen. Die Einbeziehung von Kernenergie und Gas hat jedoch gezeigt, dass ein differenzierter Ansatz erforderlich ist. Finanzinstitute sind angehalten, Entscheidungen auf einem höheren Standard als dem der Taxonomie-VO zu treffen, da die VO nicht dem angestrebten Goldstandard entspricht. Einige Finanzinstitute haben sich bereits dafür ausgesprochen, nicht von Ihrer Politik abzuweichen und nicht in Kernenergie zu investieren.[59]

---

[58] Vgl. *Herwartz/Volkery*, Handelsblatt, 05.07.2022. „Putin wäre der große Gewinner“ – Europa-Abgeordnete wollen Taxonomie zu Fall bringen.
[59] Vgl. *Falke*, ZUR 2022, 207 (211 f.).

4.2. Kritische Betrachtung von Nachhaltigkeitsberichten

Seit der Einführung der CSR-RL hat die Berichterstattung zugenommen. Kritische Aspekte der vorgestellten Pflichtregelungen werden in diesem Abschnitt diskutiert. Die nichtfinanzielle Erklärung hier ist repräsentativ für alle Nachhaltigkeitsberichte, während Berichte nach LkSG noch nicht untersucht wurden.[60]

Die ursprüngliche Intention der CSR-RL war es, Transparenz und Vergleichbarkeit zu fördern und zugleich den Unternehmen ein hohes Maß an Flexibilität einzuräumen.[61] Abgesehen von den Mindestanforderungen existierten keine präzisen Vorgaben zur Art und Intensität der Berichterstattung.[62] Infolge dieser unklaren Vorgaben sowie fehlender konkreter Anforderungen an die Unternehmen kam es in der Praxis jedoch zu Unsicherheiten hinsichtlich des Umfangs der Berichterstattung. Die vorherrschende Konstellation ermöglichte es den Unternehmen in gewisser Weise, die Ausgestaltung ihres Berichtswesens weitgehend autonom zu bestimmen. Aus empirischen Erkenntnissen geht hervor, dass die Umweltberichterstattung im Vergleich zu anderen Themen quantitativ am umfangreichsten ist, qualitativ jedoch verbesserungswürdig. Insbesondere bei der Darstellung spezifischer Informationen zu den Umweltauswirkungen der Geschäftstätigkeit wurden Defizite festgestellt.[63] Eine explizite Verpflichtung der Unternehmen zur Einhaltung bestimmter Standards enthält das CSR-RUG in seiner ursprünglichen Fassung nicht.[64] Die Auswahl eines Rahmenwerks für die Berichterstattung hat einen erheblichen Einfluss auf den Umfang und die Tiefe der Informationen. Obwohl Marktstandards wie GRI oder SASB vorhanden sind, variieren sie beträchtlich und bieten Unternehmen dennoch einen großen Spielraum für Interpretation und Auswahl. Dies führt dazu, dass selbst Unternehmen, die sich an dasselbe Rahmenwerk halten, regelmäßig nur eingeschränkt vergleichbare und aussagekräftige Nachhaltigkeitsberichte erstellen.[65] Die intendierte Vergleichbarkeit ist damit de facto kaum gegeben. Die fehlende materielle Prüfung im Rahmen der nichtfinanziellen Erklärung des CSR-RUG stellt den nächsten Kritikpunkt dar. Diese Erklärung unterliegt nach § 317 Abs. 2 HGB lediglich einer formellen Prüfung durch den Abschlussprüfer.[66] Die drängende Frage, die sich in diesem Kontext stellt, ist, wie die Vergleichbarkeit der Berichte in Ermangelung einer obligatorischen materiellen Prüfung erreicht werden soll. Die Effizienz der Nachhaltigkeitsberichte hinsichtlich der Förderung der Nachhaltigkeit steht daher zur Debatte. In Ermangelung einer materiellen Prüfung kann nicht gewährleistet werden, dass sämtliche Bestandteile der Berichterstattung mit den Fakten übereinstimmen. Vor diesem Hintergrund besteht die Gefahr, dass einige Nachhaltigkeitsberichte lediglich positiv gefärbte Daten präsentieren, die das Unternehmen in einem möglichst vorteilhaften Licht erscheinen lassen, während negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft unberücksichtigt bleiben. Anzumerken ist, dass Nachhaltigkeitsberichte oft als Instrument zur Imagepflege eines Unternehmens genutzt werden. Die NGO Germanwatch betont, dass

---

[60] Vgl. *Wiedmann/Hoppmann,* CCZ 2020, 225 (225).
[61] Vgl. EU-RL 2014/95/EU, ErwGr. 3.
[62] Vgl. *Lenger/Maniora/Pott,* WPg 2019, 779 (787 f.)
[63] Vgl. *Velte/Simon-Heckroth/Borcherding,* WPg, 2020, 1349 (1349 ff.).
[64] Vgl. RegE, BT-Drs. 18/9982, 27.
[65] Vgl. *Stumpp,* 2022, 34.
[66] Vgl. *Rubner/Leuering,* NJW-Spezial 2017, 719 (720).

die Berichtspflicht Unternehmen nicht vor Greenwashing schützt, sondern ihnen eine Plattform für Marketingstrategien bietet.[67]

Die EU stellte fest, dass die von Unternehmen bereitgestellten Informationen nicht den ursprünglichen Zielsetzungen entsprechen.[68] Deshalb wurde die CSR-RL überarbeitet und am 16. Dezember 2022 im Amtsblatt der EU veröffentlicht. Die Umsetzung in deutsches Recht steht noch aus. Eine wichtige Änderung betrifft den erweiterten Anwendungsbereich der Richtlinie. Ursprünglich galt sie nur für kapitalmarktorientierte Unternehmen. Doch die Auswirkungen von Unternehmen auf Gesellschaft und Umwelt sind unabhängig von ihrer Kapitalmarktaktivität. Es wird auch angestrebt, einen europäischen Standard für die Unternehmensberichterstattung zu schaffen. Das IÖW und die Unternehmensvereinigung Future bewerten jährlich die Nachhaltigkeitsberichte von Unternehmen. Das Ranking 2021 zeigt, dass die Berichterstattung zur Lieferkette besonders schwach ist, insbesondere bei der transparenten Darstellung der Strukturen und der Wirksamkeit von Maßnahmen.[69]

Es bleibt abzuwarten, ob die Qualität der Berichterstattung im Zusammenhang mit dem kürzlich in Kraft getretenen LkSG verbessert wird. Das Gesetz wurde bereits im Vorfeld kritisch diskutiert. NGOs bemängeln die begrenzte Anwendung, da es ab 2023 nur für etwa 600 Unternehmen gilt.[70] Zudem wird moniert, dass die Sorgfaltspflichten nicht für die gesamte Lieferkette gelten, sondern nur für die eigenen Geschäftsbereiche sowie für die unmittelbaren Lieferanten. Hinsichtlich mittelbarer Lieferanten ist das Unternehmen nur dann zu einer Risikoanalyse verpflichtet, wenn es substantielle Kenntnis von Menschenrechtsverletzungen erlangt. Darüber hinaus sieht das Gesetz keine zivilrechtliche Haftung vor.[71] Das Gesetz führt keine neue zivilrechtliche Haftung ein, daher gibt es keine rechtliche Verantwortlichkeit von Unternehmen für Schäden aufgrund von Verletzungen ihrer Sorgfaltspflicht.[72] Demgegenüber existiert in Frankreich seit 2017 das „Loi sur le devoir de vigilance“, welches eine zivilrechtliche Haftung von Unternehmen bei Verstößen gegen menschenrechtliche und umweltbezogene Sorgfaltspflichten ermöglicht.[73] Interessenverbände der Wirtschaft prangern hingegen die damit verbundenen hohen Kosten für die Unternehmen an. Überdies sei die Kontrolle bei tausenden von Zulieferern eine unglaublich komplexe Aufgabe und es sei kaum realisierbar, die vollständige Lieferkette zu überprüfen.[74]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Nachhaltigkeitsberichte ihre Existenzberechtigung haben und der Trend positiv zu sehen ist, da sich Unternehmen zwangsläufig mit ihren Auswirkungen und nicht-finanziellen Themen auseinandersetzen müssen. Durch eine Standardisierung der Nachhaltigkeitsberichte würde dazu beigetragen werden, die Vergleichbarkeit zu verbessern und die Glaubwürdigkeit der Berichte zu erhöhen. Sofern die Qualität von Nachhaltigkeitsberichten messbar ist, können sie durchaus Potenzial für die

---

[67] Vgl. *Grieger*, TAZ, Nachhaltig oberflächlich, 02.08.2021.
[68] Vgl. KOM(2021) 189 final vom 21.4.2021, 9.
[69] Vgl. IÖW/Future, CSR-Reporting in Deutschland 2021, 121 f.
[70] Vgl. *Schneemann,* Greenpeace, Menschenrechte und Umweltschutz ins Lieferkettengesetz, 06.12.2022.
[71] Vgl. *Ebner,* 2022, 39.
[72] Vgl. Germanwatch, Was das neue Lieferkettengesetz liefert – und was nicht, 11.06.2021.
[73] Vgl. *Boehme,* Umweltdialog, Due Diligence: Französisches Gesetz als Vorbild für Deutschland und die EU?, 21.05.2021.
[74] Vgl. *Wrede,* DW, Mehr Transparenz in der Lieferkette: Vielleicht doch nicht so schlimm?, 06.12.2022.

Kreditvergabe aufweisen.[75] Institute sollten diese Berichte mit Vorsicht bewerten und immer fragen, ob sie extern geprüft wurden, um sich angemessen gegen ESG-Risiken zu schützen.

4.3. Fehlen einheitlicher Bewertungsgrundlagen von ESG-Ratings

Ziel eines ESG-Ratings ist es, die ESG-Leistung eines Unternehmens zu bewerten und zu klassifizieren Die zunehmende Bedeutung von Nachhaltigkeitsratings neben dem traditionellen Kreditrating kann daher durchaus positiv gesehen werden. Theoretisch sollten Unternehmen, die in ESG-Ratings positiv bewertet werden, von den Instituten bevorzugt behandelt werden. Gleichwohl klaffen Theorie und Praxis weit auseinander. In Gänze differieren ESG-Ratings jedoch so stark, dass es kaum Klarheit über die tatsächliche ESG-Leistung eines Unternehmens herrscht. Dies ist auf eine Reihe von Gründen zurückzuführen, die im Folgenden näher erläutert werden.

Da das Konzept der ESG-Leistung im Vergleich zur Bestimmung der Kreditwürdigkeit weniger präzise ist, weichen die von den verschiedenen Agenturen verwendeten Rating-Methoden zum Teil erheblich voneinander ab. Ferner befindet sich das Konzept der ESG-Leistung derzeit in einem dynamischen Umfeld und basiert daher auf Werten, die sich kontinuierlich ändern. [76] Die mannigfaltigen Interpretationen bezüglich der ESG-Ratings werden durch unterschiedliche Ansätze der Ratingagenturen illustriert. Die Methodik von Morgan Stanley Capital International (MSCI) fußt auf dem Best-in-Class-Prinzip, welches die Leistung von Unternehmen mit einem hohen ESG-Rating mit der eines ähnlichen Unternehmens aus derselben Branche vergleicht.[77] Im Gegensatz dazu generiert Sustainalytics branchenübergreifende, absolute Ratings, welche es ermöglichen, beispielsweise ein Softwareunternehmen mit einem Ölkonzern zu vergleichen. Zudem differieren die methodischen Ansätze und die Art und Weise, wie die Ergebnisse präsentiert werden. So verwendet MSCI eine siebenstufige Ratingskala, die von AAA als Bestnote bis CCC als niedrigste Note reicht. Sustainalytics klassifiziert das Risiko in fünf Kategorien und vergibt Risikopunkte auf einer Skala von 0 bis 100.[78]

Angesichts der Tatsache, dass die einzelnen ESG-Ratings in ihrer Detailtiefe schlichtweg nicht vergleichbar sind, erweist sich die Analyse von Differenzen zwischen ESG-Ratings als hochkomplex. Zurückzuführen ist dies auf die Tatsache, dass die Rating-Agenturen eigenständig entscheiden, welche Indikatoren sie verwenden und wo sie diese in verschiedenen Hierarchien anordnen, wenn sie das Konzept der ESG-Leistung analysieren. Agenturen wie Moody's, S&P, MSCI und Sustainalytics nutzen beispielsweise drei Dimensionen auf der ersten Hierarchieebene, während die Agentur Refinitiv vier Dimensionen einbezieht. Darunter befinden sich je nach Agentur ein bis drei weitere Ebenen mit differenzierten Subkategorien.[79] Durch die hierarchische Anordnung der einzelnen Indikatoren nehmen die Ratingagenturen zudem eine individuelle Gewichtung der ESG-Leistung des Unternehmens vor.[80]

---

[75] Vgl. *Grieger*, TAZ, Nachhaltig oberflächlich, 02.08.2021.
[76] Vgl. *Berg/Kölbel/Rigobon,* 2022, 2 ff.
[77] Vgl. MSCI, ESG Leaders Indexes, o. D; *Thurm* in: *Schwager*, 2022, 197.
[78] Vgl. *Erchinger/Koch/Schlemminger,* 2022, 22 f.
[79] Vgl. *Berg/Kölbel/Rigobon,* 2022, 9.
[80] Vgl. *Hirai/Brady,* Harvard Law School Forum on Corporate Governance, Managing ESG Data and Rating Risk, 28.07.2021.

Die uneinheitliche Gewichtungsstruktur führt zu Intransparenz und ermöglicht unterschiedliche Bewertungen desselben Unternehmens durch verschiedene Ratingagenturen.[81] Hinzu kommt, dass die Vorgehensweisen bei der Erstellung der Ratings in der Regel nicht transparent dargelegt werden, da sie als proprietäre Geschäftsgeheimnisse der Ratingagenturen behandelt werden. [82]

Das Ausmaß der Divergenz zwischen den Ratings ist frappierend. Forscher des MIT ermittelten eine durchschnittliche Korrelation von 61 % zwischen den Ratings von sechs großen ESG-Ratingagenturen. Verglichen damit liegt die Korrelation zwischen den Bonitätsratings von Kreditratingagenturen bei 99 %.[83] Diese Heterogenität der diversen ESG-Ratings ist letztendlich eine Folge des Fehlens verbindlicher Rechtsvorschriften oder Standards für ESG-Ratings.[84] Entgegen den strengen Regelungen, denen klassische Bonitätsratings von Ratingagenturen unterliegen, fallen ESG-Ratings nicht in den Anwendungsbereich von Art. 3 Abs. 1 Buchstabe a) Rating-VO, da es sich bei ESG-Ratings nicht um ein Bonitätsurteil handelt.[85] Die Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde fordert daher die EU-Kommission auf, zur Steuerung dieses unregulierten Marktes Maßnahmen zu ESG-Ratings und Bewertungsinstrumenten zu entwickeln, da ein erhöhtes Risiko des Greenwashings besteht.[86]

Zudem basiert das Rating auf historischen Datensätzen aus der Vergangenheit, was die Vorhersage von ESG-Risiken erheblich einschränkt. Auch die Vollständigkeit und Aktualität der von den Agenturen verwendeten Daten ist nicht gewährleistet.[87] Werden von einem Unternehmen keine ESG-relevanten Daten veröffentlicht, greifen die Agenturen auf ein anderes Ersatzkriterium zurück, was zu Fehleinschätzungen führen kann.[88] Ein weiteres Problem ist, dass ESG-Ratings nur eine Momentaufnahme darstellen und keine langfristige Perspektive bieten. Unternehmen können sich schnell verändern, und eine gute Bewertung in der Vergangenheit garantiert keine zukünftige Leistung.[89] Denkbar ist auch, dass Unternehmen ihre ESG-Praxis bewusst verbessern, um ein höheres Rating zu erhalten, ohne tatsächlich nachhaltiger zu wirtschaften. Nicht zuletzt nutzen manche Unternehmen attraktive ESG-Ratings gezielt, um ihre Reputation zu verbessern.[90] Eine Umfrage aus dem Jahr 2013 ergab, dass 98 % der befragten Unternehmen der Meinung sind, dass sich ein Nachhaltigkeitsrating positiv auf ihre Reputation auswirkt.[91]

Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass die alleinige Verwendung von ESG-Ratings als Prädiktor für das ESG-Risiko unzureichend ist.[92] Die derzeitige Diskrepanz bei den ESG-

---

[81] Vgl. *Berg/Kölbel/Rigobon,* 2022, 9.
[82] Vgl. *Stumpp,* 2022, 58.
[83] Vgl. MIT, Why sustainable business needs better ESG ratings, 06.12.2021.
[84] Vgl. BaFin, Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken, 2020, 10.3, 39.
[85] Vgl. *Stumpp,* 2022, 74.
[86] Vgl. ESMA, ESMA calls for legislative action on ESG ratings and assessment tools, 29.01.2021.
[87] Vgl. *Stumpp,* 2022, 58 f.
[88] Vgl. MIT, Why ESG ratings vary so widely (and what you can do about it), 26.08.2019.
[89] Vgl. *Tayan,* Harvard Law School Forum on Corporate Governance, 24.08.2022, ESG Ratings: A Compass without Direction.
[90] Vgl. *Stumpp,* 2022, 52.
[91] Vgl. Oekom Research, 2013, 31.
[92] Vgl. *Hirai/Brady,* Harvard Law School Forum on Corporate Governance, Managing ESG Data and Rating Risk, 28.07.2021.

Ratings sollte jedoch nicht dahingehend interpretiert werden, dass Bewertungen der ESG-Performance völlig bedeutungslos sind. Vielmehr wird dadurch die Komplexität der Erfassung und Organisation von ESG-Daten im Gegensatz zu herkömmlichen Kreditratings hervorgehoben. Institute sollten den Umfang und die Methodik von ESG-Ratings und -Indikatoren sorgfältig prüfen, bevor sie diese als Indikator einer positiven ESG-Leistung heranziehen.[93] Es sollte keinesfalls davon ausgegangen werden, dass ein positives ESG-Rating sämtliche mit der Kreditvergabe verbundenen ESG-Risiken ausschließt.

In einer von der EBA durchgeführten Erhebung gaben fast 95 % der befragten Institute an, dass Nachhaltigkeit in ihre Geschäftsstrategie integriert ist. [94] Aus einer weiteren empirischen Studie geht hervor, dass der Anteil der Institute, die eine Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt haben, zunimmt. Grundsätzlich verfolgen die Institute ambitionierte Ziele bei der Integration von ESG-Faktoren in ihre Geschäftspraktiken.[95] Die Studie zeigt, dass viele verschiedene Ansätze zur Bewertung von Klimarisiken verwendet werden, wobei Datenlücken eine Herausforderung für die Risikobewertung darstellen. Die Institute sind daher angehalten, externe Datenquellen zu nutzen und zusätzliche Daten von den Kreditnehmern zu erheben, z. B. mittels eines Fragebogens.[96] Insgesamt besteht Unklarheit darüber, ob der derzeitige Status quo ausreicht, um indirekte und direkte ESG-Risiken bei der Kreditvergabe adäquat zu erfassen.

5. Fazit

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Erfassung von direkten und indirekten ESG-Risiken bei der Kreditvergabe. Dabei wurde die Relevanz des Themas im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel aufgezeigt. Durch die Bewertung von Risiken bei der Kreditvergabe können Finanzinstitute zu einer nachhaltigen Wirtschaft beitragen, indem sie Investitionen in nachhaltige, umweltfreundliche und sozial verantwortliche Geschäftsaktivitäten fördern und sich simultan vor potenziellen Risiken absichern.[97]

Wenngleich derzeit keine gesetzliche Verpflichtung zur Integration von ESG-Faktoren in den Kreditvergabeprozess besteht, ist es äußerst positiv, dass empirische Daten darauf hindeuten, dass eine Reihe von Finanzinstituten bereits ESG-Faktoren in ihre Geschäftspraktiken integriert haben. Die Integration von ESG-Risiken in den Kreditvergabeprozess wird Finanzinstituten dringend empfohlen, um die Risikominderung zu maximieren. Zur Gewährleistung einer ganzheitlichen Risikominderung über den gesamten Kreditzyklus hinweg ist es unerlässlich, dass Finanzinstitute ESG-Risiken nicht nur während des Kreditvergabeprozesses, sondern auch im Rahmen des Vertragsmanagements kontinuierlich erfassen und evaluieren.

---

[93] Vgl. *Berg/Kölbel/Rigobon,* 2022, 5 f.
[94] Vgl. EBA, Staff Paper Series, 2020, 11.
[95] Vgl. Mazars, Mazars-Studie zeigt: Banken verfolgen ehrgeizige ESG-Strategie, liegen bei Governance und Reporting aber zurück, 12.01.2022.
[96] Vgl. Mazars, 2020, 8.
[97] Vgl. *Abdel-Karim/Kollmer* in: *Kollmer*, 2022, 20 f.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden verschiedene Methoden und Ansätze zur Erfassung direkter und indirekter ESG-Risiken bei der Kreditvergabe vorgestellt. Die kritische Überprüfung einiger dieser Methoden hat verdeutlicht, dass eine Kombination verschiedener Ansätze notwendig ist, um direkte und indirekte ESG-Risiken bei der Kreditvergabe angemessen zu erfassen. Trotz etwaiger Kritik an den diskutierten Regelungen ist es von Bedeutung anzuerkennen, dass sie einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeitsdebatte leisten.

Die Kritik an der Taxonomie zeigt aber auch, dass politische Entscheidungen manchmal nicht mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen Schritt halten können und dass dies zu einer Diskrepanz zwischen wissenschaftlicher Forschung und politischer Umsetzung führen kann. Angesichts der dynamischen Situation, in der sich das Themenfeld derzeit befindet, sowie des zunehmenden Regulierungsdrucks ist davon auszugehen, dass in Zukunft durch eine zunehmende Standardisierung und Entwicklung von Indikatoren ein immer homogeneres Milieu entstehen wird. Insgesamt kann jedoch affirmiert werden, dass Regulierungen in gewisser Weise das Konzept der Nachhaltigkeit fördern.[98]

Es wird deutlich, dass ESG-Risiken keineswegs nebensächliche Faktoren sind, die von Unternehmen nur oberflächlich beachtet werden können. Stattdessen stehen sie für die größten Gefahren unserer Zeit, die Aufmerksamkeit verlangen, wenn das Wirtschaftswachstum langfristig erhalten bleiben soll.[99] Die Ergebnisse dieser Arbeit verdeutlichen die Signifikanz für Finanzinstitute, ihre Geschäftspraktiken einer Neubewertung zu unterziehen, um die negativen Folgen von ESG-Risiken auf ihre Geschäftstätigkeit sowie die Gesellschaft insgesamt zu mindern. Bei einer erfolgreichen Implementierung besteht die Möglichkeit, dass ESG-Risiken in ESG-Chancen umgewandelt werden können.

[98] Vgl. *Lange,* BKR 2020, 261 (271).
[99] Vgl. *Lüders/Schenk,* EY, Warum es sich auszahlt, Nachhaltigkeitsrisiken in den Fokus zu rücken, 30.01.2023.

Literaturverzeichnis

Aevoae, George Marian/Andrieș, Alin Marius /Ongena, Steven/Sprincean, Nicu, ESG and Systemic Risk 2022, SFI Research Paper Nr. 22-25, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4058477, abgerufen am 14.01.2023

BaFin, Konsultation 06/2022 – Mindestanforderung an das Risikomanagement, 26.09.2022 https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Konsultation/2022/kon_06_22_Konsultation_MaRisk.html, abgerufen am 14.01.2023

BaFin, Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken, Stand: 13.01.2020, https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Merkblatt/dl_mb_Nachhaltigkeitsrisiken.html, abgerufen am 20.12.2022

BaFin, Was ist mit ESG konkret gemeint? Und was hat die Taxonomie für nachhaltige Wirtschaftstätigkeiten damit zu tun?, Stand: 18.01.2021, https://www.bafin.de/SharedDocs/FAQs/DE/Verbraucher/NachhaltigeGeldanlage/01_esg.html#:~:text=Die%20englische%20Abk%C3%BCrzung%20ESG%20(Environmental,einen%20Beitrag%20zu%20Umweltzielen%20leistet, abgerufen am 11.02.2023

Berg, Florian/Kölbel, Julian F./Rigobon, Roberto, Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings, letzte Änderung 26.04.2022, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3438533, abgerufen am 26.02.2023

Boehme, Katie, Due Diligence: Französisches Gesetz als Vorbild für Deutschland und die EU?, Umweltdialog, 21.05.2021, https://www.umweltdialog.de/de/wirtschaft/lieferkette/2021/Due-Diligence-Franzoesisches-Gesetz-als-Vorbild-fuer-Deutschland-und-die-EU.php, abgerufen am 04.03.2023

Câmara, Paulo/Morais, Filipe, The Palgrave Handbook of ESG and Corporate Governance, Cham 2022

Deloitte, ESG and Credit Risk, An overlay of ESG for credit appraisal, 2022, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/risk/in-ra-ESG-and-Credit-Risk-noexp.pdf, abgerufen am 10.01.2023

DZ Bank, Deutliche Zeichen setzen: Die Prozesse zur nachhaltigen Kreditvergabe, o. D., https://www.dzbank.de/content/dzbank/de/home/die-dz-bank/nachhaltigkeit/bankwerte/nachhaltige-kreditvergabe.html, abgerufen am 20.02.2023

EBA, Report on management and supervision of ESG Risks for Credit Institutions and Investment Firms, EBA/REP/2021/18

EBA, Staff Paper Series, Nr. 6, Sustainable Finance – Market Practices, o. O. 2020

Ebner, Klaus, Die Unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten in Deutschland mit Auswirkung auf Österreich, Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Master of Legal and business aspects in technics, Linz 2022

Erchinger, Rebekka/Koch, Rosemarie/Schlemminger, Ralf B., ESG(E)-Kriterien – die Schlüssel zum Aufbau einer nachhaltigen Unternehmensführung – Eine Eignungsanalyse ausgewählter Standardkriterien, Wiesbaden 2022

ESMA, ESMA calls for legislative action on ESG ratings and assessment tools, 29.01.2021, https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esma-calls-legislative-action-esg-ratings-and-assessment-tools, abgerufen am 18.02.2023

EU Platform on Sustainable Finance, Public Consultation Report on Taxonomy extension options linked to environmental objectives, o. O. 2021, https://finance.ec.europa.eu/system/files/2021-07/sustainable-finance-platform-report-taxonomy-extension-july2021_en.pdf, abgerufen am 07.03.2023

EU-Kommission, Climate reporting along the value chain, o. D. https://ec.europa.eu/environment/emas/emas_for_you/news/news21_en.html, abgerufen am 07.03.2023

EZB, Leitfaden zu Klima- und Umweltrisiken – Erwartungen der Aufsicht in Bezug auf Risikomanagement und Offenlegungen, 2020

Falke, Josef, EU-Taxonomie – Greenwashing für Atom- und Gaskraftwerke?, ZUR 2022, 207-215

Gehling, Christian/Ott, Nicolas/Lüneborg, Cäcilie, Das neue Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz – Umsetzung in der Unternehmenspraxis CCZ 2021, 230-240

Grieger, Fabian, Nachhaltig oberflächlich – Studis prüfen Nachhaltigkeitsberichte, TAZ, 02.08.2021, https://taz.de/Studis-pruefen-Nachhaltigkeitsberichte/!5786336/, abgerufen am 03.03.2023

Grunow, Hans-Werner/Zender, Christoph, Green Finance – Erfolgreiche Schritte zur grünen Unternehmensfinanzierung, Wiesbaden 2020

Grunwald, Egon/Grunwald, Stephan, Bonitätsanalyse im Firmenkundengeschäft – Handbuch Risikomanagement und Rating, 3., überarbeitete Auflage, Stuttgart 2010

Herwartz, Christoph/Volkery, Carsten, „Putin wäre der große Gewinner“ – Europa-Abgeordnete wollen Taxonomie zu Fall bringen, 05.07.2022, https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/gaskraftwerke-putin-waere-der-grosse-gewinner-europa-abgeordnete-wollen-taxonomie-zu-fall-bringen/28481044.html, abgerufen am 07.03.2023

Hirai, Anna/Brady, Andrew, Managing ESG Data and Rating Risk, Harvard Law School Forum on Corporate Governance, 28.07.2021, https://corpgov.law.harvard.edu/2021/07/28/managing-esg-data-and-rating-risk/, abgerufen am 26.02.2023

Invest Europe, ESG Due Diligence Questionnaire for Private Equity Investors and their Portfolio Companies, o. D., https://www.investeurope.eu/media/1777/invest-europe_esg_dd_questionnaire.pdf, abgerufen am 15.02.2023

Jäger, Torsten, Klimarisiken: Was erwarten BaFin und EZB, um den Grünen Schwan zu zähmen?, Bankenverband, 23.05.2022, https://bankenverband.de/blog/klimarisiken-was-erwarten-bafin-ezb-um-grunen-schwan-zu-zahmen/

Kalfaoglou, Faidon, ESG Risks: A new source of risks for the banking sector, Econ 2021, No. 53, 83-112

Koch, Wolfgang, Einschätzung des BaFin Merkblattes zu Nachhaltigkeitsrisiken im Risikomanagement, Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 8/2021, Köln 2021, https://epb.bibl.th-koeln.de/frontdoor/deliver/index/docId/1875/file/Wolfgang_Koch_2021_KFSRV_DE.pdf, abgerufen am 12.01.2023

Kollmer, Franz Xaver (Hrsg.), Sustainable Finance – Herausforderungen und technologische Lösungen für Banken und Finanzdienstleister, Wiesbaden 2022

Kuchenbecker, Tanja, Rekorddürre schon im Winter – Wie Frankreichs Wirtschaft leidet, Handelsblatt 01.03.2023, https://www.handelsblatt.com/politik/international/klimawandel-rekordduerre-schon-im-winter-wie-frankreichs-wirtschaft-leidet/29005520.html, abgerufen am 12.01.2023

Lenger, Stephanie/Maniora, Janine/Pott, Christiane, Implikationen des CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetzes für den Mittelstand Empirische Analyse der MDAX-Unternehmen, WPg 2019, 779-788

Leuering, Dieter/Rubner, Daniel, Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz, NJW-Spezial 2021, 399-400

Mazars, How Banks Are Responding To The Financial Risks Of Climate Change, 2020, https://www.mazars.de/content/download/992886/51897417/version//file/How%20banks%20are%20responding%20to%20the%20financial%20risks%20of%20climate%20change.pdf, abgerufen am 07.03.2023

Mazars, Mazars-Studie zeigt: Banken verfolgen ehrgeizige ESG-Strategie, liegen bei Governance und Reporting aber zurück, 12.01.2022, https://www.mazars.de/Home/ber-uns/Aktuelles/Presse-Medien/Presse/Pressemitteilungen/Banken-verfolgen-ehrgeizige-ESG-Strategie, abgerufen am 07.03.2023

MIT, Why ESG ratings vary so widely (and what you can do about it), 26.08.2019, https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/why-esg-ratings-vary-so-widely-and-what-you-can-do-about-it, abgerufen am 26.02.2023

MIT, Why ESG ratings vary so widely (and what you can do about it), 26.08.2019, https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/why-esg-ratings-vary-so-widely-and-what-you-can-do-about-it, abgerufen am 26.02.2023

MSCI, ESG Leaders Indexes, o. D., https://www.msci.com/msci-esg-leaders-indexes, abgerufen am 28.02.2023

Nanba, Kenji/Konoplev, Alexei/Wada, Toshihiro (Hrsg.), Behavior of Radionuclides in the Environment III – Fukushima, Singapur 2022

Needham, Sean/Warnke, Lina/Müller, Stefan, Grünes Licht für die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD): Ein Überblick über die finalisierten Regelungen zur Nachhaltigkeitsberichterstattung, IRZ 2023, 41-46

Oekom Research, Der Einfluss nachhaltiger Kapitalanlagen auf Unternehmen, München 2013, https://www.formafutura.com/assets/documents/2013-oekom-Impact-Studie.pdf, abgerufen am 28.02.2023

Ott, Christine, Der Informationsgehalt von Credit Ratings am deutschen Aktienmarkt – Eine empirische Untersuchung, 1. Auflage, Wiesbaden 2011

PWC, ESF-Fraud, o. D, https://www.pwc.de/de/managementberatung/forensic-services/esg-fraud.html, abgerufen am 12.02.2023

Renner, Moritz, Menschenrechts- und umweltbezogene Unternehmensverantwortung zwischen Kapitalmarkt und Lieferkette, ZEuP 2022, 782-819

Rubner, Daniel/Leuering, Dieter, Das CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetz, NJW-Spezial 2017, 719-720

Sagan, Adam/Schmidt, Alexander J., Das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz – Ein Überblick aus der Perspektive des Arbeitsrechts NZA-RR 2022, 281-291

Schiele, Christian/Kleinow, Jacob/Kubata, Emiliya, ESG-Reporting: Herausforderungen und Chancen für Institute, Bankinghub, 17.03.2022, https://bankinghub.de/research-markets/esg-reporting, abgerufen am 23.01.2023

Schneemann, Mirja, Menschenrechte und Umweltschutz ins Lieferkettengesetz, Greenpeace, 06.12.2022, https://www.greenpeace.de/engagieren/nachhaltiger-leben/umweltschutz-menschenrechte-lieferkettengesetz, abgerufen am 04.03.2023

Schröder, Sebastian, Anforderungen an einen Compliance-/CSR-Prozess im Lieferantenmanagement (Compliance-Risiko: Korruption), CCZ 2013, 74-78

Schulz, Thomas/Bergius, Susanne (Hrsg.), CSR und Finance – Beitrag und Rolle des CFO für eine Nachhaltige Unternehmensführung, Heidelberg 2014

Schwager, Bernhard (Hrsg.), CSR und Nachhaltigkeitsstandards – Normung und Standards im Nachhaltigkeitskontext, Berlin 2022

Steuer, Sebastian, Rechtsdurchsetzung im „grünen“ Kapitalmarkt – Die nationale Begleitgesetzgebung zur Taxonomie-VO und zur SFDR, BKR 2022, 296-304

Stöbener de Mora, Patricia Sarah/Noll, Paul, Grenzenlose Sorgfalt? – Das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz – Teil 1, NZG 2021, 1237-1244

Ströbele, Wolfgang, Energiewende einfach erklärt – Von guten Absichten und unbequemen Fakten, Wiesbaden 2022

Stumpp, Maximilian, Nachhaltigkeitsratingagenturen – Haftung und Regulierung, Tübingen 2022

Tayan, Brian, ESG Ratings: A Compass without Direction, Harvard Law School Forum on Corporate Governance, 24.08.2022, https://corpgov.law.harvard.edu/2022/08/24/esg-ratings-a-compass-without-direction/, abgerufen am 28.02.2023

Umweltbundesamt, Treibhausgase, 14.11.2022, https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase, abgerufen am 25.02.2023

Velte, Patrick/Simon-Heckroth, Ellen/Borcherding, Nils, Zur Notwendigkeit eines „CSR-RUG 2.0“ Eine Bestandsaufnahme empirischer Befunde zur Entscheidungsnützlichkeit der nichtfinanziellen Erklärung, WPg 2020, 1349-1357

Wagner, Eric/Ruttloff, Marc, Das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz – Eine erste Einordnung, NJW 2021, 2145-2152

Wiedemann, Arnd/Hille, Vanessa/Wiechers, Sebastian, Integrierte Banksteuerung – Internes Controlling, externe Bilanzierung und aufsichtsrechtliche Limitierung des Zinsänderungsrisikos, 1. Auflage, Stuttgart 2021

Wiedmann, Michael/Hoppmann, Vincent, Berichterstattung über Menschenrechte nach CSR-RUG – Best-Practices der DAX-Unternehmen, CCZ 2020, 225-236

Wrede, Insa, Mehr Transparenz in der Lieferkette: Vielleicht doch nicht so schlimm?, DW, 06.12.2022, https://www.dw.com/de/mehr-transparenz-in-der-lieferkette-vielleicht-doch-nicht-so-schlimm/a-63933698, abgerufen am 04.03.2023

Johann Holle
geboren am 26. Oktober 1996

„Predicting Stock Prices Based on Earnings Calls – An Empirical Analysis / Vorhersage von Aktienkursen auf der Grundlage von Earnings Calls – eine empirische Analyse“

Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2023
Bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Universität Münster

Johann Holle untersucht in seiner empirischen Masterarbeit die Prognosefähigkeit von Earning Call Transkripten für zukünftige Aktienrenditen. Ziel der wissenschaftlichen Arbeit ist zu untersuchen, wie neben den bislang primär genutzt quantitative Daten auch textuelle Informationen für Prognosen am Aktienmarkt genutzt werden können.

In der Masterarbeit werden Methoden des Natural Language Processing zur textuellen Verarbeitung der Transkripte und Bildung der unabhängigen Variablen mit Machine Learning Algorithmen für Aktienrenditeprognosen verbunden. Die elf erklärenden Variablen zur Vorhersage beruhen auf stimmungs und verhaltensbezogenen Merkmalen, die aus den Transkripten der Earning Calls gewonnen werden.

In der folgenden Kurzverfassung wird zuerst die theoretische Grundlage für Earning Calls und Natural Language Processing gebildet. Daran anschließend werden die unabhängigen Variablen mitsamt der ihnen zugrundeliegenden Hypothesen und die abhängig Variable dargestellt. Nachfolgend werden die drei verwendeten Machine Learning Algorithmen vorgestellt, die sich in ihrer Komplexität und Popularität unterscheiden.

Die empirische Analyse zeigt, dass für keinen Zeitraum eine Vorhersagegenauigkeit von über 0,50% erreicht werden kann. Der komplexeste Machine Learning Algorithmus erzielt dabei die besten Ergebnisse, ohne jedoch statistisch signifikant besser als die anderen beiden Algorithmen abzuschließen. Im Allgemeinen werden die höchste Genauigkeit für den kürzesten Zeitraum bei allen drei Algorithmen erzielt, was darauf hindeutet, dass die analysierten Prognosevariablen die höchste Aussagekraft für diese Zeiträume haben. Des Weiteren zeigt die Analyse, dass Variablen, die die textuelle Stimmung erfassen, aussagekräftiger sind als nichtstimmungsbasierte Indikatoren. Insbesondere die Stimmungen externer Personen, wie Analysten, die weniger Anreize haben, kursrelevante Informationen zu verschleiern, sind ein Indikator für zukünftige Aktienkursbewegungen. Zudem reagiert der Markt stärker auf diese Meinungen als auf Informationen von Unternehmensinsidern.

1. Introduction

In 2020, 50 zettabytes of data were available on the internet, according to estimates (Azad *et al.* 2020, p. 1187). The proportion of unstructured data, i.e., data that cannot be analysed using traditional analytical methods, exceeds structured data by a factor of five. In addition to the vast amount of user-generated content on social media platforms, blogs, forums, and reviews, investors now have access to a greater volume of corporate disclosures. The implementation of the United States of America (U.S.) Securities and Exchange Commission's adoption of Regulation Fair Disclosure in 2000 ensures that all material information of public companies must be made publicly available (Brockman *et al.* 2015, p. 24). Investors no longer face the issue of insufficient data to make decisions but rather the challenge of effectively analysing the abundant data at hand (Kazmaier and van Vuuren 2020, p. 2).

Due to advances in the past 5-8 years in the field of Natural Langue Processing (NLP), a branch of Artificial Intelligence (AI), computers can now understand text and speech, enabling investors to gain meaningful insights from textual data (Kantos and Salas Najera 2022, p. 1). Moreover, improvements in machine learning (ML), another subfield of AI, allow the use of algorithms that learn by practice without any prior knowledge from incomplete and fuzzy data to make predictions (Mullainathan and Spiess 2017, p. 88). Accurate forecasts help companies and investors to anticipate business challenges and gain from forward-looking investing strategies.

Given that there is little evidence in the literature as to whether insights from earning calls (EC) can be extracted to predict stock prices, the following research question will be addressed in this thesis: “How useful is the textual content of earning call transcripts for stock price predictions of S&P 100 companies?”

This thesis examines 2,541 earning call transcripts of Standard & Poor´s 100 (S&P 100) companies from January 01, 2016 to December 31, 2022. The prediction is defined as a multiclass classification problem, where “Buy”, “Hold”, and “Sell” labels are introduced based on cumulative abnormal returns (CAR). Market reactions are measured for a three-day, nine-day and 30-day window around the earning call date. Textual indicators, which form the independent variables, are based on tone and behavioural-related information conveyed in EC transcripts. The K-nearest neighbours (KNN), Random Forest (RF), and Extreme Gradient Boosting (XGBoost) algorithm are used for the prediction problem. They differ in complexity, as the forecasting performance of ML models vary across datasets, with none achieving the best results across all datasets. The models are evaluated and compared on out-of-sample predictions. This event study methodology is a standard approach to measure stock returns.

This paper contributes to the research on natural language processing, voluntary corporate disclosure, and stock price forecasts. First, it adds to the limited yet important stream of research on textual analysis of earning calls. Most previous studies on the textual content of financial documents focused on press releases and news to analyse textual features. Conference earning calls provide an appropriate setting to observe sentiment and other textual indicators directly. Second, this thesis adds to the literature on stock price

predictions by examining how earning calls predict stock returns in the short term. Given the positive consequences of correct return forecasts, investors must understand how qualitative information from voluntary disclosure can be used for forecasts.

2. Theoretical Foundation

2.1. Earning calls

Earning calls (or Conference calls) are quarterly calls that companies make within a few hours or a day after the publication of quarterly reports (Kimbrough 2005, p. 191). They help to contextualise the reports and provide further explanations to enhance the comprehensibility for analysts. Even though they are voluntary, nearly all big U.S. companies hold quarterly calls. Compared to the mandatory quarterly reports or ad-hoc statements, which have clear guidelines, the management has more leeway concerning the structure of the call (Blau *et al.* 2015, p. 206).

An earning call is usually divided into two parts. The call starts with opening remarks from the management of the stock company, hence also called management discussion (MD). Here, they refer to the published quarterly report, comment on the financial performance and communicate any additional information they want to disclose. As this part is scripted, uninterrupted and rehearsed beforehand, the management can set the tone for further discussion. It has clear control over the content and can embellish positive news and disregard bad news (Blau *et al.* 2015, p. 206). In this part, the Chief Executive Officer (CEO) and Chief Financial Officer (CFO) tend to be the most active.

This is followed by the Questions and Answers (Q&A) section. In this part, the participating analysts can ask questions to the management. This makes this part more dynamic. The management is usually asked to give an outlook on the future financial performance, provide more nuanced information or is challenged regarding what was said. This gives the company representatives less control over the content of the discussion and may put them in a contested position (Amicis *et al.* 2021, p. 2). Compared to other forms of voluntary disclosure (e.g., press releases), which are more one-sided, the spontaneous interaction between participants in the Q&A makes the EC unique.

The easily accessible and officially released documents, which feature insights from company representatives possessing more knowledge than external investors, constitute a valuable resource for textual analysis (Kearney and Liu 2014, p. 5). Thus, they include more company-specific information that cannot be derived from other sources. In addition, textual indicators based on EC contain less noise than those from other internet sources, as postings there can be written by uninformed traders with less knowledge. Compared to texts from informal sources, ECs require less preprocessing as they contain fewer distracting factors such as special characters (Chen *et al.* 2018, p. 1318). The tone is more formal and involve more forward-looking statements than press releases and internet postings, which predominantly reflect hindsight (Kearney and Liu 2014, p. 8). Moreover, they include numerical and non-numerical information, enabling a wide range of study scope. A key disadvantage is that ECs are only published quarterly and are therefore available to a smaller volume for each company than other text documents, such as media articles.

Additionally, they are more likely to be used to steer the reader´s opinion, making them more biased.

Prior studies have demonstrated that the sentiment and linguistic style provide complementary information, going beyond the information already available from other reports (Bassemir *et al.* 2013, p. 1). Previous research has documented that economically significant information about financial markets can be extracted from EC and that they l ead to more accurate forecasts for future earnings, higher trading volume and reduced information asymmetry (Brown *et al.* 2003, p. 346, Kimbrough 2005, p. 190).

2.2 Natural Langue Processing

Natural Langue Processing is an interdisciplinary subject between computer science, artificial intelligence and linguistics, rooting back to the 1950s (Nadkarni *et al.* 2011, p. 544). It applies computational techniques to automatically understand and generate human natural language in both verbal and written form. It does this by converting unstructured text or audio data into a computer-readable numerical format. NLP is broadly split into two distinct research directions. Natural Language Understanding involves making computers comprehend human-written texts or spoken words for downstream tasks, while Natural Language Generation focuses on training computers to generate sentences that humans can read (Kang *et al.* 2020, p. 143). Initially, researchers focused on the problem of machine translation, as this is a strong indicator of a computer’s understanding of text. In such tasks, computers cannot merely translate the words one-to-one into the target language. They must also grasp the context to find the appropriate translations. It was primarily based on manual work, where scholars wrote down the rules and vocabulary of human language to allow computers to understand it. This process proved challenging due to the context-specific meaning and ambiguity of words and slowed down progress in the field of NLP (Hirschberg and Manning 2015, p. 261).

With the advent of statistical NLP in the 1990s, ML algorithms were added, making handwritten rules obsolete. NLP improved at handling words it hasn´t seen before and reduced the frequency of errors in self-generated texts (Kang *et al.* 2020, p. 144). It also lowered the cost of application. This allowed scientists to expand the use of NLP, better capturing the complexity and ambiguity of words and achieving more accurate results (Indurkhya and Damerau 2010, p. 191).

Sentiment analysis is one of the most popular tools in NLP and commonly used in finance research. It consists of detecting, extracting and determining an opinion's polarity expressed in a word, sentence, or action (Yi *et al.* 2003, p. 431). Regularly, affective states are classified as positive/negative, but a more detailed breakdown into weak/strong and active/passive is also possible. The different methods for sentiment classification are categorised as either lexical-based methods or machine learning approaches (Sohangir *et al.* 2018, p. 7). The basic lexical-based approach uses a list of predefined words to measure the sentiment in a new text corpus. In this method, the sentiment is determined at the level of the individual words, without regard to the words before and after. It compares the words in a text to be classified with those in a pre-defined word list, wherein each possible word is labelled as either "positive", "neutral", or "negative". It counts the number of positive and

negative words in the new text and, based on frequency counts, labels a text as positive if there are more positive than negative words (Li 2011, p. 6).

Due to advances in deep learning, a new class of algorithms for sentiment classification and NLP tasks has emerged in recent years. They are called large language models (LLMs) due to their vast amounts of parameters (Huang *et al.* 2023, p. 809). Bert (Bidirectional Encoder Representation from Transformers) and its subvariants are part of this class. It is based on the transformer architecture, first established in 2017 by Google and initially designed for translation purposes (Vaswani *et al.* 2017, p. 1). Bert can consider context as it learns the syntactic and semantic relationships between words during pre-training. A key characteristic of Bert are the novel attention layers. They enable the transformer to capture contextual relationships in sentences to comprehend the dependencies of each word with respect to the other words (Vaswani *et al.* 2017, 3f). This ensures that the meaning of a word depends on the words before and after and adds bidirectionality to the model architecture (Devlin *et al.* 2018, p. 1). Google uses the English Wikipedia and BooksCorpus for pre-training with 2.5 billion and 0.8 billion tokens, respectively. After training, the model has a general understanding of the language and can be further fine-tuned for specific tasks (Devlin et al. 2018, S. 5). This can be accomplished, compared to the pre-training process, efficiently and without major alterations to the original architecture.

Fine-tuning is particularly helpful for a niche like finance, as financial corpora can differ considerably in writing style, semantics and vocabulary from general text (Huang *et al.* 2023, p. 819). To account for these differences and achieve better results with financial corpora, Bert was fine-tuned with analyst reports, earning call transcripts and corporate reports, accounting to 4.9 Billion tokens (Huang *et al.* 2023, p. 820). This extended version is called Finbert. Previous research with Finbert has suggested that this algorithm outperforms other NLP techniques (such as lexicon-based approaches or the basic Bert) when conducting sentiment classification tasks on a financial text corpus (Huang *et al.* 2023, p. 814).

3. Empirical Design

3.1. Predictor Variables and Hypotheses

The following section outlines the textual indicators and derived hypotheses based on the insights of stock return predictions with textual data. During the empirical analysis, these indicators are analysed to determine the predictive power of earning call transcripts for cumulative abnormal returns. As it is not feasible to consider all potential determinants, this paper concentrates on a selection of potential predictors identified through a review of the relevant literature. They demonstrated predictive power for cumulative abnormal returns in the reviewed studies. Given the scarce literature in this field, new determinants are being developed. They were developed by identifying research gaps in other publications or by adopting and extending existing indicators from other domains.

Previous research has found that the tone of qualitative information in ECs immediately affects stock prices and predicts abnormal returns (Bochkay and Hales 2016; Druz *et al.*

2020, p. 34). Therefore, a positive tone (or the absence of a negative sentiment) in an EC indicates a promising outlook for the stock price of the respective company.

Various textual indicators are computed for the subsequent analysis in accordance with previous research on sentiment analysis. Based on Frankel *et al.* (2010), the indicator "*Tone*" is the difference between the total number of positive and negative sentences divided by the total number of sentences in a given earning call transcript. Higher values for "*Tone*" indicate more optimism across the call. The relative score "*Tone*" indicates whether a text is positive (if value > 0) or negative (if value < 0) and to what extent. Higher (lower) values indicate a more positive (negative) sentiment state.

This indicator measures the sentiment at the call-level. It disregards the relevance of different segments and speakers in an EC. Distinct sentiment can typically be observed across changes in speaker and call segments. For example, Brockman *et al.* (2015, p. 25) state that challenging questions make managers unable to maintain the level of optimism over the call. Additionally, the informativeness of the MD and Q&A is perceived differently, with more importance given to the latter part (Matsumoto *et al.* 2011, p. 1394). To perform a more detailed explanatory analysis, the following parameters focus on different call components and/or speakers.

Previous research has shown that positive manager sentiment is associated with positive abnormal returns (Druz *et al.* 2020, p. 34; Sethuraman *et al.* 2018, p. 2). However, the tone is likely to be a role and person-specific trait rather than firm fixed (Davis *et al.* 2015, p. 672). So far, little research has been conducted to differentiate between the role-specific tone of managers and whether one outweighs the other (Price *et al.* 2012, p. 1009). A recent study by Goldman and Zhang (2022, p. 7) found that market responses are stronger in magnitude to CEO tone than CFO tone. Moreover, the CEO's tone is a better predictor of future earnings. These results are in line with research from Zhao (2018, p. 12), who concluded that the CFO´s sentiment gets subsumed as soon as the CEO appears in ECs.

This thesis also analyses the relationship between the CEO and CFO as they are the most prominent participants from the company side. They both appear in nearly 90% of the calls within this dataset. They are pivotal for a company´s information environment. A CEO possesses different responsibilities and characteristics than a CFO, which may affect investor responses. As the organisation's leader, a CEO is the gateway for communication towards employees, customers and shareholders (Bochkay *et al.* 2019, p. 104). She receives reports from subordinates, providing her with a greater strategic perspective. Furthermore, she has more influence on decision-making and company culture. Hence, stronger market reactions could be expected from CEO statements in comparison to those from the CFO. However, research on CEO traits has shown that they tend to be more optimistic, overconfident and more narcissistic (Melmendier and Tate 2005, p. 2697; Cragun *et al.* 2020, p. 912). This adds noise to the CEO's information and, if correctly anticipated by investors, reduces the informativeness of their statements (Goldman and Zhang 2022, p. 3). Conversely, because the CFO is responsible for financial accounting and reporting, she has a more detailed knowledge of the operational and financial performance (Caglio *et al.* 2018, p. 266). Thus, the CFO can provide more granular insights and value-relevant information to the market. This means that investors may put more weight on the CFO's statements.

Three sentiment indicators are introduced based on the CEO and CFO sentiment across the entire EC and its different segments. They provide new insight into executive disclosure and help to establish a relationship between who is talking and investor responses.

The variable *Diff_Call* is formed by setting the CEO's sentiment over the entire call in relation to the CFO's sentiment over the entire call. By distinguishing between the CEO and CFO, it can be analysed whether the two senior managers have different levels of optimism across the call and whether the CFO only acts as the CEO´s agent (Graham and Harvey 2001, p. 194). In addition, the feature variables *Diff_CEO* and *Diff_CFO* are calculated. The variable *Diff_CEO* is formed by setting the mean sentiment of the CFO during the management discussion in relation to his mean sentiment during the Q&A section. The procedure is similar for the variable *Diff_CFO* but only refers to the CFO's sentiment. Analysing the call along its two parts MD and Q&A provides insights regarding changes in sentiment throughout a call. Changes in sentiment are likely to be seen because of changes in control of content and tone. A significant spread (high deviation in the two variables *Diff_CEO* and *Diff_CFO* from 1) may indicate that the two managers did not communicate precisely or that content had to be reversed. Moreover, previously withheld negative information may be disclosed due to reputation concerns, reporting and fiduciary requirements (Kim *et al.* 2019, p. 7). Thus, market reactions to the speaker's role can be assessed by comparing the three variables.

Kantos and Salas Najera (2022) found that stocks, where a discrepancy between the opinion of analysts and management were visible, have negative future stock returns (Kantos and Salas Najera 2022, p. 22). Based on the ideas of Chen *et al.* (2018, p. 1351) and expanding prior literature, *Diff_MD_Qs* is formed by setting the average sentiment of the management discussion in relation to the analyst tone during the Q&A section. It provides further information regarding the investors' perception of the company after the presentation. It might indicate how inflated the unchallenged presentation part by the management is compared to the more realistic investors (Blau *et al.* 2015, p. 206). Furthermore, the difference in sentiment between the questions and answers is calculated. *Diff_Qs_Ans* works analogously to *Diff_MD_Qs* but takes the average sentiment of the questions and answers as the numerator and denominator, respectively. This indicators shed light on the black box of manager-investor interactions and fill a research gap named by Matsumoto *et al.* (2011, p. 1411). Lastly, *Tone_QS* captures the sentiment of the analysts. Previous research on analyst sentiment from Brockman *et al.* (2015) and Jiang *et al.* (2018) show that their sentiment is a meaningful indicator, providing complementary information to the market beyond those already known from the managers. Resulting from previous research, the following hypotheses are derived:

Hypothesis 1: A positive (negative) sentiment is related to positive (negative) cumulative abnormal stock returns.

Hypothesis 2: Low (high) discordance in sentiment between speakers is associated with positive (negative) cumulative abnormal stock returns.

Hypothesis 3: Low (high) changes in sentiment between EC parts are related to positive (negative) cumulative abnormal stock returns.

Informed managers can use complex and inflated language to mislead less-informed investors (Blau *et al.* 2015, p. 206). Kantos and Salas Najera (2022) suggest that companies with negative earnings use more complex vocabulary in ECs to disguise negative information (Kantos and Salas Najera 2022, p. 1). In contrast, managers use short, concise, plain language for favourable news to ensure analysts grasp the positive information. These results are also consistent across other company disclosures, such as 10-K files (Li 2008, p. 244). Lee (2012) discovered that complex corporate disclosures impede investors' capacity to promptly and appropriately incorporate new information, diminishing stock price efficiency (Lee 2012, p. 1167). The results support the management obfuscation hypothesis, i.e. if managers react less and with a time delay to more complex, less salient information, the management is incentivised to obfuscate negative information in complex sentences to increase processing cost and mitigate market reaction (Bloomfield 2002, p. 4). Admittedly, managers could obfuscate positive information in some scenarios. However, research found that obfuscation for negative information dominates (Kim *et al.* 2019, p. 1193). Another explanation why complexity measurements predict future returns is that long answers are used for negative messages to reduce the time available for other (potentially critical) questions. Earning calls typically last for approximately an hour and are usually terminated even if there are still unanswered questions.

Previous research has relied on the Gunning Fog Index or Flesch reading ease score to measure readability. In this thesis, the latter is used to measure sentence complexity. The number of words, sentences, and syllables are used as inputs for the score calculation. More sentences, more words per sentence, and more polysyllabic words increase the readability ease score, making the sentence harder to comprehend. A high score indicates that the sentence is easy to understand (70 and above). In contrast, a text with a relatively low score is more suitable for college students and professionals (50 and below). Even though results are typically in the range between 0 and 100, due to formula construction, the score is not limited to that.

The Flesch score is criticised for three reasons. It only looks at three parameters when assessing readability and leaves out other factors such as logic or syntax (Courtis 1998, p. 460). In addition, the score is not customised for financial documents and does not consider new developments in the English language. Despite that, the score is widely established in accounting and financial academia to determine sentence complexity (Clatworthy and Jones 2001, p. 312). Motivated by the cited literature, the following hypothesis is derived:

Hypothesis 4: A low (high) Flesch score is associated with negative (positive) cumulative abnormal stock returns.

Although numbers can account for a considerable proportion of all words in an EC (up to 7% in this dataset), they have so far received little attention in the field of NLP. They are either deliberately filtered out or regarded as plain text without using the underlying potential informativeness (Thawani *et al.* 2021, p. 1). However, since numbers are less ambiguous than words and therefore more difficult to misinterpret, using more numbers in an EC increases the understanding of the spoken words. It could also signal higher manager confidence (Gruss *et al.* 2018, p. 87). Moreover, numbers are more transparent, hence managers are more likely to use them when providing positive news to ensure listeners comprehend the positive information. In case of unsatisfactory operating and financial

performance, more qualitative information is used to obscure negative news and increase the complexity of the spoken words (Zhou 2016, p. 3). This is also backed by the management obfuscation hypothesis. The indicator *Numbers* relates the frequency of numerical tokens to all tokens in a call. A higher value for *Numbers* indicates that more numbers are used during the call. Zhou (2016) discovers that the proportion of quantitative information in disclosures, expressed by the frequency of numbers, is positively related to the financial performance. This is in line with Zhao (2018), who found similar results about the predictive ability of numbers in MDs. The following hypothesis is derived:

Hypothesis 5: A high proportion of numbers in an EC positively correlates with abnormal stock returns.

This thesis examines the spread in talking time between the CEO and CFO to add more insights into the research about role-specific components in ECs. Analysing the talking time has been done only to a limited extent in NLP, and this thesis is the first to build textual features based on the talking time to predict stock returns. Active executive participation in ECs positively correlates with their understanding and expertise about ongoing business operations (Li *et al.* 2014, p. 112). Thus, the more one executive talks, the more knowledgeable they have. The idea is based on the hypothesis that the CEO will “cherry-pick”- presenting primarily the good news (e.g. exceeding expectations) to receive praise and delegates to communicate negative information (Kim 2013, p. 2487). Moreover, analysts expect more in-depth explanations in the event of less favourable news. In this case, the CFO will be more responsible for talking, as she has more detailed knowledge about financial affairs and can provide more sophisticated answers (Caglio *et al.* 2018, p. 266; Li *et al.* 2014, p. 98). A spread in the talking time can also indicate a challenging economic condition, as companies subsequently tend to be under greater regulatory scrutiny and give more weight to legal considerations. The CFO possesses greater knowledge of financial reporting requirements, which can reduce compliance risk and legal exposure. The ratio between the time allotted for talking to the CEO and CFO is captured by the variable *Talking_T.* It is built such that if the CEO talks more (less), the variable yields values larger (smaller) than one, thereby indicating a positive (negative) outlook. From this, the following hypothesis is derived:

Hypothesis 6: A value more than (less) than one for Talking_T is positively associated with cumulative abnormal stock returns.

3.2. Cumulative Abnormal Return

To determine the effects of earning conference calls on stock prices, the event study methodology is applied. It quantifies the economic effects of ECs in terms of the cumulative abnormal returns in a pre-defined event window around the EC date. A more in-depth explanation of event studies can be found in McWilliams and Siegel (1997, 626f) but is otherwise beyond the scope of this thesis. Different OLS-based return-generating models, such as the Fama-French three-factor model or the market-adjusted model, can be used to calculate the expected return if the earning call had not occurred. The difference between the expected and the observed returns provides the abnormal return for the event window. It allows to examine whether significant stock price changes subsequent to the EC can be observed. As new information made public during the EC should be immediately reflected in

stock prices, the market's perception of whether the EC provided incremental information and exterted any impact on stock prices can be derived.

t=0 denotes the day on which the EC takes place. The period before t=0 is called the estimation window and is used to calculate the expected return. The event window forms the days around the EC and is used to calculate the actual returns. Based on the study by Milian and Smith (2017), the abnormal returns ($AR_{i,t}$) is defined as

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t}$$

where the abnormal return of stock i on day t is defined as the difference between the return on day t ($R_{i,t}$) and the CRSP value-weighted market return on day t ($R_{m,t}$). Based on Jancenelle (2017), the expected returns were calculated on a 45-day estimation window between day t-47 and day t-2. The minimum number of non-missing return observations within this window was set to 30. Three different event windows will be analysed to examine stock market reactions to the earning call over the following days after the EC date. To capture market reactions directly attributable to the conference call and reduce the likelihood of induced noise by other confounding events, a three-day event window from t_1= -1 and t_2 = +1, where t_1= -1 is one day before the conference call and t_2 = +1 is the day after the EC, is established. Subsequently, the cumulative abnormal return is calculated, denoted as CAR (-1, +1). In addition, the CAR for a nine-day event window (CAR (-1, +7)) and thirty-day window (CAR(-1, +28)) is determined.

Each return is classified as “Buy”, “Hold”, or “Sell” based on a >2%, <2% & >-2%, or <-2% CAR over the respective period.

3.3. Machine Learning Algorithms

The K-nearest neighbours is a basic but nevertheless efficient ML algorithm. The first ideas about the KNN model were developed in 1951 by E. Fix and J. Hodges and was further extended by T. Cover in 1967.

It is based on the idea that similar data points lay close to each other (Deng *et al.* 2016, p. 3). To classify a new datapoint, it looks at the class of the *k* closest neighbours of the unclassified datapoint and assigns a class depending on the neighbours' class (Tan S. 2006, p. 291). It is primarily used for classification tasks, where the result is quantified by simple majority voting. KNN is a non-parametric classifier, making no assumptions about the data distribution. It is also called a “lazy learner”, as the algorithm only stores and memorises the data during training. It does not output a trained model but relies on all training examples for each unclassified test data (Tan S. 2006, p. 290). Compared to other ML algorithms, it is easy to implement and contains fewer hyperparameters to tune.

A Random Forest, coined in 2001 by L. Breimann and A. Cutler, is a common and versatile supervised ML algorithm widely applied for prediction purposes (Breiman 2001, p. 5). They belong to the group of ensemble methods as they combine the predictive power of various classifiers (here, decision trees (DT)) to obtain one single aggregated result. A DT is a hierarchically constructed model that consists of one root node, internal nodes, and terminal leaves. Starting at the root node, the DT gradually splits the observations at the level of the internal nodes into non-overlapping areas based on a specified split metric (Uddin *et al.*

2022, p. 5). The terminal leaf node holds the result. In classification tasks, the label that has occurred most frequently at the leaf node level is chosen as the result. For regression tasks, the final result is obtained by averaging all results at the level of the leaf nodes.

The random forest has two random components. First, the algorithm repeatedly uses bootstrap sampling, which creates independent training samples from the original dataset by sampling observations with replacement (i.e. every data point can occur more than once in the samples) (Hastie *et al.* 2009, p. 587). Afterwards, decision trees are built individually on each of the bootstrapped samples. Second, when building the trees, a random subset of predictors from the full set of predictors is used as the basis for decision making at each split. (Breiman 2001, p. 11). As a splitting criterion and measure of impurity, the Gini index is applied. At each internal node, the independent variables that reduce impurity the most are used to split the data (Nembrini *et al.* 2018, p. 3712). Lower values indicate a higher value of impurity. The decision trees have low correlation because RFs use feature randomness and bootstrap aggregation. This enhances forecasting accuracy and reduces variance.

XGBoost was introduced by researchers from the University of Washington in 2016 (Chen and Guestrin 2016, p. 2). It is a supervised learning technique that is part of the ensemble learning methods. Like RFs, they are based on decision trees but differ in the way the decision trees are formed and combined. During gradient boosting, the predictive performance of a model is improved by combining several weak but complementary models to get one strong model. In XGBoost, gradient-boosted decision trees are formed, each of which then corrects the residual errors of the previous decision tree (Dong *et al.* 2020, p. 2). A gradient descent algorithm determines the process of creating new DTs. To minimise the error of the previous model, the gradient boosting defines a target outcome based on the gradient of the error for the next model. XGBoost advances previous Gradient Boosted Decision Trees, as it does not use the first-order derivative on the loss function but the Taylor expansion of second order, leading to more efficient results (Chen *et al.* 2020, p. 241).

4. Results and Discussion

4.1. Out-of-Sample Prediction Performance

The results for the KNN reveal that the highest accuracy is achieved with the default values “uniform” and “Minkowsi” for the hyperparameters “weight” and “distance” across all time windows. For the numbers of neighbours k, the optimal values are 43, 49 and 45 for daily, weekly, and monthly abnormal return predictions.

The findings indicate that accuracy and the F1 (macro average and weighted average) scores are the same (0.39). This will likely happen when relying on stratified CV, as the labels are included in the respective fold according to their proportion in the entire dataset. Therefore, the inherent favouring of the majority class in weighted F1 is less relevant for these results. The classification matrix shows that the model achieves for CAR (-1, +1) the highest values in terms of "precision", "recall", and "F1 score" for the "Hold" label in comparison to the labels “Buy” and “Sell”.

For CAR (-1, +7), accuracy, precision and recall amount to 0.38 for both macro and weighted average. Moreover, macro F1 and weighted F1 of the nine-day window are three and four percentage points below the respective metrics for the shortest period and further decrease for the 30-day window to 0.30 and 0.35, respectively. The decrease is mainly driven by the label “Hold”, as the model becomes nearly unable to classify any observations as “Hold”, even though it accounts for roughly 1/3 of all observations in CAR (-1, +7) and 1/5 for CAR (-1, +28). This is underlined by a low F1 score for “Hold”, yielding 0.23 and 0.02 for the two periods.

A better prediction performance for shorter time windows is also visible after changes in the classification threshold to 1% and 3% (untabulated). However, a shift in thresholds leads to a more imbalanced dataset with significantly fewer observations classified as “Hold” for the 1% threshold and significantly more “Hold” labels for the 3% threshold. It does not yield higher prediction power in terms of F1 across different periods for both thresholds than for the first setting.

Predictions that use all the input variables yield a higher accuracy and F1 score than those that rely on a subset of variables. This applies to all three event windows. The results of hyperparameter tuning show that the highest accuracy for CAR (-1, +1) is achieved with max_depth = 5, max_features = sqrt, min_samples_split = 5 and n_estimators = 60. The most accurate forecast for CAR (-1, +7) was obtained with min_samples_split = 10 and n_estimators = 80, leaving the other two parameters unchanged. N_estimators is set to 70 for CAR (-1, +28).

The classification report for the three-day window reveals that accuracy and macro average F1 score are 0.43 and 0.42, respectively. With regard to precision, the algorithms achieve comparable values for the three labels. They range from 0.41 to 0.47.

For the nine-day event window, accuracy decreases slightly to 0.39. A drop of 0.06 to 0.33 is observable for the macro average F1 score. Recall and F1 score drop to 0.05 and 0.10. Regarding the macro average for precision and recall, only slight changes (from 0.43 to 0.42 and from 0.42 to 0.40) are observed.

In terms of accuracy, the prediction result for CAR (-1, +28) is comparable to the three-day window. However, this score is inflated, as the F1 score is significantly lower. It is 0.32 for the macro average and 0.37 for the weighted average. This is due to the pattern also observed for the knn for the label “Hold”. Precision, recall and F1 score are set to zero for “Hold”, negatively impacting the respective averages.

The results reveal that the RF can better predict stock returns for the shortest period. In addition, the analysis indicates that the findings remain constant in terms of the number of variables to be used across changes in thresholds. More predictor variables forecast the abnormal returns more accurately, even if returns are classified based on a 1%/-1% threshold and 3%/-3%, respectively (untabulated). Due to the decorrelated decision trees, overfitting is less of an issue with RF than with other ML algorithms. However, the RF yields higher prediction accuracy on the training data for all three windows, but only to a limited extent (up to 13 percentage points higher for CAR (-1, +7)). This pattern remains constant

after decreasing the complexity of the model by reducing the number of variables and/or altering the ranges of the hyperparameters used for fine-tuning.

As for the RF, the best prediction results are not achieved with the highest number of n_estimators for the majority of time windows. Furthermore, the set of optimal hyperparameters is not constant over the three forecasting periods. The learning rate equals 0.01 for all three periods. Max_depth ranges from None to 5. With regard to the prediction performance at the level of the individual labels, comparable results to those of the RF can be observed.

For CAR (-1, +1), accuracy and F1 score are slightly above the results for the RF. They yield, in both cases, 0.43. Compared to the first period, the cumulative abnormal returns can be predicted in the second period with lower accuracy (0.40) and lower macro average F1 score (0.36). For precision and recall, the weighted averages are 0.40. In the third period, a different pattern is observed. While accuracy stays constant at 0.40 and the weighted F1 score rises to 0.36 (by 0.01), the macro average F1 score falls by 0.05 to 0.31.

A prediction of the CARs with 1% and 3% thresholds was performed for robustness purposes. However, no improved results were obtained with respect to the macro or weighted average F1 score.

4.2. Discussion

The black box character of ML methods impedes the interpretability of the results. Consequently, only limited generalisable or transferable conclusions can be drawn from the individual results. Whether the results remain constant for a different sample is unclear.

Whereas the literature suggests that XGBoost achieves superior prediction performance than the baseline-KNN model and RFs, this pattern is not observable in this empirical analysis. Based on the F1 score, the baseline-KNN performed worst, followed by RF and XGBoost. However, according to the 5x2cv paired t-test, these differences are not statistically significant at a 5% significance level. Therefore, it cannot be concluded which model performs best on the classification task. In addition, accuracy and F1 score do not exceed a 50% threshold in any instance. Consequently, the three models poorly fit the test data and lack explanatory power.

A comparison across the three different ML algorithms shows that the highest F1 scores were obtained for CAR (-1, +1), suggesting that the identified predictors are most relevant here. It also reveals that more and other factors influence stock returns over the two longer periods, which are not included as independent variables.

Interestingly, the results illustrate that the performance of the three supervised models varies significantly depending on the frequency of occurrence of individual labels in the dataset. The label "Hold" yields the highest values for precision, recall, and F1 score for the shortest period across all three models, but the scores decrease for the following two periods as their percentage of the three target features declines. The confusion matrices reveal that all three models overpredict the number of “Buy” labels, even for actual “Sell” labels. The findings suggest that the models are overfitting the majority class. Also, there are fewer observations

from which to learn the patterns of the minority “Hold” class, which negatively impacts the generalisability of the minority class.

The results indicate that the model with the highest accuracy for RF and XGBoost does not contain the largest number of possible n_estimators in five out of six time horizons. This is in contrast to existing literature, which found that more trees lead to better prediction performance (Probst and Boulesteix 2017, p. 16). Moreover, despite research suggesting that higher depths can improve accuracy, the maximum max_depth hyperparameter is not used for both algorithms in four out of six instances. However, this might be because the model encompasses only a few features, making a model with maximum depth and trees too complex without gaining predictive value.

The analysis of the feature importance shows that the significance of specific indicators is mixed, and universal patterns can only be formalised to a certain extent. The tone of external people with less incentive to disguise and embellish information is a predictor of future returns. It also indicates that the market reacts stronger to those opinions than to private information from company insiders. This is in line with previous findings on U.S. stocks, such as Brockman *et al.* (2015, p. 40). Further analysis suggests that a divergence in sentiment binarity between the questions and answers, with one part being positive and the other negative, is a reliable predictor of negative cumulative abnormal returns. In contrast to the reviewed literature, the variable *Tone_EC* is for no period among the most important variables, whereas it otherwise plays a significant role in the sentiment literature (Amicis *et al.* 2021, p. 3). It suggests that the Tone_EC indicator is not fine-grained enough to capture verbal cues and differences in sentiment. Extreme sentiment is mitigated by calculating an average, supported by the values' low spread (low standard deviation). Furthermore, the results suggest that the CFO's Tone is more important than the CEO's Tone, indicating that more sophisticated knowledge about financial issues provides more value-relevant information. This is in contrast to Goldman and Zhang (2022, p. 7) and Zhao (2018, p. 12). *Diff_Call* is in two periods among the most meaningful predictors. The low predicitve power can be attributed to the executives' coordination, especially in the MD, to maintain a consistent image to the analysts. The frequency of numbers is not a reliable predictor for future CARs. This might be caused by their limited use, as, on average, they account for 2% of all words. Additionally, the textual representation of words in the transcripts may also contribute to these findings since only numbers written as numerals are captured. Indicators based on sentence complexity and the talking time are not identified as having much predictive power. Hence, no empirical validation for hypotheses 4, 5 and 6 has been found.

The results regarding the forecasting performance of the three supervised models are not in line with the reviewed literature. Besides unsuitable ML models, computational constraints limited the size of the datasets to ECs from 2016 and 2022. Thus, the supervised models relied on a limited number of observations to learn patterns. Other studies have also used alternative methods to annotate sentiment (especially the dictionary-based approach), whereas Finbert has not been widely applied to this context so far. Therefore, previous findings in the field of sentiment analysis may not be applicable to the context of earning calls and this thesis.

A further explanation may also be an inappropriate representation of the EC transcripts by the textual indicators. They might not accurately depict the underlying patterns in the data with impeding effects on the performance. The intra-call level analysis might be too granular to capture the effects of changes in sentiment between MD and Q&A. Perhaps, ECs lack adequate value-relevant information to exert a measurable influence on the stock market. Comparable studies analysed the S&P 500, where the included companies differ in company size, trading volume and ownership structure to S&P 100 companies (Brown 2023, p. 4). Furthermore, they differ regarding their information environment, as these companies receive more media coverage and should be more efficiently priced. Consequently, EC might only reveal information already disclosed through other types of reporting, thereby supporting the semi-strong form of the EMH. It can, therefore, be concluded that numerous factors influence stock returns. These go beyond company-specific factors but also include other factors, such as macroeconomic variables that cannot be captured through textual analysis of ECs.

5. Conclusion

This thesis examines whether the textual content of earning call transcripts has predictive power for the cumulative abnormal returns of S&P 100 companies. To do so, 2541 earning call transcripts from 110 unique U.S. companies from January 1, 2016 to December 31, 2022 are analysed. Abnormal returns are calculated based on the difference between expected return and CRSP value-weighted market return and were classified into “Buy”, “Hold”, and “Sell” recommendations according to a 2%/-2% threshold. Three-day, nine-day and 30-day prediction windows around the date of the earning call are constructed. The eleven textual indicators to predict abnormal returns are based on sentiment and behavioural-related characteristics conveyed in the EC transcripts. They are either commonly used predictors from NLP research or address existing research gaps.

Three machine learning algorithms are implemented to answer the research question. They are non-parametric models, which can account for non-linearities in the datasets. As a baseline algorithm, the comparatively simple k-nearest neighbours algorithm is used. In addition, two more complex decision tree-based models are implemented. Random forests and XGBoost are more computationally expensive as a range of hyperparameters can be tuned to avoid overfitting. They are both widely applied for multiclass predictions, especially the latter achieving superior performance over other ML models. The out-of-sample prediction performances of the three algorithms are evaluated based on four evaluation metrics for multiclass classifications, including accuracy, recall, precision, and F1 score.

The results show that for no instance, a prediction performance above 0.50 can be achieved. Both decision tree-based models outperform the baseline KNN model, with XGBoost yielding the best results. However, these differences are not statistically significant at a 5% significance level. In general, the highest accuracy and F1 score are obtained for the shortest period across all three ML algorithms, indicating that the analysed indicators are most influencing for shorter periods. An analysis of the importance of the features shows that the two variables *Tone_QS* and *Diff_QS_Ans* are the most important across the three prediction horizons and ML models. These findings are in line with other studies,

which found that investor sentiment is a meaningful predictor for abnormal returns of U.S. stocks. Moreover, the interaction between managers and analysts during the Q&A session provides incremental information. The empirical analysis also confirms findings from previous studies that the sentiment of the CEO is more meaningful than that of the CFO. In contrast to expected, the general sentiment of earning calls is not a relevant predictor. Additionally, non-sentiment-based indicators provided little predictive ability. Due to the observed pattern of variable importance and forecasting performance, the research question cannot be answered conclusively.

The reasons for this are threefold. Comparable studies have primarily used the S&P 500 as the object of investigation, which differ in information media coverage and trading behaviour. Therefore, the findings in the reviewed literature might not be applicable to the context of this thesis. Furthermore, the independent variables may not adequately represent the textual content of the transcript or ECs do not carry enough value-relevant information to influence stock prices in the short- and long-term.

Despite the relatively low forecasting performance for all three prediction windows, they can provide new insights into the literature on textual analysis and stock return predictions. The thesis opened a new pathway for the application of Finbert. Novel indicators were developed that address existing research gaps. They do not seem to be good indicators of future returns. In addition, other meaningful indicators could be identified, which support previous research findings and help managers and investors to gauge stock market reactions. The findings also indicate that many different factors influence stock returns. Earning calls and the accompanying transcripts are only one of many. Hence, they can provide supplementary information to other company disclosures but should not be considered as the sole source of information.

The empirical analysis has a few limitations. This paper relied only on three different ML models. Each of them has certain advantages and disadvantages. Other algorithms, such as neural networks or support vector machines, have already been used for stock return forecasts with promising results and might have a more suitable profile for the given classification tasks. ML algorithms can process a large number of independent variables. However, only eleven have been the subject of this thesis. Thus, more indicators, which also might be able to predict abnormal returns for longer windows, could harness the benefits of ML models. Due to computational limitations, the study scope had to be limited to seven years. A longer horizon could be more indicative. Additionally, the predictor variables are solely based on the textual content of earning calls. Features enriched by a more diverse data source, such as audio, could enable more informative variables.

The thesis is concluded by suggesting the following directions for future research. First, the textual content analysis can be improved and supplemented with more textual indicators. Second, this thesis focuses on American stocks and English transcripts. This is a common approach in textual sentiment studies. However, future studies can apply the same methodology to stock markets in different regions. Different verbal cues and cultural patterns across languages might influence the results of the textual analysis. Lastly, forecasts for bonds, currencies and derivatives can be performed. Due to the increasing volume and accessibility of corporate disclosure, the application of ML on textual data provides a great scope for further research. It should be further explored in the context of stock price prediction to gain positive economic value through forward-looking financial behaviour.

References

Amicis, C. de, Falconieri, S., and Tastan, M., 2021. Sentiment analysis and gender differences in earnings conference calls. *Journal of Corporate Finance*, 71.

Ang, J.C.*, et al.*, 2016. Supervised, Unsupervised, and Semi-Supervised Feature Selection: A Review on Gene Selection. *IEEE/ACM transactions on computational biology and bioinformatics*, 13 (5).

Azad, P.*, et al.*, 2020. The role of structured and unstructured data managing mechanisms in the Internet of things. *Cluster Computing*, 23 (2), 1185–1198.

Bassemir, M., Novotny-Farkas, Z., and Pachta, J., 2013. The Effect of Conference Calls on Analysts' Forecasts – German Evidence. *European Accounting Review*, 22 (1), 1–40.

Blau, B.M., DeLisle, J.R., and Price, S.M., 2015. Do sophisticated investors interpret earnings conference call tone differently than investors at large? Evidence from short sales. *Journal of Corporate Finance*, 31, 203–219.

Bloomfield, R.J., 2002. The 'Incomplete Revelation Hypothesis' and Financial Reporting. *SSRN Electronic Journal*.

Bochkay, K., Chychyla, R., and Nanda, D., 2019. Dynamics of CEO Disclosure Style. *The Accounting Review*, 94 (4), 103–140.

Bochkay, K. and Hales, J., 2016. Hyperbole or Reality? Investor Response to Extreme Language in Earnings Conference Calls. *The Accounting Review*.

Breiman, L., 2001. Random Forests. *Machine Learning*, 45 (1), 5–32.

Brockman, P., Li, X., and Price, S.M., 2015. Differences in Conference Call Tones: Managers vs. Analysts. *Financial Analysts Journal*, 71 (4), 24–42.

Brockman, P., Li, X., and Price, S.M., 2017. Conference Call Tone and Stock Returns: Evidence from the Stock Exchange of Hong Kong. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 46 (5), 667–685.

Brown, S., Hillegeist, S.A., and Lo, K., 2003. Conference Calls and Information Asymmetry. *SSRN Electronic Journal*.

Brown, T., 2023. *S&P Dow Jones Indices*. New York.

Caglio, A., Dossi, A., and van der Stede, W.A., 2018. CFO role and CFO compensation: An empirical analysis of their implications. *Journal of Accounting and Public Policy*, 37 (4), 265–281.

Chen, J.*, et al.*, 2020. Improved XGBoost model based on genetic algorithm. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 62 (3), 240–245.

Chen, J.V., Nagar, V., and Schoenfeld, J., 2018. Manager-analyst conversations in earnings conference calls. *Review of Accounting Studies*, 23 (4), 1315–1354.

Chen, T. and Guestrin, C., 2016. XGBoost. *In:* B. Krishnapuram*, et al.*, eds. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. New York, NY, USA: ACM, 785–794.

Clatworthy, M. and Jones, M.J., 2001. The effect of thematic structure on the variability of annual report readability. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 14 (3), 311–326.

Courtis, J.K., 1998. Annual report readability variability: tests of the obfuscation hypothesis. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 11 (4), 459–472.

Cragun, O.R., Olsen, K.J., and Wright, P.M., 2020. Making CEO Narcissism Research Great: A Review and Meta-Analysis of CEO Narcissism. *Journal of Management*, 46 (6), 908–936.

Davis, A.K.*, et al.*, 2015. The effect of manager-specific optimism on the tone of earnings conference calls. *Review of Accounting Studies*, 20 (2), 639–673.

Deng, Z.*, et al.*, 2016. Efficient kNN classification algorithm for big data. *Neurocomputing*, 195, 143–148.

Devlin, J.*, et al.*, 2018. *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*.

Dong, W.*, et al.*, 2020. XGBoost algorithm-based prediction of concrete electrical resistivity for structural health monitoring. *Automation in Construction*, 114.

Druz, M.*, et al.*, 2020. When Managers Change Their Tone, Analysts and Investors Change Their Tune. *Financial Analysts Journal*, 76 (2).

Eisenstein, J., 2019. *Introduction to natural language processing*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.

Frankel, R., Mayew, W.J., and Sun, Y., 2010. Do pennies matter? Investor relations consequences of small negative earnings surprises. *Review of Accounting Studies*, 15 (1), 220–242.

Fu, X., Wu, X., and Zhang, Z., 2021. The Information Role of Earnings Conference Call Tone: Evidence from Stock Price Crash Risk. *Journal of Business Ethics*, 173 (3), 643–660.

Goldman, N.C. and Zhang, Y., 2022. Look Who’s Talking: An Analysis of Market Responses to Executive Earnings Call Communication. *SSRN Electronic Journal*.

Graham, J.R. and Harvey, C.R., 2001. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, 60 (2-3), 187–243.

Gruss, R.*, et al.*, 2018. By the numbers: The magic of numerical intelligence in text analytic systems. *Decision Support Systems*, 113, 86–98.

Hastie, T., Tibshirani, R., and Friedman, J., 2009. *The Elements of Statistical Learning*. New York, NY: Springer New York.

Hirschberg, J. and Manning, C.D., 2015. Advances in natural language processing. *Science*, 349 (6245), 261–266.

Huang, A.H., Wang, H., and Yang, Y., 2023. FinBERT: A Large Language Model for Extracting Information from Financial Text. *Contemporary Accounting Research*, 40 (2).

Indurkhya, N. and Damerau, F.J., eds., 2010. *Handbook of natural language processing.* 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

Jancenelle, V.E., Storrud-Barnes, S., and Javalgi, R.G., 2017. Corporate entrepreneurship and market performance. *Management Research Review*, 40 (3), 352–367.

Jiang, F.*, et al.*, 2018. Manager Sentiment and Stock Returns. *Journal of Financial Economics.*

Kang, Y.*, et al.*, 2020. Natural language processing (NLP) in management research: A literature review. *Journal of Management Analytics*, 7 (2), 139–172.

Kantos, C. and Salas Najera, C., 2022. *Generating Alpha using NLP Insights and Machine Learning*. London: CFA UK.

Kazmaier, J. and van Vuuren, J.H., 2020. A generic framework for sentiment analysis: Leveraging opinion-bearing data to inform decision making. *Decision Support Systems*, 135.

Kearney, C. and Liu, S., 2014. Textual sentiment in finance: A survey of methods and models. *International Review of Financial Analysis*, 33.

Kim, C., Wang, K., and Zhang, L., 2019. Readability of 10-K Reports and Stock Price Crash Risk. *Contemporary Accounting Research*, 36 (2), 1184–1216.

Kim, Y.H., 2013. Self attribution bias of the CEO: Evidence from CEO interviews on CNBC. *Journal of Banking & Finance*, 37 (7), 2472–2489.

Kimbrough, M.D., 2005. The Effect of Conference Calls on Analyst and Market Underreaction to Earnings Announcements. *The Accounting Review*, 80 (1), 189–219.

Lee, Y.-J., 2012. The Effect of Quarterly Report Readability on Information Efficiency of Stock Prices*. *Contemporary Accounting Research*, 29 (4), 1137–1170.

Li, F., 2008. Annual report readability, current earnings, and earnings persistence. *Journal of Accounting and Economics*, 45 (2-3), 221–247.

Li, F., 2011. *Textual Analysis of Corporate Disclosures: A Survey of the Literature.* University of Michigan.

Li, F.*, et al.*, 2014. Knowledge, compensation, and firm value: An empirical analysis of firm communication. *Journal of Accounting and Economics*, 58 (1), 96–116.

Lu, W.*, et al.*, 2021. A CNN-BiLSTM-AM method for stock price prediction. *Neural Computing and Applications*, 33 (10).

Ma, Z.*, et al.*, 2020. *Towards Earnings Call and Stock Price Movement*.

Matsumoto, D., Pronk, M., and Roelofsen, E., 2011. What Makes Conference Calls Useful? The Information Content of Managers' Presentations and Analysts' Discussion Sessions. *The Accounting Review*, 86 (4), 1383–1414.

Mayew, W. and Venkatachalan, M., 2012. The Power of Voice: Managerial Affective States and Future Firm Performance. *The Journal of Finance*, 67 (1), 1–43.

McWilliams, A. and Siegel, P., 1997. Event Studies in Management Research: Theoretical and Empirical Issues. *Academy of Management Journal*, 40 (3), 626–657.

Melmendier, U. and Tate, G., 2005. CEO Overconfidence and Corporate Investment. *The Journal of Finance*, 60 (6), 2661–2700.

Milian, J.A. and Smith, A.L., 2017. An Investigation of Analysts' Praise of Management During Earnings Conference Calls. *Journal of Behavioral Finance*, 18 (1), 65–77.

Mullainathan, S. and Spiess, J., 2017. Machine Learning: An Applied Econometric Approach. *Journal of Economic Perspectives*, 31 (2), 87–106.

Nadkarni, P.M., Ohno-Machado, L., and Chapman, W.W., 2011. Natural language processing: an introduction. *Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA*, 18 (5), 544–551.

Nembrini, S., König, I.R., and Wright, M.N., 2018. The revival of the Gini importance? *Bioinformatics (Oxford, England)*, 34 (21), 3711–3718.

Price, S.M.*, et al.*, 2012. Earnings conference calls and stock returns: The incremental informativeness of textual tone. *Journal of Banking & Finance*, 36 (4), 992–1011.

Probst, P. and Boulesteix, A.-L., 2017. To tune or not to tune the number of trees in random forest?

Sethuraman, M., Mayew, W.J., and Venkatachalam, M., 2018. Analyst Conflict of Interest and Earnings Conference Call Informativeness. *SSRN Electronic Journal*.

Sohangir, S.*, et al.*, 2018. Big Data: Deep Learning for financial sentiment analysis. *Journal of Big Data*, 5 (1).

Tan S., 2006. An effective refinement strategy for KNN text classifier. *Expert Systems with Applications*, 30 (2), 290–298.

Thawani, A.*, et al.*, 2021. *Representing Numbers in NLP: a Survey and a Vision*.

Uddin, M.S.*, et al.*, 2022. Leveraging random forest in micro-enterprises credit risk modelling for accuracy and interpretability. *International Journal of Finance & Economics*, 27 (3).

Vaswani, A.*, et al.*, 2017. *Attention Is All You Need*.

Yi, J.*, et al.*, 2003. Sentiment analyzer: extracting sentiments about a given topic using natural language processing techniques. *In: Third IEEE International Conference on Data Mining*: IEEE Comput. Soc, 427–434.

Zhao, F., 2018. *Natural Language Processing - Part II: Stock Selection: Alpha Unscripted: The Message within the Message in Earning Calls*. New York: S&P Global Market Intelligence.

Zhou, D., 2016. Good News in Numbers. *SSRN Electronic Journal*.

Die Preisträger
der Wissenschaftspreise 1997 bis 2024

Die Preisträger
der Wissenschaftspreise 1997 bis 2024

Michelle Alfers 2020
Dr. Bastian Alm 2015
Tomasz Althaus 2023
Tülin Aynur 1999
Leonard Bals 2024
Minh Banh 2003
Angelika Barann 2006
Tim Bartelt 2020
Oliver Beckmann 2018
Dr. Ralf Bergheim 2015
Paula Maxi Berkemann 2022
Steffen Blochberger 2021
Ilja Blonstejn 2015
Johannes Bock 2013
Dr. Joachim Bonn 1998
Dr. Jürgen Born 2007
Arkadiusz Brand 2005
Tim Brozio 2013
Heiko Ciesinski 2000
Eva Clemens 2012
Jörn Debener 2020
Phillip Derwall 2023
Marvin Deversi 2016
Axel Dewitz 2003
Hans-Christian Dinse 2013
Maximilian Dirks 2022
Philipp Doering 2015
Timm Dolezych 2002
Verena Dvorak 2003
Thomas Ebben 2009
Jonny Edward 2019
Christian Egtved 2004
Jennifer Ellerbrock 2001
Dr. Peter Fehr 1999
Stefan Feuerstein 2004
Simon Finke 2020
Mirela Georgieva 2018
Max Gerenkamp 2011
Tim Glittenberg 2008
Laurenz Goldhahn 2016
Martin Gräbe 1997
Tobias Grapentin 2007
Markus Greve 2017
Holger Hausmann 2003
Dr. Martin Hebler 2001
Michael Hegemann 2005
Arne Helfer 1997
Tobias Hertel 2019
Johann Holle 2024
Philipp Holtkötter 2013
Dr. Andreas Horsch 2006
Carsten Hubensack 2006
Taskeen Iqbal 2021
Julia Jochem 2013
Anne Kampmann 2004
Dr. Laura Kästner 2007
Fynn Kasbrink 2021
Dr. Michael Kersting 2001
Jan Benedikt Kleibrink 2008
Karsten Knippelmeyer 2009
Arne Korff 2014
Kathrin Koziel 2008

Birgit Krchov 2001
Volker Kruse 1997
Marc Lange 2014
Tim Lange 2000
Dr. Stefan Lilischkis 2000
Matthias Löderbusch 2014
Christian Loose 2002
Amelie von Mansberg 2022
Jan Matysik 2008
Christian Mehrens 2004
Christian Meine 2011
Robert Meschede 2019
Kaj Ulrich Meys 1998
Shahnawaz Mian 2021
Diana Mikulec 1998
Fakhra Mirza 2019
Timo Mitze 2011
Carina Mössinger 2017
Dr. Jochen Nachtwey 1997
Pascal Nevries 2000
Malte Niederstadt 2023
Anna Chiara Nowotsch 2023
Laura Ommer 2023
Frank Osterhoff 1999
Patricia Pauly 2012
Stephan Pöner 2009
Dr. Jens Udo Prager 2002
Kasimir Püttbach 2024
Matthias Reccius 2021
Elisabeth Reirat 2012
Imke Maren Rhoden 2016
Christoff Rössel 1997
Tessa Rötzmeier 2012
Dr. Johannes Rosche 2020
Sascha Sarrazin 2011
Hauke Schinkel 2001
Fabian Schmitz 2017
Dr. Harald Schoelen 2003
Stephanie Schreiber 2002
Moritz Schröder 2022
Klaus Segbers 1999
Dr. Irina Silina 2022
Martina Simon 1999
Tobias Smuda 2016
Jan Philipp Soennecken 2002
Patrick Spreckelmeyer 2020
Dr. Julia Sprenger 2018
Thomas Starnitzky 2012
Sebastian Stein 2009
Dr. Karl-Heinz Storchmann 1998
Sarah Stratmann 2014
Dr. Daniel Streit 2018
Falk Strotebeck 2007
Julian Thenorth 2009
Charlotte Thesing 2019
Karsten Thielmann 1998
Esther Uhe 2008
André Vesper 2000
Veronika Vogel 2024
Dr. Ann-Katrin Voit 2018
Dr. Christian Warnecke 2017
Raphael Weller 2005

Isabel Wessel..... 2016

Keno Winkes..... 2017

Verena Louisa Wins 2024

Daniel Wissing 2005

Monika Wittenberg..... 2007

Volker Maximilian Wladarz 2006

Corinna Woyand..... 2015

Chatrin Ziegler 2011

Dr. Tobias Zimmermann..... 2006

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2024

Preisverleihung vom 21. Juni 2024

Kasimir Püttbach
geboren am 23. Juli 1995

Pathway Resilience to Decarbonisation, Considering Resource Criticality and International Relations / Resilienz des Pfades zur Dekarbonisierung unter Berücksichtigung von Ressourcenkritikalität und internationalen Beziehungen
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2023
Bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Verena Louisa Wins
geboren am 25. April 2000

Welchen Einfluss haben Dissonanz induzierende Botschaften auf nachhaltigeren Stromverbrauch?
Bachelorarbeit, eingereicht im Winter 2023
Bei Professor Dr. Andreas Löschel
CERESUS Lehrstuhl
Ruhr-Universität Bochum

Leonard Bals
geboren am 12. November 1997

Finanzielle Gestaltung der gesetzlichen Aktienrente in Deutschland
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2023
Bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Veronika Vogel
geboren am 20. Oktober 1996

Erfassung von direkten und indirekten ESG-Risiken bei der Kreditvergabe
Bachelorarbeit, eingereicht im Frühjahr 2023
Bei Prof. Dr. Andreas Rühmkorf
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Johann Holle
geboren am 26. Oktober 1996

Predicting Stock Prices Based on Earnings Calls - An Empirical Analysis / Vorhersage von Aktienkursen auf der Grundlage von Earnings Calls - eine empirische Analyse
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2023
Bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2023

Preisverleihung vom 11. August 2023

Malte Niederstadt
geboren am 24. Februar 1991

Kognitive Abbildung von Laienwissen im Kontext von Inflationsnarrativen
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2022
bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Tomasz Althaus
geboren am 15. September 1994

Wirtschaftlichkeit der Stahlproduktion mit grünem Wasserstoff
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2022
bei Professor Dr. Andreas Löschel
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Anna Chiara Nowotsch
geboren am 10. Oktober 1993

Der Informationsbedarf an Kapitalmärkten - Eine empirische Analyse von Conference Calls
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2022
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Laura Ommer
geboren am 16. Oktober 1998

Wirecard-Skandal und (neue) Finanzmarktintegrität – Erfüllt das Finanzmarktinteritätsstärkungsgesetz (FISG) seinen Zweck?
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2022
bei Professor Dr. Andreas Westermeier
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Phillip Derwall
geboren am 29. Mai 1994

Der Zusammenhang zwischen digitaler Transformation und dem Geschäftserfolg von Banken
Masterarbeit, eingereicht im Winter 2021
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2022

Preisverleihung vom 24. Juni 2022

Maximilian Dirks
geboren am 19. Mai 1995

The Relationship between Political Instability and Economic Development: An Empirical Analysis
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2021
Bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Irina Silina
geboren am 21. Mai 1988

Regionale Politik zur Förderung von kleinen und mittelständischen Unternehmen in der Russischen Föderation
Doktorarbeit, eingereicht im Frühjahr 2020
Bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Moritz Schröder
geboren am 22. August 1992

Auswirkungen von Trump Tweets auf den US-Kapitalmarkt – ein Textanalyseansatz
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2021
Bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Paula Maxi Berkemann
geboren am 9. Juni 1996

Social Media Recruiting im Continentale Versicherungsverbund – Eine branchen- und unternehmensspezifische Betrachtung und die Entwicklung eines Handlungsleitfadens
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2021
Bei Professor Dr. Axel Rossdeutscher
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Amelie von Mansberg
geboren am 27. September 1994

Der Zusammenhang zwschen ESG-Faktoren und Bankrisiken
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2021
Bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2021

Preisverleihung vom 6. August 2021

Matthias Reccius
geboren am 29. Januar 1991

Public Perception of Monetary Policy - A Text Mining Approach
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2020
Bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Taskeen Iqbal
geboren am 24. Oktober 1994

Innovation intensity in the European Countries
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2020
Bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Fynn Kasbrink
geboren am 12. Mai 1995

Regulierung und Nachhaltigkeit
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2020
Bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Steffen Blochberger
geboren am 20. Mai 1999

Die besonderen Herausforderungen einer Due Diligence bei der Bewertung von Risiken im Rahmen einer Akquise. Eine praxisnahe Erörterung ausgewählter Aspekte anhand der Übernahme der Monsanto Company durch die Bayer AG
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2020
Bei Professor Dr. Achim Albrecht
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Shahnawaz Mian
geboren am 16. April 1993

An Empirical Analysis of the Determinants of the Interest Rate Adjustment Behavior of Credit Institutions
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2020
Bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

r

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2020

Preisverleihung vom 12. Juni 2020

Michelle Alfers
geboren am 24. August 1996

Überwiegt der ökonomische Nutzen des internationalen Handels die ökologischen Kosten?
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2019
bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Johannes Rosche
geboren am 10. Juli 1982

Ist eine Reform der Regionalpolitik in Deutschland vor dem Hintergrund der Arbeiten von F. Barca „An agenda for a reformed cohesion policy“ und der Weltbank „Reshaping economic geography“ notwendig?
Doktorarbeit, eingereicht im Herbst 2019
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Simon Finke
geboren am 10. Juli 1995

Der Einfluss marktspezifischer Faktoren auf die Ausprägung der Risikoanomalie
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2019
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Patrick Spreckelmeyer
geboren am 19. Januar 1996

Analyse der Geldwäschestrukturen in Deutschland am Beispiel des Immobilienmarktes und kritische Würdigung der vom Gesetzgeber ergriffenen Gegenmaßnahmen“
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2019
Professor Dr. Bernhard Bergmans
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Jörn Debener
geboren am 27. Mai 1991

Text-Mining-Methoden und Geschäftsberichte von Banken
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2018
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Tim Bartelt
geboren am 27. Juni 1993

Die Bedeutung regionaler Effekte bei der Prognose von Kreditausfallrisiken - eine empirische Analyse
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2019
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2019

Preisverleihung vom 19. Juli 2019

Fakhra Mirza
geboren am 15. März 1995

Welche Rolle könnte die EZB bei einer italienischen Staatsschuldenkrise spielen?
Bachelorarbeit, eingereicht im Winter 2018
bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Jonny Edward
geboren am 26. März 1989

Identifikation und Untersuchungen ausgewählter ökonomischer Determinanten der Ansiedlung und Entwicklung von Start-ups in ausgewählten Regionen
Masterarbeit, eingereicht im Winter 2018
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Tobias Hertel
geboren am 24. Januar 1996

Bank- versus kapitalmarktbasierte Finanzsysteme – Eine empirische Analyse des Einflusses auf die Kapitalstruktur von Unternehmen
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2018
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Robert Meschede
geboren am 03. April 1989

Eine neue deutsche Sanierungskultur durch das ESUG? – Wunsch des Gesetzgebers und Realität im Abgleich
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2018
bei Professor Dr. Achim Albrecht
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Charlotte Thesing
geboren am 13. April 1994

Schätzung von Portfoliorisiken – eine kritische Analyse anhand europäischer Verbriefungsportfolios
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2018
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2018

Preisverleihung vom 15. Juni 2018

Dr. Julia Sprenger
geboren am 24. März 1985

Financial consulting: A qualitative study on its role in financial decision making
Doktorarbeit, eingereicht im Frühjahr 2017
Bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Ann-Katrin Voit
geboren am 04. Juni 1984

Die ökonomische Dimension des UNESCO-Welterbes – ein wirtschaftspolitischer Diskurs
Doktorarbeit, eingereicht im Sommer 2017
Bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Daniel Streit
geboren am 12. März 1990

Empirical Essays on Financial Risk Management and Strategy
Doktorarbeit, eingereicht im Frühjahr 2017
Bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Mirela Georgieva
geboren am 08. April 1985

Bitcoin-Transaktionen aus vertragsrechtlicher Sicht
Bachelorarbeit, eingereicht im Herbst 2017
Bei Professor Dr. Bernhard Bergmans
Lehrstuhl im Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Oliver Beckmann
geboren am 12. Oktober 1987

The Relationship Between the Regulatory Treatment of Government Bonds and Credit Spreads – An Empirical Analysis
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2017
Bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2017

Preisverleihung vom 26. Mai 2017

Markus Greve
geboren am 07. November 1989

From Tapering to Tightening: How the FED`s Exit Strategy Affects Emerging Market Economies
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2016
Bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Christian Warnecke
geboren am 28. April 1981

Universitäten und Hochschulen im regionalen Innovationssystem
Doktorarbeit, eingereicht im Herbst 2015
Bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Fabian Schmitz
geboren am 03. August 1988

Die Zukunft der Finanzberatung: Eine multiperspektivische Analyse der Honorarberatung als alternativer Ansatz
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2016
Bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Keno Winkes
geboren am 13. Januar 1990

Die Reform der Insolvenzanfechtung
Masterarbeit, eingereicht im Winter 2016
Bei Professor Dr. Achim Albrecht
Lehrstuhl im Fachberech Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Carina Mössinger
geboren am 17. Juli 1990

Eine kritische Analyse der Auswirkungen des Fundamental Review of the Trading Book auf die Eigenmittelunterlegung von Marktpreisrisiken und die Banksteuerung
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2016
Bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2016

Preisverleihung vom 10. Juni 2016

Marvin Deversi
geboren am 3. April 1991

How to explain individual investment behavior in the light of financial complexity?
- Wie können Anlageentscheidungen von Kleininvestoren über verschiedene komplexe Finanzmarktprodukte erklärt werden?
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2015
Bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Imke Maren Rhoden
geboren am 15. Mai 1987

Econometric Analysis of Productivity Convergence in Germany from 2000-2012
- Ökonometrische Analyse der Produktivitätskonvergenz in Deutschland von 2000 bis 2012
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2015
Bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Tobias Smuda
geboren am 16. Mai 1990

Eine Analyse der Ansteckungseffekte von Aktienmärkten in Krisenzeiten
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2015
Bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Laurenz Goldhahn
geboren am 08. Juni 1994

Wirtschaftliche Auswirkungen und rechtliche Grenzen der EZB-Krisenpolitik
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2015
Bei Professor Dr. Ralf - M. Marquardt
Lehrstuhl: Fachschaft Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Isabel Wessel
geboren am 17. Februar 1990

Die Bedeutung von Relationship Banking im Privatkundengeschäft deutscher Universalbanken während der Finanzkrise
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2015
Bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2015

Preisverleihung vom 19. Juni 2015

Philipp Doering
geboren am 03. Oktober 1990

Finanzielle Performancemaßstäbe und ihre Eignung für alternative Vermögensverwaltungsformen
Bachelorarbeit, eingereicht im Winter 2013
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Corinna Woyand
geboren am 03. Oktober 1988

Die Fristigkeit von Einlagen als Einflussfaktor auf die Marktdisziplinierung von Banken – Eine kritische Analyse
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2014
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Dr. Ralf Bergheim
geboren am 25. Januar 1983

On the Role of Individual Behavior under Risk and Ambiguity in Economics and Accounting (Der Effekt der Fair Value Bewertung von Finanzinstrumenten auf das Verhalten nichtprofessioneller Investoren)
Dissertation, eingereicht im Frühjahr 2014
bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Ilja Blonstejn
geboren am 01. Mai 1991

Strategische Erfolgsfaktoren im Privatkundengeschäft von Banken – Positionierungskonzept für die Zielgruppe der jungen Erwachsenen
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2014
bei Professor Dr. Eva-Maria Lewkowicz
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Dr. Bastian Alm
geboren am 12. August 1981

Erfolgskontrolle der regionalen Wirtschaftsförderung
Dissertation, eingereicht im Herbst 2013
bei Professor Dr. Franz-Josef Bade
Technische Universität Dortmund
und Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2014

Preisverleihung vom 13. Juni 2014

Marc Lange
geboren am 12. Oktober 1986

Eine empirische Analyse von internationalen Rückversicherungs-Zusammenschlüssen
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2013
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Matthias Löderbusch
geboren am 24. Mai 1987

Möglichkeiten zur Berücksichtigung stochastischer Verlustquoten in Kreditportfoliomodellen – eine kritische Analyse
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2013
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Sarah Stratmann
geboren am 19. Januar 1988

Eine Analyse der Stabilität eines segmentierten Bankensystems
Masterarbeit, eingereicht im Frühjahr 2013
bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Arne Korff
geboren am 27. Dezember 1984

Debt to Equity Swap-Globalisierung der Insolvenzordnung durch das ESUG
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2013
bei Professor Dr. Achim Albrecht
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2013

Preisverleihung vom 14. Juni 2013

Julia Jochem
geboren am 01. Mai 1987

Wieviel Vertrauen kostet die Krise? Eine Analyse des europäischen Währungsraums
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2012
bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Tim Brozio
geboren am 16. Januar 1987

Das Instrument der Umkehrhypothek als Altersvorsorge - Ein Praxismodell
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2012
bei Professor Dr. Achim Albrecht
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen

Hans-Christian Dinse
geboren am 07. September 1984

Welche Einflüsse können Hochschulen auf die regionale Entwicklung
im Ruhrgebiet nehmen?
Masterarbeit, eingereicht im Sommer 2012
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Johannes Bock
geboren am 13. Februar 1987

Darstellung der langfristigen Effekte von Bankenzusammenschlüssen
Bachelorarbeit eingereicht im Sommer 2012
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Philipp Holtkötter
geboren am 07. März 1985

Der Einfluss von Rechnungslegung auf das Risikomanagement:
Eine kritische Analyse des Hedge Accounting
Masterarbeit, eingereicht im Winter 2011
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2012

Preisverleihung vom 15. Juni 2012

Tessa Rötzmeier
geboren am 16. Oktober 1986

Offenlegung, Marktdisziplin und Stabilität im Europäischen Bankenmarkt – eine empirische Analyse
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 2011
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Eva Clemens
geboren am 28. Februar 1986

Dritte Novelle der MaRisk: Eine kritische Bewertung von Stresstests als Ergänzung etablierter Kreditrisikomodelle
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2011
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Thomas Starnitzky
geboren am 05. Mai 1985

Funktionen und Anwendung von makroökonomischen Stresstests im Risikomanagement von Banken
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2011
bei Professor Dr. Michael Roos
Lehrstuhl für Makroökonomik
Ruhr-Universität Bochum

Patricia Pauly
geboren am 03. Juli 1985

Die Bedeutung von Wissensspillovern für die Entstehung und Entwicklung von Clustern
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 2011
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik III
Ruhr-Universität Bochum

Elisabeth Reirat
geboren am 23. November 1986

Chancen und Risiken von Private Equity als Finanzierungsalternative: Finanzanalyse am Beispiel des Leveraged-Buy-Outs der Hugo Boss AG
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2011
bei Professor Dr. Thomas Heide
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abt. Recklinghausen

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2011

Preisverleihung vom 15. Juli 2011

Max Gerenkamp
geboren am 03. Oktober 1984

Die Regulierung der Anreiz- und Vergütungssysteme von Banken vor dem Hintergrund der Agency -Theorie
Masterarbeit, eingereicht im Herbst 2010
bei Prof. Dr. Andreas Pfingsten
Lehrstuhl für Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Christian Meine
geboren am 18. September 1984

An Empirical Assessment of CDS Valuation Effects in the Banking Industry
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 2010
bei Prof. Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung & Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Timo Mitze
geboren am 04. Mai 1977

Empirical Modelling in Regional Science: Towards a Global Time-Space-Structural Analysis
Doktorarbeit, eingereicht im Herbst 2010
bei Prof. Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Volkswirtschaftspolitik
Ruhr-Universität Bochum

Sascha Sarrazin
geboren am 15. Juli 1983

Lässt sich die monetäre Analyse in der Zwei-Säulen-Strategie der EZB ökonomisch begründen?
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2010
bei Prof. Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Cathrin Ziegler
geboren am 06. Januar 1987

Bilanzierung von Sicherungsbeziehungen nach IFRS einschließlich eines Vergleichs mit HGB a.F. und BilMoG
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2010
bei Prof. Dr. Heide
Lehrstuhl für Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2009

Preisverleihung vom 9. Juli 2010

Thomas Ebben
geboren am 17. September 1981

Spillover-Effekte in regionalen Clustern und Distrikten
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2009
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik
Ruhr-Universität Bochum

Karsten Knippelmeyer
geboren am 14. Juli 1979

Vorschläge zu Veränderung der Regulierung im Zuge der Finanzmarktkrise
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2009
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Stephan Pöner
geboren am 24. November 1983

Eine kritische Betrachtung bestehender Agency-Probleme zwischen Banken und Ratingagenturen
bei der Bewertung von Kreditrisiken sowie Ansätze zu deren Lösung
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2009
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münste

Sebastian Stein
geboren am 27. Oktober 1981

Die kapitalmarktrechtliche Verantwortlichkeit des Insolvenzverwalters und der
Gesellschaftsorgane in der insolventen, börsennotierten Aktiengesellschaft
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2009
bei Professor Ph.D. Achim Albrecht
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Julian Thenorth
geboren am 22. November 1984

From Basel to Brussels? - The Genesis of the 2006 EC Directive on Capital Requirements
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2009
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2008

Preisverleihung vom 9. Juli 2009

Esther Uhe
geboren am 26. Oktober 1983

Erste Konsequenzen aus der Finanzmarktkrise für das Management
von Liquiditätsrisiken in Kreditinstituten
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2008
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Jan Matysik
geboren am 21. Juni 1981

Die Limitierung von Branchenexposures unter besonderer Berücksichtigung
der Risikobeiträge aus Collateralized Debt Obligations
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2007
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Jan Benedikt Kleibrink
geboren am 2. Oktober 1985

Die Operationalisierung des Ziels Preisniveaustabilität durch die Europäische Zentralbank
– Darstellung und kritische Würdigung
Bachelorarbeit, eingereicht im Frühjahr 2008
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Tim Glittenberg
geboren am 28. November 1984

Determinanten der räumlichen Verteilung von
Gesundheitswirtschaft in Deutschland
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 2009
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik
Ruhr-Universität Bochum

Kathrin Koziel
geboren am 7. Oktober 1982

Bewertung eines nicht-börsennotierten Unternehmens am praktischen Beispiel einer
Private Equity Beteiligung
Bachelorarbeit, eingereicht im Sommer 2008
bei Professor Dr. Thomas Heide
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abt. Recklinghausen

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2007

Preisverleihung vom 6. Juni 2008

Dr. Jürgen Born
geboren am 29. Mai 1971

Monitoring public debt management in the European Monetary Union
- An external benchmark approach
Doktorarbeit, eingereicht im Herbst 2006
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Tobias Grapentin
geboren am 17. August 1976

Stakeholder-Management von Sparkassen im Spiegel der Geschäftsberichte
- Systematische Bestandsaufnahme und kritische Bewertung
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2006
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Dr. Laura Kästner
geboren am 30. Juni 1979

Performance von Banken und Bankensystemen und ihre Einflussfaktoren
- Eine theoretische und empirische Analyse für Europa
Doktorarbeit, eingereicht im Frühjahr 2008
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Falk Strotebeck
geboren am 6. Januar 1981

Regionale Innovationsnetzwerke
- Beispiel Ruhrgebiet
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 2006
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik
Ruhr-Universität Bochum

Monika Wittenberg
geboren am 19. Januar 1978

Schutz der Verbraucher vor Werbung für Finanzdienstleistungen
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2007
bei Professor Dr. Bernhard Bergmans
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2006

Preisverleihung vom 22. Juni 2007

Angelika Barann
geboren am 12. April 1983

Entgeltregulierung nach dem neuen EnWG unter besonderer
Berücksichtigung der Anreizregulierung
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 2006
bei Professor Dr. Peter Oligmüller
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Dr. Andreas Horsch
geboren am 7. Mai 1966

Rating und Regulierung - Eine ökonomische Analyse von
Entwicklungsprozessen rating-basierter und rating-gerichteter Regulierung
Habilitationsschrift, eingereicht im Dezember 2006
in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft der
Ruhr-Universität Bochum

Casten Hubensack
geboren am 3. Mai 1979

Die Höhe des ökonomischen Kapitals für Adressrisiken bei Verwendung
von Kreditportfoliomodellen anstelle des Baseler IRB-Ansatzes
- Ein empirischer Vergleich
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2006
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Volker Maximilian Wladarz
geboren am 17. April 1980

Regionale Innovationssysteme
- Theoretische Grundlagen und Anwendungen auf das Ruhrgebiet
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2006
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Tobias Zimmermann
geboren am 29. September 1976

Reale Konjunkturzyklen, Effizienzlöhne und die Rolle von Ölpreisschocks
- Eine theoretische und empirische Analyse für die Bundesrepublik Deutschland
Doktorarbeit, eingereicht im Sommer 2006
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2005

Preisverleihung vom 4. August 2006

Arkadiusz Brand
geboren am 5. Februar 1980

Regionale Innovationsdynamik
- Theoretische Grundlagen und empirische Fallstudie in den Bundesländern
Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2005
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Michael Hegemann
geboren am 1. Mai 1980

Vermögenspreisentwicklung und Geldpolitik
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2005
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Raphael Weller
geboren am 4. März 1978

Das Exit-Verhalten institutioneller Private-Equity-Geber in Deutschland
- Eine empirische Analyse von Secondary Purchases
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2005
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Daniel Wissing
geboren am 20. Februar 1978

Strategien zur Ausrichtung der Sparkassen-Finanzgruppe im Konsumentenkreditgeschäft
- Eine kritische Analyse
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2004/05
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2004

Preisverleihung vom 1. Juli 2005

Christian Egtved
geboren am 12. Juni 1976

Die Entgelte der Kreditinstitute
- Eine Untersuchung anhand einiger Grundsatzurteile des Bundesgerichtshofes
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2004
bei Professor Dr. Ralf-Michael Marquardt
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Stefan Feuerstein
geboren am 10. Oktober 1978

Aufbau Ostdeutschland
- Eine Bilanz aus regionalökonomischer Sicht
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2004
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Anne Kampmann
geboren am 14. Februar 1978

Stellt die Bestellung eines konservativen Zentralbankpräsidenten
eine wirksame Lösung des Problems der Zeitinkonsistenz der Geldpolitik dar?
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2004
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Christian Mehrens
geboren am 8. November 1976

Institutsübergreifende Bankenfusion
- Eine kritische Analyse unter besonderer Berücksichtigung der Informationsökonomik
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2003/04
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2003

Preisverleihung vom 28. Mai 2004

Minh Banh
geboren am 20. Februar 1979

Die Bemessung der Eigenkapitalunterlegung von Kreditrisiken des
Retail-Portfolios nach Basel II
- Eine empirische Analyse am Beispiel einer Privatkundenbank
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2003/04 bei
Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Axel Dewitz
geboren am 23. April 1976

Die Sanierung von Kreditgenossenschaften - Eine agencytheoretische Untersuchung
Diplomarbeit, eingereicht im November 2002
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Verena Dvorak
geboren am 27. August 1978

US-Lease - Chancen und Risiken eines Finanzierungsinstrumentes des kommunalen Haushalts
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2003/2004
bei Professor Dr. Ralf-Michael Marquardt
Lehrstuhl für internationales Wirtschaftsrecht und Rechtsvergleichung
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Holger Hausmann
geboren am 28. Februar 1978

Sovereign Credit Ratings und die Finanzkrise in Südostasien 1997/98
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2003
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Harald Schoelen
geboren am 9. Februar 1967

Arbeits- und Bildungspendler in der Region Niederrhein
- Eine empirische Analyse der Pendlerverflechtungen und der grenzüberschreitenden
Arbeitsmobilität in die Niederlande
Doktorarbeit, veröffentlicht im Dezember 2003
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl Wirtschaftspolitik
Ruhr-Universität Bochum
& Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2002

Preisverleihung vom 27. Mai 2003

Timm Dolezych
geboren am 25. Januar 1976

Ansätze zur Berücksichtigung längerfristigen Wachstums in der Unternehmensbewertung
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2001/02
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Christian Loose
geboren am 11. Oktober 1975

Auswirkungen der Entwicklung der aufsichtsrechtlichen Behandlung von Mortgage Backed Securities auf deren Vorteilhaftigkeit
- Eine Analyse von Theorie und Praxis
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2002
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Dr. Jens Udo Prager
geboren am 17. Februar 1971

Nachhaltige Umgestaltung der kommunalen Abwasserentsorgung
- Eine ökonomische Analyse innovativer Entsorgungskonzepte
Doktorarbeit, eingereicht im Winter 2001/02
bei Professor Dr. Helmut Karl
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Stephanie Schreiber
geboren am 3. Januar 1976

Öffentliche Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen
- Dargestellt und kritisch beleuchtet an einem Förderverfahren zur Existenzgründung eines Technologieunternehmens
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2002
bei Professor Dr. Rolf Hermes
Fachbereich Wirtschaftsrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Jan Philipp Soennecken
geboren am 30. März 1977

Die Aufenthaltsdauer von Migranten im Gastland
- Eine Analyse am Beispiel der EU-Osterweiterung
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 2003
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2001

Preisverleihung vom 8. Mai 2002

Jennifer Ellerbrock
geboren am 1. Februar 1976

Preisstrategien im Private Banking
- Vergleich und kritische Würdigung
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2001
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Martin Hebler
geboren am 11. Februar 1969

Arbeitsmarkteffekte der EU-Osterweiterung
- Zur Wirkung von Integration, Migration und institutionellem Wandel auf dem Arbeitsmarkt
Doktorarbeit, eingereicht im Herbst 2001
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Michael Kersting
geboren am 24. Juni 1965

Subterrestrische Gütertransporte in Ballungsgebieten
- Ökonomische Rahmenbedingungen und Potentiale
Doktorarbeit, eingereicht im Winter 2001/2002
bei Professor Dr. Paul Klemmer
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Birgit Krchov
geboren am 28. März 1974

Rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen elektronischer Archivierungssysteme in der Auftragsabwicklung
Diplomarbeit, eingereicht im Winter 2000/01
bei Professor Dr. Achim Müglich
Lehrstuhl für Internationales Wirtschaftsrecht und Rechtsvergleichung
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Hauke Schinkel
geboren am 5. Februar 1975

Alternative Ansätze der Preisfindung für Erstemissionen innovativer Unternehmen
- Eine kritische Analyse aus Sicht einer Bank
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2001
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 2000

Preisverleihung vom 4. Mai 2001

Heiko T. Ciesinski
geboren am 5. Mai 1969

Wertpapierhandel im Internet
- Rechtliche Rahmenbedingungen für den Vertrieb von
Investmentanteilen und Aktien im Internet
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2000
bei Professor Dr. Andreas Müglich
Lehrstuhl für Internationales Wirtschaftsrecht und Rechtsvergleichung
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Tim Lange
geboren am 3. Juni 1976

Spezifische Probleme des Börsengangs von Vereinen der Fußballbundesliga
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 2000
bei Professor Dr. Stephan Paul
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Stefan Lilischkis
geboren am 4. April 1966

Hemmnisse und Förderung von Unternehmensgründungen aus der
Ruhr-Universität Bochum und der University of Washington (Seattle)
Doktorarbeit, eingereicht im Winter 2000/2001
bei Professor Dr. Paul Klemmer
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Pascal Nevries
geboren am 16. Juli 1975

Die kurzfristige Performance von Initial Public Offerings unter besonderer
Berücksichtigung der Risikoadjustierung
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 1999
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

André Vesper
geboren am 22. Juli 1973

Das „Zwei-Säulen-Konzept“ der geldpolitischen Strategie der Europäischen Zentralbank
- Darstellung und kritische Würdigung
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 2000
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 1999

Preisverleihung vom 5. Mai 2000

Tülin Aynur
geboren am 10. März 1969

Hat die EWU Auswirkungen auf den Zentralisierungsgrad von
Lohnverhandlungen und dadurch auf die Höhe der Beschäftigung?
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 1999
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Peter Fehr
geboren am 18. Oktober 1967

Wohnbegleitende Dienstleistungen
- Gestaltungsempfehlungen auf Basis einer theoretischen und empirischen
Analyse von Angebot und Nachfrage in Bezug auf Sekundärleistungen der
unternehmerischen Wohnungswirtschaft
Doktorarbeit, eingereicht im Winter 1999/2000
bei Professor Dr. Joachim Süchting
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Frank Osterhoff
geboren am 23. Februar 1966

Innovations- und Technologiepolitik als Aufgabe der kommunalen Wirtschaftsförderung
- Das Beispiel Essen
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 1998
bei Professor Dr. Paul Klemmer
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Klaus Segbers
geboren am 11. Januar 1974

Berücksichtigung des Risikos in der Entlohnungsfunktion von Portfolio-Managern
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 1999
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Martina Simon
geboren am 2. April 1969

Vertragsgestaltung in DV-optimierten Geschäftsprozessen
- Eine Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von UN/EDIFACT
beim elektronischen Zahlungsverkehr
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 1999
bei Professor Dr. Andreas Müglich
Lehrstuhl für Internationales Wirtschaftsrecht und Rechtsvergleichung
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 1998

Preisverleihung vom 28. April 1999

Dr. Joachim K. Bonn
geboren am 31. März 1967

Bankenkrisen und Bankenregulierung
Doktorarbeit, eingereicht im Winter 1997/98
bei Professor Dr. Joachim Süchting
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Kaj Ulrich Meys
geboren am 17. September 1971

Interessenkonflikte und Anreizprobleme der Bankenaufsicht
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 1998
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Diana Mikulec
geboren am 24. Oktober 1974

Die Konkurrenz zwischen dem Euro und dem US-Dollar als dominante internationale Währungen
- Eine Analyse der Rolle der Finanzmärkte unter Berücksichtigung von Transaktionskosten und Netzwerkexternalitäten
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 1998
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Karl-Heinz Storchmann
geboren am 11. November 1961

Auswirkungen von Mineralölsteuererhöhungen auf den öffentlichen Personennahverkehr
Doktorarbeit, eingereicht im Frühjahr 1998
bei Professor Dr. Paul Klemmer
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Karsten Thielmann
geboren im Dezember 1973

Providerhaftung im Internet
Diplomarbeit, eingereicht im Sommer 1998
bei Professor Dr. Andreas Müglich
Lehrstuhl für Internationales Wirtschaftsrecht und Rechtsvergleichung
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen

Die Preisträger der Wissenschaftspreise 1997

Preisverleihung vom 17. April 1998

Martin Gräbe
geboren am 2. September 1969

Investor Relations bei Börseneinführungen
- Zur potentiellen Verdrängung fundamentaler Informationen durch Prinzipien der Konsumgüterüberwachung im Falle des 1996er Börsenganges der Deutschen Telekom AG
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 1997
bei Professor Dr. Joachim Süchting
Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft
Ruhr-Universität Bochum

Arne Helfer
geboren am 15. Juni 1972

Auswirkungen der EWU auf die Arbeitslosigkeit
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 1997
bei Professor Dr. Wim Kösters
Lehrstuhl für Theoretische Volkswirtschaftslehre
Ruhr-Universität Bochum

Volker Kruse
geboren am 4. Juli 1970

Die Rolle der staatlichen Einlagenversicherung in der amerikanischen Savings & Loan Krise
Diplomarbeit, eingereicht im Frühjahr 1997
bei Professor Dr. Andreas Pfingsten
Institut für Kreditwesen
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Dr. Jochen Nachtwey
geboren am 19. August 1967

Institutionelle Strukturen als Auslöser persistenter Arbeitslosigkeit
- Eine ökonomische Analyse für das Ruhrgebiet
Doktorarbeit, eingereicht im Herbst 1997
bei Professor Dr. Paul Klemmer
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Finanzpolitik
Ruhr-Universität Bochum

Christoff Rössel
geboren am 28. Mai 1971

Cyber Money
- Rahmenbedingungen für Wirtschaft und Verbraucher
Diplomarbeit, eingereicht im Herbst 1997
bei Professor Dr. Achim Albrecht
Lehrstuhl für Internationales Privatrecht
Fachhochschule Gelsenkirchen, Abteilung Recklinghausen