



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Ein Vergleich von Immobilien und Gold als alternative
Investments für Privatanleger bei verschiedenen
Zinsniveaus“

verfasst von / submitted by

Chao-Ting Wu, B.Eng.

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien, 2021 / Vienna 2021

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 066 914

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Internationale Betriebswirtschaft

Betreut von / Supervisor

Ao. Univ.-Prof. Dr. Jörg Borrmann

Vorwort

Nach dem dreijährigen berufsbegleitenden Masterstudium an der Universität Wien im Fach „Internationale Betriebswirtschaft“ darf ich nun meine gesammelten Kenntnisse in dieser Masterarbeit zur Geltung zu bringen. Durch meine Tätigkeit als Verkehrsflugzeugführer und mein ingenieurwissenschaftliches Bachelorstudium war mein Vorwissen zu diesem Masterstudium vor allem technischer Natur. Das wirtschaftswissenschaftliche Masterstudium stellte dementsprechend eine Herausforderung dar, da mir fachrelevante Vorkenntnisse fehlten. Dennoch konnte ich mir auch diese Kenntnisse aneignen, das Masterstudium absolvieren und darf nun meine Masterarbeit vorstellen. Einen recht herzlichen Dank möchte ich dabei an meinen Betreuer Herrn ao. Univ.-Prof. Dr. Jörg Borrmann richten, der mich von Beginn an durch seine langjährige Erfahrung und seinem umfangreichen Fachwissen hervorragend betreut hat. Die Thematik über Gold, Immobilien und Zinsen ist gerade im EU-Raum ein hochaktuelles Thema. Kapitalanleger müssen aufgrund der niedrigen Zinsen auf alternative Investitionen wie Gold oder Immobilien ausweichen. Nicht zuletzt aufgrund der Aktualität der Thematik entstand seit der Finanzkrise im Jahr 2008 eine umfangreiche empirische Literatur in der Finanzwirtschaft. Die große Menge an Veröffentlichungen stellte während der Recherchephase eine Herausforderung dar. Durch eine systematische Recherche in den gängigen Datenbanken konnte die vorhandene Literatur auf den relevanten Teil eingegrenzt werden. Anschließend fand eine detaillierte Durchsicht der ausgewählten Quellen (ca. 260) statt, und somit konnte eine ausreichende Literaturrecherche sichergestellt werden. Während der Recherche- und Theoriephase war es sehr beeindruckend, in welcher Tiefe die Finanzwirtschaft diese Thematiken bereits erforscht hat – insbesondere im Hinblick auf die statistischen Methoden. Da die Kombination aus Portfoliotheorie und Korrelationsanalyse bezüglich Gold- und Immobilieninvestitionen dennoch nur oberflächlich erforscht ist, konnte ich diese Forschungslücke im empirischen Teil behandeln. Die Ergebnisse validieren die von der Theorie postulierten Schlussfolgerungen und liefern Erkenntnisse über das in der Literatur beschriebene differenzierte – teils widersprüchliche – Verhalten von Gold- und Immobilieninvestoren. Ich bin mit dem Ergebnis dieser Arbeit sehr zufrieden und hoffe, einen Beitrag im Bereich der Finanzwirtschaft geleistet zu haben. Ein großes Dankeschön richte ich an dieser Stelle an meine Partnerin Frau Dr. Sol A Ban und an meine Familie. Sie waren eine große mentale Unterstützung im Verlauf des gesamten Studiums und während der Ausarbeitung der vorliegenden Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	I
Inhaltsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1. Einleitung	1
2. Gold- und Immobilieninvestitionen	2
2.1. Goldbesitzverbot und Zwangshypotheken.....	3
2.2. Preisbildung	4
2.2.1. Gold	5
2.2.2. Immobilien	6
2.3. Investitionseigenschaften	9
2.3.1. Diversifikation	10
2.3.2. Hedging	11
2.3.3. Safe Haven.....	14
3. Finanztheorie	15
3.1. Zinstheorie	15
3.1.1. Eugen von Böhm-Bawerk – Eigenkapital und Eigenkapitalzins.....	16
3.1.2. Irving Fisher – Theory of Interest	16
3.1.3. John Maynard Keynes – General Theory of Employment, Interest and Money	17
3.1.4. Zinsstruktur und Zinsstrukturkurven	17
3.2. Zinseinfluss	18
3.2.1. Goldanlagen.....	18
3.2.2. Immobilienanlagen	19
3.3. Portfoliotheorie	21
3.3.1. Mean Variance.....	21
3.3.2. Regime-Based Asset Allocation.....	23
3.4. Verhaltensökonomie	24
3.4.1. Erwartungsnutzentheorie	25

3.4.2. Prospect Theory	26
4. Empirische Untersuchung	29
4.1. Daten	29
4.1.1. Übersicht	29
4.1.2. Stellvertreter für Anlageklassen	30
4.2. Methodik	32
4.2.1. Deskriptive Statistiken	32
4.2.2. Mean-Variance-Kriterien	34
4.2.3. Portfoliogenerierung	36
4.2.4. Zinsverläufe	38
4.3. Resultate	39
4.3.1. Portfolioperformance	39
4.3.2. Korrelationsanalyse	41
4.3.3. Zinshöhe und Portfoliogewichte im Zeitverlauf	48
5. Diskussion und Conclusio	53
Quellenverzeichnis	55
Abstract	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Übersicht verwendeter Datenzeitreihen	30
Tabelle 2 - Deskriptive Statistik mit logarithmierten monatlichen Renditen vom 01.09.1974 bis 01.05.2020	33
Tabelle 3 - Deskriptive Statistik mit logarithmierten monatlichen Renditen vom 01.02.2020 bis 01.05.2020	34
Tabelle 4 - Kovarianzmatrix, Gewichte, Renditen, Varianz und Sharpe Ratio, 01.08.1974-01.05.2020	37
Tabelle 5 - Gemittelte Renditen, Standardabweichungen und Sharpe Ratio der Portfolios....	40
Tabelle 6 - Korrelationstabelle 1-Jahres-Intervalle	42
Tabelle 7 - Korrelationstabelle 3-Jahres-Intervalle	42
Tabelle 8 - Korrelationstabelle 5-Jahres-Intervalle	43
Tabelle 9 - Korrelationstabelle 10-Jahres-Intervalle	43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Nutzenfunktion (Markowitz, 1959, S. 208)	26
Abbildung 2 - Entscheidungsbäume (Kahneman & Tversky, 1979, S. 252)	28
Abbildung 3 - Wertefunktion (Kahneman & Tversky, 1979, S. 279)	28
Abbildung 4 - Histogramme Log-Renditen 01.09.1974-01.05.2020	35
Abbildung 5 - Histogramme Log-Renditen 01.02.1987-01.05.2020	35
Abbildung 6 - Parameter im Excel Solver	37
Abbildung 7 - Zinsstrukturkurven und Leitzins 01.08.1974-01.05.2020 (Federal Reserve Bank St. Louis, 2020b)	39
Abbildung 8 - Langzeit- und Kurzzeitins, Inflation 01.08.1974-01.05.2020 (Federal Reserve Bank St. Louis, 2020b)	39
Abbildung 9 - Korrelationen und Intervalllängen	45
Abbildung 10 - Streudiagramme einjähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen	46
Abbildung 11 - Streudiagramme 3- und 5-jähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen	47
Abbildung 12 - Streudiagramme 10-jähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen	48
Abbildung 13 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe einjähriger Intervalle	49
Abbildung 14 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe 3-jähriger Intervalle	50
Abbildung 15 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe 5-jähriger Intervalle	51
Abbildung 16 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe 10-jähriger Intervalle	52

Abkürzungsverzeichnis

BIP	<i>Bruttoinlandsprodukt</i>
BofA	<i>Bank of America</i>
CAPM.....	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CPI.....	<i>Consumer Price Index</i>
EM	<i>Emerging Market</i>
EPRA	<i>European Public Real Estate Association</i>
ETF	<i>Exchange Traded Fund</i>
EZB.....	<i>Europäische Zentralbank</i>
FED.....	<i>Federal Reserve System</i>
FRED	<i>Federal Reserve Bank St. Louis</i>
FTSE.....	<i>Financial Times Stock Exchange</i>
G7-Staaten	<i>Gruppe der Sieben</i>
GDP	<i>Gross Domestic Product</i>
ICE.....	<i>Intercontinental Exchange</i>
IMF	<i>International Monetary Fund</i>
IRS	<i>Internal Revenue Service</i>
LBMA.....	<i>London Bullion Market Association</i>
LIBOR	<i>London Interbank Offered Rate</i>
MSCI	<i>Morgan Stanley Capital International</i>
NAREIT	<i>National Association of Real Estate Investment Trusts</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OTC	<i>Over the counter</i>
RBAA.....	<i>Regime-Based Asset Allocation</i>
S&P.....	<i>Standard and Poor's Cooperation</i>
SCF	<i>Survey of Consumer Finance</i>
SCI.....	<i>Science Citation Index</i>
SCIE	<i>Science Citation Index Expanded</i>
SSCI.....	<i>Social Sciences Citation Index</i>
USD	<i>US-Dollar</i>
WGC.....	<i>World Gold Council</i>
WISO.....	<i>Wirtschafts- und Sozialwissenschaften</i>

1. Einleitung

Das aktuell anhaltende niedrige Zinsniveau in der Euro-Region (Europäische Zentralbank, 2020) stellt bekanntlich Privatanleger vor die Frage, welche alternativen Anlageformen zu herkömmlichen Anlagen wie klassischen Sparbüchern oder Versicherungen zur Verfügung stehen und wie diese aus finanztheoretischer Sicht zu bewerten sind. Gold und Immobilien gelten generell als risikoarme alternative Anlageformen im Vergleich zu Aktien (Domjahn, 2019). Gerade vor dem Hintergrund des aktuellen Immobilienbooms, der vermehrten Goldaufkäufe der Zentralbanken und der gestiegenen Goldnachfrage aus China und Indien ist die Thematik über Gold- und Immobilieninvestitionen hochaktuell (Blume, 2019; Gaspareniene et al., 2018, S. 252; Siedenbiedel, 2020) und begegnet uns im alltäglichen Leben. Laut Schweizer (2008) finden alternative Investments auch vermehrt Zugang in Portfolios großer Volumina, etwa jene von institutionellen Investoren oder vermögenden Individuen. Seiner Studie zufolge sind die Hauptgründe dafür Portfoliodiversifikation und Reduzierung des Portfoliorisikos.

Doch inwiefern sind Gold- und Immobilieninvestitionen vom Zinsniveau abhängig? Unter Ökonomen ist weitestgehend die Meinung verbreitet, dass mit steigendem Zinsniveau die Opportunitätskosten von Goldinvestitionen steigen (Baur, 2013). Bei Immobilieninvestitionen spielt der Zins eine zentrale Rolle im Hinblick auf die Preisbildung; steigende Zinsen verteuern die Finanzierung von Immobilien und sind somit mit sinkenden Preisen verbunden (Algieri, 2013, S. 315-334). Es bleibt die Frage offen, wie Portfolioinvestitionen in Gold und Immobilien bei verschiedenen Zinsniveaus im Vergleich zueinander zu bewerten sind. Nach der systematischen Literaturrecherche in den bekannten wissenschaftlichen Datenbanken (ProQuest, WISO, SSCI, SCI, SCIE, Scopus, EconBiz) wurden nach Anwendung von Filtern, wie „Gold“ und „Real Estate“ von ca. 1000 Suchergebnissen relevante Abstracts gelesen und anschließend über 250 Quellen im Detail begutachtet. Es war festzustellen, dass in der finanzwirtschaftlichen Literatur nur wenige Vergleiche zwischen den beiden Anlageformen in Abhängigkeit vom Zinsniveau existieren. Diese Forschungslücke wird in dieser Arbeit im Fokus stehen. Es soll eine portfoliotheoretische Betrachtung von Gold- und Immobilieninvestitionen durchgeführt werden.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss des Zinsniveaus auf Gold- und Immobilieninvestitionen zu analysieren. Hierbei wird im Rahmen einer *Regime-Based Asset Allocation* (RBAA) (Nystrup et al., 2018) ein Portfolio aus verschiedenen Assetklassen erstellt und, der Portfoliotheorie nach Markowitz (1952) folgend, optimiert. Anschließend wird die optimale Allokation der Portfolioanteile in Abhängigkeit vom Zins betrachtet. Im Rahmen der Arbeit soll auch ein Überblick über die theoretischen Hintergründe des angewandten Modells geschaffen werden. Dazu gehören ein Literaturüberblick mit Erläuterung des Forschungsstandes zu Gold- und Immobilieninvestitionen aus finanztheoretischer Sicht, eine

Einführung in die allgemeine Portfoliotheorie nach Markowitz (1952), die dazugehörige Statistik und das Investitionsverhalten von Privatinvestoren. Da Gold und Immobilien in der Geldpolitik historisch besondere Rollen spielten, sollen auch diese Rahmenthematiken in der vorliegenden Arbeit diskutiert werden. Beispiele für solche historischen Ereignisse wären das Goldbesitzverbot in den USA von 1933 bis 1974 (GovTrack, 1974; Richardson et al., 2013) und die Zwangshypotheken während der Weimarer Republik im Jahr 1923 oder der Besatzungszeit durch die Alliierten in Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg im Jahr 1948 (Benz, 2005; Massenbauer, 2017). Diese Masterarbeit leistet einen Beitrag zur finanzwirtschaftlichen Forschung, da nach Markowitz optimierte Portfolios bestehend aus konventionellen und alternativen Anlageklassen in Abhängigkeit vom Zinsniveau analysiert werden.

Nach der Einleitung im ersten Kapitel folgt in den Kapiteln zwei und drei ein theoretischer Teil. Dieser beginnt mit einem Literaturüberblick bzw. der Darstellung des Forschungsstandes über Gold- und Immobilieninvestitionen im zweiten Kapitel. Anschließend führt das dritte Kapitel in die für diese Arbeit relevante Finanztheorie und Verhaltensökonomie ein. Im Kapitel zwei werden auch die historischen Ereignisse (Goldbesitzverbot und Zwangshypotheken) erörtert, da diese geldpolitischen Instrumente erheblichen Einfluss auf Privatinvestoren hatten und somit den Analysezeitraum der statistischen Auswertung maßgeblich beeinflussen. Das Kapitel vier beinhaltet die empirische Untersuchung und eine Auswertung der Forschungsergebnisse. Die Arbeit schließt im letzten Kapitel mit einer Diskussion der Ergebnisse und einer Conclusio ab.

2. Gold- und Immobilieninvestitionen

Gold spielt seit Jahrtausenden als Wertanlage und spielte über lange Zeiträume auch als Zahlungsmittel eine wichtige Rolle im wirtschaftlichen Alltag (Baur, 2013, S. 5; Sinclair, 1992, S. 229). Es ist also nicht verwunderlich, dass dieses Edelmetall¹ auch in der finanzwirtschaftlichen Forschung durch zahlreiche Abhandlungen Eingang gefunden hat (Baur, 2013, S. 2; Gaspareniene et al., 2018, S. 248-253). Immobilien vereinen dagegen die besondere Eigenschaft, sowohl Investitions- als auch Konsumgut zu sein und spielen eine wichtige makroökonomische Rolle (Algieri, 2013, S. 315-334; Voigtländer et al., 2013, S. 1). Zudem sind Immobilieninvestitionen sehr kapitalintensiv und stellen für Privatpersonen und Haushalte wohl die größten Anschaffungen im Verlauf des Lebens dar (Jäger-Ambrożewicz & Voigtländer, 2006, S. 4). In der finanz- und wirtschaftswissenschaftlichen Literatur werden Immobilien in zahlreichen Publikationen thematisiert (Leung, 2004, S. 250). Im Folgenden werden wesentliche Eigenschaften der Preisbildung und Investitionseigenschaften von Gold und Immobilien vorgestellt. Um die Bedeutung von Gold und Immobilien für die Geldpolitik

¹ Gold wird im Periodensystem der Elemente als Edelmetall klassifiziert (Sitzmann, 2018).

einer Makroökonomie zu verdeutlichen, werden einleitend historische Ereignisse geschildert, welche die Investitionsmöglichkeiten von Privathaushalten signifikant eingeschränkt haben.

2.1. Goldbesitzverbot und Zwangshypothecken

Investitionstätigkeiten setzen eine grundlegende Erlaubnis durch den Gesetzgeber voraus. Es gab im Verlauf der jüngeren Geschichte dennoch erhebliche Einschnitte in die Möglichkeiten von Privatpersonen, mit Gold und Immobilien zu handeln. Ein prominentes Beispiel des Goldbesitzverbotes ist die *Executive Order 6102* durch US-Präsident Franklin D. Roosevelt am 05.04.1933. Diese verbot das Horten von Goldmünzen, -barren und -zertifikaten durch Individuen und Unternehmen. Sämtliche Goldbestände mussten bei den Zentralbanken der USA abgegeben werden. Nach den Regelungen des *Federal Reserve System* (FED) mussten 40 % der ausgegebenen Devisen in Form von Goldbeständen gehalten werden und jederzeit zu einem fixierten Preis von 20,67 \$ (USD) je Feinunze gegen den US-Dollar konvertierbar sein. Im Zuge der großen Depression gab es massenhafte Goldabflüsse seitens der FED, da Privatpersonen und Unternehmen Gold gegenüber US-Dollardevisen bevorzugten. Nachdem es der FED nicht mehr möglich war, ihrer Verpflichtung der Goldkonvertierung nachzukommen, erklärte Präsident Roosevelt zunächst eine achttägige nationale Bankenbeurlaubung und einige Zeit später ein Goldverbot und eine Goldkonfiszierung (Cooper & Kosares, 2010, S. 2). Ausgenommen von diesen Maßnahmen waren Bestände, die von der Industrie und von den Juwelieren benötigt wurden. Das Verbot galt zunächst nur für die kontinentalen Vereinigten Staaten und wurde später am 14.01.1961 durch Präsident Dwight D. Eisenhower auf sämtliche US-Bürger und US-Unternehmen weltweit ausgeweitet (Woolley & Peters, 2020a, 2020b). Auch international spielte Gold eine besondere Rolle. So ratifizierten nach dem Zweiten Weltkrieg Vertreter von 44 Staaten das *Bretton Woods System* und gründeten den Internationalen Währungsfonds (IMF). Das *Bretton Woods System* sah eine Wechselkursfixierung an den US-Dollar vor und die USA verpflichteten sich, Gold zu einem Preis von 35 \$ (USD) je Feinunze unbegrenzt zu konvertieren (Ghizoni, 2013a). In den späten 60er-Jahren kam es in den USA jedoch zu hoher Inflation, und gleichzeitig konnte die USA ihrer Verpflichtung der Goldkonvertierung aufgrund der hohen umlaufenden US-Dollar Menge nicht mehr nachkommen. Diese Leistungsbilanzdefizite waren auf hohe Militärausgaben, Entwicklungshilfe und steigende Exporte aus Europa und Japan zurückzuführen. Das Exportwachstum Europas und Japans senkte die Nachfrage nach US-Dollardevisen und machte Goldinvestitionen attraktiver. Im Zuge dieser Umstände erließ Präsident Richard Nixon eine Reihe von koordinierten Maßnahmen, um den damaligen Problemen der Inflation, Arbeitslosigkeit und Leistungsbilanzdefiziten der USA gerecht zu werden. Im August 1971 beendete Präsident Nixon die Goldumtauschbarkeit des US-Dollars, sodass das internationale Währungssystem faktisch zu einem Fiat-System wurde. Gleichzeitig leitete es das Ende des *Bretton Woods System* ein, welches dann 1973 de facto sein Ende fand (Ghizoni, 2013b;

Humpage, 2013). Amerikanischen Staatsbürgern wurde per Gesetz vom 14.08.1974 wieder erlaubt, Gold zu erwerben und damit Handel zu betreiben (GovTrack, 1974).

Auch im Immobilienbereich gab es immer wieder Einschränkungen durch den Staat. So kam es in Deutschland nach beiden Weltkriegen zu Zwangshypotheken, mit denen sich der Staat zu einem erheblichen Teil finanzierte. Im Zuge der Hyperinflation etablierte die Weimarer Republik im Jahr 1923 eine grundschuldgestützte Währung und es kam zu Zwangshypotheken in Höhe von 3,2 Milliarden Rentenmark damaliger Immobilienbesitzer als Gegenwert zur neuen Währung. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden bestehende Schulden durch Zwangshypotheken von Immobilienbesitzern in den Besatzungszonen abbezahlt (Massenbauer, 2017). Denn zur Besatzungszeit bestanden in Deutschland eine hohe Schuldenlast und ein Geldmengenüberhang aufgrund der Kriegsfinanzierung. Um der Schuldenlast entgegenzuwirken, wurde eine Währungsreform durchgeführt. Die Reichsmark wurde zur Deutschen Mark im Verhältnis von durchschnittlich 100 zu 6,5 umgetauscht. Geschädigte sowie Kriegsoffer, die durch Kriegshandlungen verarmt waren, sollten staatliche Hilfe erhalten. Der Staat finanzierte dies durch das Lastenausgleichsgesetz, das u.a. vorsah, Abgaben von Immobilieneigentümern durch Zwangshypotheken zu erhalten (Buchheim, 1988, S. 218-219). Fernab der Zwangshypotheken stellen auch staatliche Enteignungen einen massiven Einschnitt in Immobilieninvestitionen dar. In der Bundesrepublik Deutschland sind Enteignungen zum Wohle der Allgemeinheit nach Art. 14 Absatz 3 GG erlaubt. Diesbezüglich werden vor allem Enteignungen nach § 19 Absatz 1 FStrG im Zuge von Infrastrukturprojekten eingeleitet. Laut einem Bericht des ZDF bestanden im Jahr 2019 deutschlandweit 65 laufende Enteignungsverfahren im Rahmen von Straßenbauprojekten (ZDF, 2019). In der Bundesrepublik Deutschland ist laut Art. 15 Absatz 1 GG zudem die Verstaatlichung von Grund und Boden, Naturschätzen und Produktionsmitteln erlaubt. Vor dem Hintergrund steigender Immobilienpreise ist die Sozialisierung von Wohnungsgesellschaften immer wieder Teil der öffentlichen Diskussion (Rath, 2019).

2.2. Preisbildung

Nachfolgend soll auf die wesentlichen Vorgänge und Einflussfaktoren eingegangen werden, die maßgeblich die Gold- und Immobilienpreise bestimmen. Dabei werden Gold- und Immobilieninvestitionen separat betrachtet. Immobilieninvestitionen werden in direkte und indirekte Investitionen unterteilt. *Real Estate Investment Trusts* (REITs) finden unter den indirekten Anlagemöglichkeiten eine gesonderte Betrachtung aufgrund ihrer Eigenheiten und Parallelen zu herkömmlichen Aktien (Schweizer, 2008, S. 13). Diese Masterarbeit untersucht im empirischen Teil, inwiefern optimale Portfolioinvestitionen in Abhängigkeit vom Zins stehen. Somit ist das Verständnis der Preisbildung von Relevanz, um statistischen Ergebnissen wirtschaftliche Intuition zugrunde legen zu können.

2.2.1. Gold

Laut Peter Sinclair (1992, S. 229-232) besitzt Gold die besondere Eigenschaft, dass der Goldpreis – in Kaufkraft ausgedrückt – über einen längeren Zeitraum stabil bleibt, während er über kurze Zeiträume sehr volatil sein kann. Generell benennt Sinclair das verfügbare Pro-Kopf- bzw. Welteinkommen, Extrahierungskosten, Zinslage, erwartete Goldpreisänderungen, Inflationserwartungen und den Goldpreis selbst als bedeutende Einflussfaktoren des Goldpreises. Die Goldnachfrage steigt mit dem verfügbaren Pro-Kopf-Einkommen, somit gibt ein Wachstum des Welteinkommens dem Goldpreis einen positiven Trend, zumal die physische Goldmenge in der Erdkruste einen finiten Wert hat. Extrahierungskosten im Sinne von steigenden Lohnkosten und schwerer zugänglichen Goldvorkommen erhöhen den Goldpreis, effizientere Extrahierungstechnologien verringern ihn. Ein höheres Zinsniveau hat einen negativen Einfluss auf die Goldnachfrage, denn ein höherer Zins bedeutet eine Zunahme an Opportunitätskosten von Goldinvestitionen. Auf den Zinsinfluss wird in Kapitel 3.2.1 genauer eingegangen. Sowohl ein niedriger Goldpreis als auch hohe Goldpreiserwartungen können zu steigenden Preisen führen. Hohe Inflationserwartungen wie in den 1970er Jahren können zu immensen Goldpreissprüngen führen. Somit können Zinsniveau, Goldpreis, Goldpreis- und Inflationserwartungen zu kurzzeitigen Sprüngen in der Goldnachfrage und somit auch im Goldpreis führen. Peter Sinclair (1992, S. 229-232) beschreibt neben diesen wichtigen Einflussgrößen auch eine Reihe weiterer Faktoren, die einen Einfluss auf den Goldpreis haben können wie Spekulationen, Unsicherheit, Besteuerung, Regularien, Wettbewerb, Blasen und Moden.

Dirk G. Baur (2013) unterteilt die Einflussfaktoren des Goldpreises bzw. der Goldnachfrage in „traditionelle“ und „neue“ Treiber. Er benennt die Inflationsrate, Wechselkursschwankungen, Zinsniveau und Goldgewinnung als traditionelle Einflussfaktoren. Portfolioinvestitionen, *Safe-Haven*²-Nachfrage, Zentralbanknachfrage von Schwellenländern (insbesondere China und Indien) und Momentum-Investitionen bzw. Spekulationen sind neue Einflussfaktoren des Goldpreises. Laut seiner Theorie bedeutet eine Verteuerung von Gütern und Dienstleistungen eine relative Verbilligung von Gold und somit eine erhöhte Nachfrage nach diesem. Ähnliches trifft auch auf Wechselkursschwankungen zu, denn eine Entwertung einer Landeswährung A sorgt für eine relative Verbilligung des Goldes in Landeswährung A gegenüber Landeswährung B. Die Nachfrage und somit auch der Goldpreis in Landeswährung A würde also steigen. Dieser Prozess würde bis zur Angleichung des Goldpreises ausgedrückt in den jeweiligen Landeswährungen stattfinden. Wie Sinclair (1992, S. 229-232) beschreibt auch Baur (2013) eine negative Korrelation zwischen dem Goldpreis und der Zinslage. Steigende Zinsen erhöhen die Opportunitätskosten der Goldhaltung und verringern den Goldpreis. Jedoch implizieren hohe Nominalzinsen hohe Inflationsraten, die einen verstärkenden Einfluss auf den Goldpreis

² Safe Havens haben eine negative oder keine Korrelation mit anderen Anlageklassen während extremer Marktbewegungen (Liu et al., 2016, S. 1763-1789)

haben. Der Netto-Effekt, der Realzins, sollte also negativ mit dem Goldpreis korrelieren. Als neuen Einflussfaktor benennt Baur (2013) die Diversifikationseigenschaften von Gold in einem Anlagenportfolio. Die geringe Korrelation mit gängigen Anlageklassen und *Safe-Haven*-Eigenschaften machen Goldinvestitionen zu Komponenten effizienter³ Portfolios. Des Weiteren spielt seit 2009 die Nachfrage aus Schwellenländern wie Indien oder China eine größere Rolle in der Goldnachfrage. Zentralbanken diversifizieren ihre Devisenreserven, und ein gestiegener Wohlstand von Gesellschaften, in denen Gold kulturell bedingt eine besondere Position einnimmt, sorgen für eine erhöhte Goldnachfrage. Nicht zuletzt können spekulative Investoren positive oder negative Preistendenzen verstärken (Baur, 2013).

Laut Gaspareniene et al. (2018, S. 250) wird die Goldnachfrage hauptsächlich durch zwei strukturelle Komponenten bestimmt. Diese sind zum einen die direkte Nutzung von Gold (z.B. als Schmuck oder Industriematerial) und zum anderen die Verwendung als Kapitalanlage – institutionell oder privat. Der Großteil der Nachfrage nach Gold wird durch die Schmuckindustrie abgebildet, dennoch ist der Anteil der Goldnachfrage in Form von Kapitalanlagen – allen voran *Exchange Traded Funds* (ETFs) – in jüngerer Zeit stark angestiegen. Wie auch bereits Baur (2013) beschreibt, diversifizieren Goldinvestitionen ein Portfolio und können es vor Inflation, Wechselkursschwankungen und generellem Risiko schützen. Der Goldpreis korreliert negativ mit dem Wert des US-Dollars und positiv mit dem Wirtschaftswachstum von Schwellenländern. Auch die *Safe-Haven*-Funktion von Gold ist ein Grund für die erhöhte Goldnachfrage in Portfolios. Hierbei ist auch zu beachten, dass Gold als Alternativinvestition durch höhere Unsicherheit (Krisen) in den Märkten und niedrige Anleiherenditen beliebter geworden sein könnte (Gaspareniene et al., 2018, S. 251-252).

2.2.2. Immobilien

Seit einigen Jahren sind steigende Immobilienpreise weltweit immer wieder Gegenstand von Medienberichten (Bundesbank, 2020; Huang, 2020; Siedenbiedel, 2020). Der Immobilienmarkt erlebte zudem in den letzten Jahren eine starke Globalisierung durch die wachsende Anzahl an Finanzprodukten basierend auf Immobilienwerten. So ermöglichte der Erfolg des Immobilienmarktes neue Investitionsstrategien für Investoren (Raza et al., 2018, S. 10-22). In Deutschland stellt die Investition in Immobilien eine beliebte Form der Vermögensbildung dar. Im Jahr 2007 wurde in Deutschland zudem die Investition in REITs ermöglicht, sodass die Möglichkeiten, in Immobilien zu investieren, erweitert wurden (Zitelmann, 2008). Nicht zuletzt aufgrund der aktuellen dynamischen Situation und der Tatsache, dass die Finanzkrise in 2008 durch einen Preisverfall auf dem Immobilienmarkt in den USA zurückzuführen ist (Farlow, 2013, S. 89-91), finden Immobilien durch zahlreiche Abhandlungen Eingang in die finanzwirtschaftliche Literatur (Algieri, 2013; Belke & Keil, 2018; Gabrieli et al., 2018). Diese

³ Hier ist Effizienz im Sinne der Portfoliotheorie nach Markowitz (1952) gemeint.

beschreibt eine Vielzahl von Einflussfaktoren auf Immobilienpreise und unterscheidet zwischen direkten (Erwerb von Immobilien) und indirekten Immobilieninvestitionen (Immobilienfonds) (Arnold & Auer, 2015, S. 187-210; Zitelmann, 2008).

Direkte Immobilieninvestitionen

Immobilien vereinen die Eigenschaft, sowohl Vermögensanlage als auch Konsumgut zu sein. Dies unterscheidet sie von herkömmlichen Anlageklassen (z.B. Aktien). Durch ihren Erstellungsprozess (Bauzeit, Administration etc.) und der finiten Baulandverfügbarkeit ist ihr Angebot eingeschränkt. Aus diesem Grund besteht in der Literatur ein Konsens, dass die Nachfrage nach Immobilien preisbestimmend ist. Durch hohe Anschaffungskosten im Vergleich zum Haushaltseinkommen ist der Immobilienmarkt eng mit dem Kreditmarkt verbunden. Änderungen auf dem Kreditmarkt sind also eine wichtige Einflussgröße auf die Immobiliennachfrage. Preise anderer Anlageklassen (u.a. Aktien), Pro-Kopf-Einkommen, Inflation, Bevölkerungswachstum und Arbeitslosenquote sind weitere fundamentale Einflussfaktoren. Haushaltseinkommen und Kreditzins werden dabei als hauptsächliche Nachfragetreiber betrachtet (Algieri, 2013, S. 319; Annett et al., 2005, S. 62-69). Das Einkommen wird positiv mit der Nachfrage nach Immobilien assoziiert, da mit steigenden Einkommen Immobilien erschwinglicher werden. Fallende oder niedrige Zinsraten, speziell langfristig reale Zinsraten, führen zu einer Verringerung von Darlehenszinsen bzw. -annuitäten. Da Immobilien hauptsächlich durch Kredite finanziert werden, geht man aufgrund der zusätzlichen Liquidität davon aus, dass die Immobiliennachfrage in einer solchen Situation steigt. Steigende Inflationsraten bedeuten grundsätzlich steigende Nachfrage nach Immobilien, um das Vermögen vor einer Geldentwertung zu schützen. Dieser Schutz der Kaufkraft ist bei Investoren ebenfalls gefragt, wenn Unsicherheit auf Aktien- und Anleihemärkten herrscht. Bei Präferenzen für Aktien- oder Immobilieninvestitionen wird zwischen Substitutions- und Vermögenseffekt unterschieden. Der Substitutionseffekt beschreibt einen Kapitalfluss zwischen den Märkten unter der Erwartung höherer Renditen, während der Vermögenseffekt von einer komplementären Investition in beiden Anlageklassen ausgeht. Bei einer Zunahme der Bevölkerung wird von einer steigenden Nachfrage nach Immobilien ausgegangen. Steigende Immobilienpreise führen zu einer Zunahme an Reinvestitionen in der Immobilienbranche, sodass das Angebot steigt und Immobilienpreise sinken (Algieri, 2013, S. 315-334).

Generell besteht ein Konsens in der Literatur über die Wirkungsweise von Einflussfaktoren auf Immobilienpreise, dennoch variieren diese von Land zu Land und führen zu unterschiedlichen Ausprägungen. Laut Algieri (2013, S. 333) überwiegt der Vermögenseffekt den Substitutionseffekt im Zusammenspiel von Aktien- und Immobilieninvestitionen in den USA, im Vereinigten Königreich, in Deutschland, den Niederlanden, Spanien, Italien und Frankreich. Said et al. (2014) weisen einen starken Zusammenhang zwischen dem Immobilienmarkt und dem Finanzierungssystem für Immobilien in Malaysia nach. Reid and Coiacetto (2017, S. 304-

315) finden einen Einfluss der Gesetzgebung auf die Angebots- und Nachfrageseite des Wohnimmobilienmarktes in Australien. Christudason (2010) zeigt einen Einfluss des rechtlichen Rahmens auf den Immobilienmarkt in Singapur auf. Liang and Thibodeau (2020, S. 584) untersuchen den US-Immobilienmarkt von 1997 bis 2014 und folgern, dass sinkende Zinsen wenig stimulierende Effekte auf Investitionen in Metropolgebieten in den USA haben, wo bereits hohe Preise vorherrschen. Belke and Keil (2018, S. 22-43) benennen die Haushaltsanzahl, Altersstruktur und regionale Infrastruktur als hauptsächliche Einflussgrößen für deutsche Immobilienpreise in den Jahren 1990-2010 und weisen eine positive Korrelation zwischen Realzins und Immobilienpreisen nach. Sie folgern, dass der Zins eher die gesamtwirtschaftliche Situation widerspiegelt und nur nachrangig einen Einfluss auf die Immobilienpreise hat. Tang et al. (2019, S. 142) untersuchen den neuseeländischen Immobilienmarkt im Zeitraum von Dezember 1979 bis Dezember 2003 mit dem Ergebnis, dass Preisveränderungen im Zusammenhang mit der Inflation stehen. Zu einem positiven Zusammenhang zwischen Inflation und Immobilienpreisen kommen ebenfalls Ivanov (2017, S. 1-11) und Yeap and Lean (2017, S. 11-21) in ihren Untersuchungen des *S&P Case-Shiller National Home Price Index* bzw. von Reihenhäusern in Malaysia. Tang et al. (2019, S. 142) schließen aus der Untersuchung von 29 großen chinesischen Städten in den Jahren zwischen 2003 bis 2013 einen Zusammenhang zwischen Inflation und Immobilienpreisen aus. I-Chun (2018, S. 349-356) untersucht den Wohnimmobilienmarkt des Vereinigten Königreichs von 2005 bis 2016 und konkludiert, dass das Transaktionsvolumen schneller auf Änderungen des Immobilienmarktes reagiert als der Preis. Somit enthält das Transaktionsvolumen Preisinformationen. Hepson and Vatansever (2012, S. 71-84) führen einen Kointegrationstest für den Immobilienmarkt und die makroökonomischen Indikatoren in Dubai im Zeitraum vom Januar 2003 bis Dezember 2010 durch. Sie weisen eine langfristig stabile Korrelation zwischen dem Goldpreis und dem Immobilienpreisindex in Dubai nach. Da Dubai ein wichtiges regionales Handelszentrum des Goldhandels für den Mittleren Osten und Nordafrika ist, steigt das Haushaltseinkommen mit dem Goldhandel und führt zu einer Kointegration von Goldpreis und Immobilienpreisindex in Dubai.

Indirekte Immobilieninvestitionen

Um den hohen Kapitaleinsatz und Verwaltungsaufwand von direkten Immobilienanlagen zu vermeiden, bieten sich indirekte Immobilieninvestitionen an. Dabei beteiligen sich Investoren an einer zwischengeschalteten Gesellschaft, die Immobilien entwickelt, baut, verwaltet oder finanziert. Somit kann ein Investor mit kleineren Einlagen sein Risiko minimieren oder eine Investition gar erst möglich machen. Im Gegensatz zu direkten Immobilieninvestitionen ist der Wert der Investition jederzeit einsehbar und kurzfristig liquidierbar, da auf einem liquiden organisierten Sekundärmarkt verbriefte Vermögensanlagen flexibel gehandelt werden können (Rehkugler, 2014, S. 5-10; Zitelmann, 2008, S. 106). Innovative Finanzprodukte, Deregulierung und Globalisierung bieten Investoren erweiterte Möglichkeiten zu Investitions-

und Risikomanagementstrategien. Dadurch ist seit mehreren Jahren ein Trend hin zu indirekten Immobilienanlagen zu erkennen (Raza et al., 2018, S. 10-22; Rehkugler, 2014, S. 10; Zitelmann, 2008, S. 106). Es ist zu unterscheiden zwischen Immobilienfonds und -aktiengesellschaften. Bei einem Immobilienfonds werden Finanzmittel von Anlegern zusammengeführt und dann vornehmlich in Gewerbeimmobilien investiert. Dagegen werden bei Immobilienaktiengesellschaften Anteile an einer Aktiengesellschaft erworben, die ihre Erträge hauptsächlich aus dem Immobilienbereich erzielt (Rehkugler, 2014, S. 12-17; Zitelmann, 2008, S. 106-123). Hierbei sind insbesondere REITs hervorzuheben, die spätestens seit den 90er Jahren, aus den USA kommend, ein großes Wachstum aufweisen. So sind REITs ein wichtiges Anlageinstrument geworden, das auch in vielen finanzwirtschaftlichen Publikationen als Stellvertreter für den gesamten Immobilienmarkt betrachtet wird (Aguilar et al., 2018, S. 255; Li & Lei, 2011, S. 1501-1505; Zitelmann, 2008, S. 136). Da REITs sowohl mit dem Immobilienmarkt als auch mit dem Aktienmarkt korrelieren (Schweizer, 2008, S. 13), unterscheiden sich REIT-Investitionen von Immobiliendirektinvestitionen. Liang and McIntosh (1998, S. 69-78) beschreiben das Verhalten von REITs als einzigartig und nicht oder nur teilweise durch Aktien und Anleihen replizierbar. Einzig Eigenkapital-REITs könnten durch ein Portfolio bestehend aus 40 % Small Caps und 60 % Anleihen repliziert werden. Li and Lei (2011, S. 1501-1505) führen eine Regressionsanalyse von REIT-Renditen in Abhängigkeit von *Gross Domestic Product* (GDP) und Zinsraten durch und weisen eine negative Korrelation zwischen Zinsraten und REIT-Renditen sowie eine positive Korrelation zwischen REIT-Renditen und dem GDP nach. REITs werden in den USA durch den *Internal Revenue Service* (IRS) (Instructions for Form 1120-REIT) und in Deutschland durch das REIT-Gesetz (REITG, 2017) geregelt. Sowohl in den USA als auch in Deutschland gelten für REITs folgende Bestimmungen:

- Mindestens 75 % des Gesamtvermögens bestehen aus unbeweglichem Vermögen.
- Mindestens 75 % der Bruttoerträge werden aus Vermietung bzw. Verpachtung, Finanzierung oder Handel mit unbeweglichem Vermögen erzielt.
- Mindestens 90 % der zu versteuernden Gewinne werden an Aktionäre ausgeschüttet.
- Es existieren mindestens 100 Aktionäre.
- Es dürfen nicht mehr als 50 % der Aktienanteile von fünf oder weniger Individuen gehalten werden.

2.3. Investitionseigenschaften

Im folgenden Abschnitt wird ein Literaturüberblick über Gold- und Immobilieninvestitionen im Hinblick auf Ihre Investitionseigenschaften gegeben. Es sollen die Charakteristika für generelle Investitionen, Diversifikation, Hedging, Integration und *Safe Havens* erörtert werden. Im Rahmen dieser Masterarbeit werden Diversifikationseigenschaften im empirischen Teil untersucht. So dient dieses Kapitel dem Verständnis der theoretischen Zusammenhänge.

2.3.1. Diversifikation

In der modernen Portfoliotheorie, basierend auf Markowitz (1952), investiert der Investor in unterschiedliche Wertanlagen mit geringer oder keiner Korrelation zueinander und diversifiziert so sein Risiko. Durch die Generierung effizienter Portfolios kann eine maximale Rendite bei gegebenem Risiko oder ein minimales Risiko bei gegebener Rendite erzielt werden. Baur and Lucey (2010, S. 219) definieren eine Diversifikation mit der Eigenschaft einer generell positiven, aber geringen Korrelation einer Anlage mit einer anderen oder mit einem Portfolio. Man kann also durch Diversifikation das Verhältnis zwischen Risiko und Rendite in einem Portfolio verbessern. Aufgrund der steigenden Nachfrage aus Indien und China und der Tatsache, dass die weltweite Goldproduktion nahezu alle leicht zugänglichen Goldvorkommen ausgeschöpft hat, wird ein steigender Goldpreis erwartet (Gasparyene et al., 2018, S. 252-253). Eine Goldanlage erscheint sinnvoll, da bereits ein kleiner Anteil von Gold in einem Portfolio das Rendite-Risiko-Verhältnis verbessert und der Anleger so Verluste besser abfedern kann (Artigas, 2010; Estrada, 2016, S. 49). So sollte der Goldanteil in einem Investmentportfolio – abhängig von der Renditeerwartung – bei 0 % bis 15 % liegen (Baur, 2013, S. 24). Laut Erb et al. (2013, S. 10-19) hat sich die umlaufende Goldmenge in den 2000er Jahren nicht substantiell vergrößert, während der Goldpreis um das Fünffache gestiegen ist. Nach Coronado et al. (2018, S. 193) ist bezüglich der Konstruktion diversifizierter Portfolios die Frage des Zusammenhangs von Assetklassen untereinander von essentieller Natur. Der Goldmarkt ist mit dem Aktienmarkt verbunden. Folglich können Änderungen im Aktienmarkt am Goldmarkt und umgekehrt beobachtet werden. Coronado et al. (2018, S. 193-207) belegen dies durch einen Kausalitätstest zwischen dem *S&P 500* und dem Goldpreis der *London Bullion Market Association* (LBMA) vom 02.01.1986 bis 09.06.2017.

Obwohl Aktien und Immobilien von ähnlichen fundamentalen makroökonomischen Faktoren wie Zinssätzen, Wirtschaftswachstum, Arbeitslosigkeit, Inflation oder Finanzkrisen abhängen, kann der Immobilien- vom Aktienmarkt getrennt sein. Dies wird durch nachteilige Anlagecharakteristika wie großer Kapitalbedarf, hohe Transaktionskosten, Illiquidität oder Informationsasymmetrie verursacht (Lin & Fuerst, 2014, S. 1323). Somit haben Immobilien generell eine geringe Korrelation mit anderen Anlageformen und dadurch gute Diversifikations- und Renditeeigenschaften (Dzikevicius & Vetrov, 2012, S. 2-5). Estrada (2016, S. 49) belegt ebenfalls gute Diversifikationseigenschaften von REITs. Hung et al. (2008, S. 241-244) beschreiben Diversifikationseigenschaften von Immobilieninvestitionen für institutionelle Investoren. Cartea et al. (2012, S. 721-726) weisen in einer Studie über US-Daten im Zeitraum vom 1997 bis 2010 nach, dass Immobilieninvestitionen zu optimalen Portfolioallokationen gehören. Amédée-Manesme et al. (2019, 70,93) kommen in ihren Literaturrecherchen zu unterschiedlichen Immobilienanteilen in der Portfolioallokation und bestimmen einen optimalen Immobilienanteil von 10-20 %, je nach Risikoprofil und

Anlagehorizont des Investors. Lin and Fuerst (2014, S. 1323-1331) weisen für den Zeitraum von Januar 1980 bis September 2012 eine Kointegration von Aktien- und Immobilienmärkten in Taiwan, Singapur und Hong Kong nach, aber nicht für China, Japan, Thailand, Malaysia, Indonesien und Südkorea. Die Autoren führen die Kointegration darauf zurück, dass Taiwan, Singapur und Hong Kong zu den Gebieten mit den weltweit höchsten Bevölkerungsdichten gehören und Immobilientransaktionen dadurch häufiger stattfinden. Illiquidität, Informationsasymmetrien, hohe Transaktionskosten und Trägheit gegenüber ökonomischen Stimuli sind typische Eigenschaften eines Immobilienmarktes. Diese seien aber in dicht besiedelten Gebieten wie Taiwan, Singapur und Hong Kong schwächer ausgeprägt. Die Autoren vermuten im Entwicklungsstand der nationalen Finanzmärkte eine weitere Ursache der regional unterschiedlichen Marktsegmentierungen. Während Japan, Taiwan, Hong Kong, Singapur und Südkorea als entwickelte Märkte gelten, werden China, Indonesien, Thailand und Malaysia als Schwellenmärkte betrachtet.

Aufgrund niedriger Zinsen in den USA und Europa werden Anleihen möglicherweise geringe Renditen erzielen, somit sollten Gold und Immobilien als alternative Kapitalanlagen in Betracht gezogen werden (Kern, 2017, S. 30). Estrada (2016, S. 49-59) untersucht US-Daten zwischen 1971 und 2014 und folgert, dass sowohl Gold- als auch REIT-Investitionen als alternative Investitionen zu Anleihen und Aktien das Rendite-Risiko-Verhältnis in einem Portfolio erhöhen, falls Aktien ersetzt werden würden. Goldinvestitionen steigerten die risikobereinigte Rendite auch beim Ersetzen von Anleihen. Immobilien verminderten die risikobereinigte Rendite hingegen, falls Anleihen ersetzt werden würden. Alternative Investments sind generell effektiver in der Risikominimierung als in der Renditesteigerung. Es wird dabei – je nach Zielsetzung – eine Portfolio-Allokation von 15-35 % in Gold- oder REIT-Anlagen empfohlen (Estrada, 2016, S. 59). Hung et al. (2008, S. 241-244) weisen anhand von US-Daten zwischen 1996 und 2005 nach, dass Eigenkapital-REITs im Rahmen einer dynamischen Anlagenallokation institutioneller Investoren in Bullen-Märkten gute Diversifikationseigenschaften aufweisen. Im Rahmen einer dynamischen Anlagenallokation sollten Gold- und Immobilienanteile im Verlauf eines Wirtschaftszyklus verschiedene Gewichte einnehmen (Dzikevicius & Vetrov, 2012, S. 1-8; Gaspareniene et al., 2018, S. 253), denn – abhängig von der Wirtschaftsphase – weisen Gold und Immobilien verschiedene Rendite- und Risikoeigenschaften auf (Chan et al., 2011, S. 1415-1425).

2.3.2. Hedging

Gold und Immobilien werden auch als „Safe Assets“ – sichere Anlagen – bezeichnet. Als *Safe Assets* kann man Vermögensanlagen sehen, die auch unter ungünstigen Systemumständen wertstabil bleiben (Caballero et al., 2017, S. 29-30). Ein großer Wert wird dabei allgemein auf die Wertsicherung gegenüber der Inflation gelegt. Vor allem eine unerwartete Inflation kann Vermögensanlagen plötzlich und schwerwiegend entwerten (Arnold & Auer, 2015, S. 188;

Ruff & Childers, 2011, S. 85). Gold und Immobilien werden in diesem Zusammenhang oft als sog. „Hedges“ für Inflation betrachtet (Arnold & Auer, 2015, S. 187-210; Erb et al., 2013, S. 10-19; Hoesli et al., 2008, S. 183-201; Ruff & Childers, 2011, S. 85-96; Tokic, 2017, S. 243-254). Ein Hedge ist ein Anlagegegenstand, der nicht oder negativ mit anderen Anlagen oder Portfolios korreliert (Baur & Lucey, 2010, S. 219). Beim Hedging stellt sich die Frage, inwiefern Vermögensanlagen Gemeinsamkeiten oder Unterschiede aufweisen. Dadurch kann das Verhältnis von Assets zueinander auf gleiche oder verschiedene Eigenschaften (z.B. Preisbildung) zurückgeführt werden (Chaudhry et al., 2010, S. 217). Damit eine Anlage als Hedge für Inflation dienen kann, muss sie positiv mit der Inflationsrate korrelieren, um einer Entwertung zu entgehen. In der finanzwirtschaftlichen Literatur werden Portfolios oder einzelne Anlageklassen im Hinblick auf ihre Korrelation mit der Inflation umfassend untersucht (Arnold & Auer, 2015, S. 189-194; Erb et al., 2013, S. 11; Ivanov, 2017, S. 2).

Gold und Inflation

Eine positive Inflation wirkt sich, wie bereits in Kapitel 2.2.1 beschrieben, positiv auf den Goldpreis aus. Es besteht theoretisch also eine positive Korrelation zwischen der Inflation und dem Goldpreis, und somit kann Gold als ein Hedge gegenüber der Inflation betrachtet werden. Dies wird generell in der empirischen Literatur auch bestätigt (Crawford et al., 2013, S. 129; Gaspareniene et al., 2018, S. 251-252; Mahlstedt & Zagst, 2016, S. 4-5). Ruff and Childers (2011, S. 85-96) analysieren Daten aus dem Vereinigten Königreich zwischen 1965 und 2009 und schlussfolgern anhand eines Inflations-Betas⁴, dass Gold ein guter Inflations-Hedge ist. Bruno and Chincarini (2011, S. 102-113) untersuchen US-Daten zwischen 1930 und 2009 und weisen nach, dass Gold positiv mit der Inflation in den USA korreliert hat und zu einem effizienten Portfolio gehören würde, das im Hinblick auf Inflationsverluste optimiert wurde. Dennoch existieren in der Literatur auch widersprüchliche Forschungsergebnisse über die Eigenschaft des Goldes als Hedge gegenüber der Inflation, die mit den Erkenntnissen aus Kapitel 2.2.1 übereinstimmen. Diese besagen, dass der Goldpreis langfristig eine Kontinuität aufweist, aber kurzfristigen Schwankungen unterliegt. Abhängig vom Zeitraum und anderen makroökonomischen Faktoren war Gold in der Vergangenheit nur zeitweise ein Hedge gegen Inflation (Arnold & Auer, 2015, S. 187-205; Ivanov, 2017, S. 1-11). In einer Studie von Lean and Yeap (2016, S. 227-241) ist Gold in Malaysia ein Inflations-Hedge über einen langen Betrachtungszeitraum, aber nicht über einen kurzen. Auch für US-Daten von April 1986 bis Juni 2016 ist Gold ein Inflations-Hedge über einen langen Zeitraum gesehen, aber nicht über einen kurzen (Naser, 2017, S. 470-471). Erb et al. (2013, S. 10-19) vergleichen die Besoldung von Soldaten der römischen Antike und des modernen US-Militärs; sie entdecken dabei eine Kaufkraftkontinuität der Solde. Laut den Autoren könnte die Eigenschaft des Goldes als Hedge

⁴ Ruff und Childers (2011, S. 87) definieren ein Inflations-Beta als den Einfluss einer Steigerung der Inflationsrate auf die Rendite einer Kapitalanlage.

gegenüber Inflation sich somit erst über Zeitspannen ergeben, welche die Lebenserwartung eines Menschen überschreiten.

Immobilien und Inflation

Arnold and Auer (2015, S. 205) beschreiben die Intuition einer Immobilieninvestition als Hedge gegen Inflation. Der Immobilienpreis ist der Basiswert für die Renditen aus Mietzins oder Kapitalwerterhöhungen. Da die generelle Inflation auch die Wohnungskosten umfasst und ein höheres Einkommensniveau sowohl die Inflation als auch die Immobilienpreise antreibt, gelten Immobilien aus theoretischer Sicht als Hedge für Inflation. Generell werden Immobilieninvestitionen auch in der empirischen Forschung als gute Hedges für Inflation angesehen (Mahlstedt & Zagst, 2016, S. 5). Gunasekarage et al. (2008, S. 267) bestätigen die langfristigen Inflations-Hedging-Eigenschaften von Immobilieninvestitionen in Neuseeland. Ivanov (2017, S. 1-11) weist anhand von US-Daten zwischen den Jahren 1989 und 2016 nach, dass der *S&P/Case-Shiller US National Home Price Index* ein Inflations-Hedge ist. In der Forschung herrschen allerdings unterschiedliche Meinungen über die Eigenschaft von Immobilieninvestitionen als Inflations-Hedge. Abhängig von direkten oder indirekten Investitionen kommt es zu unterschiedlichen Resultaten, und somit sollten diese beiden Formen differenziert betrachtet werden (Arnold & Auer, 2015, S. 187-210). Hoesli et al. (2008, S. 183-201) untersuchen den US- und den UK-Immobilienmarkt und kommen zu ambivalenten Ergebnissen bezüglich direkten und indirekten Immobilieninvestitionen und ihren Eigenschaften als Inflations-Hedge. Ruff and Childers (2011, S. 85-96) definieren ein Inflations-Beta, analysieren US- und UK-Daten von 1965 bis 2009 und weisen ein schlechtes Inflations-Beta für REITs und ein gutes Inflations-Beta für Immobiliendirektinvestitionen aus. Lee and Lee (2014, S. 179-195) betrachten Daten der *National Association of Real Estate Investment Trusts* (NAREIT) und europäische Immobilien-Indizes im Zeitraum von 1930 bis 2011 und weisen nach, dass französische und deutsche Immobilienaktien langfristig gute Inflations-Hedging-Eigenschaften aufweisen. Den Autoren zufolge bilden europäische Immobilienindizes die Inflation im Allgemeinen aber schlecht ab. Lee et al (2008) untersuchen drei Schwellenmärkte in Asien (Malaysia, Philippinen, Taiwan) im Zeitraum zwischen 1981 und 2009 und weisen den Immobilienaktien aus diesen Ländern keine Inflations-Hedging-Eigenschaften nach. Selbst im Falle von Immobiliendirektinvestitionen existieren widersprüchliche Meinungen, und speziell bei REITs gehen die Meinungen weit auseinander (Crawford et al., 2013, S. 129; Mahlstedt & Zagst, 2016, S. 4-5). Yeap and Lean (2017, S. 11-21) untersuchen Daten des malaysischen *Data National Property Information Centre* zwischen den Jahren 1991 und 2015 und konkludieren, dass nur Reihenhäuser wertsichernde Eigenschaften gegenüber dem *Consumer Price Index* (CPI) besitzen. Tang et al. (2019, S. 142) untersuchen Daten von 29 chinesischen Großstädten im Zeitraum von 2003 bis 2013 und können keine Integration von Immobilienpreisen und der Inflation nachweisen.

Weitere Hedging-Eigenschaften von Gold und Immobilien

Anurao (2019, S. 513-530) untersucht Daten des NAREIT und des *World Gold Council* (WGC) von Januar 1972 bis Dezember 2018 und bestimmt die jeweiligen Korrelationen zwischen den Renditen folgender Anlagen: Gold, *ALL-REIT*, *Mortgage-REIT* und *Equity-REIT*-Index. Dabei ergeben sich – außer zwischen dem *Mortgage-REIT* und dem Goldpreis – keine signifikanten Korrelationen der REIT-Indizes mit dem Goldpreis. Somit könnten zwischen Gold und dem *ALL-REIT* bzw. *Equity-REIT* Hedging-Eigenschaften bestehen. Aufgrund der Reagibilität des Goldpreises auf Wechselkurse (vgl. Kap. 2.2.1) sollte Gold auch ein Hedge für Wechselkursrisiken darstellen. Goldinvestitionen könnten ein Hedge für Wechselkursrisiken des japanischen Yen darstellen. Wang and Lee (2010, S. 160-170) vergleichen den Nachmittags-Goldpreis des LBMA und den Wechselkurs des japanischen Yens zum US-Dollar im Zeitraum von April 1986 bis März 2007. Die statistische Auswertung ergibt eine positive Korrelation zwischen den Yen/USD-Wechselkursen und den Goldpreisrenditen ab einer Yen-Abwertung von über 2,62 %. Somit könnte Gold ein Hedge für Abwertungen des japanischen Yen sein. Eine steigende Goldnachfrage könnte eine Folge erhöhter Inflation sein, die auf eine Verteuerung von wichtigen Importgütern in Japan durch eine Währungsabwertung zurückzuführen wäre. Chaudhry et al. (2010, S. 217-223) führen eine Datenanalyse des NAREIT und des *Futures Industry Institute* im Zeitraum von Januar 1987 bis September 2002 durch. Sie untersuchen dabei den Zusammenhang zwischen REITs (Eigenkapital, Hypotheken, Hybrid) und anderen Assetklassen (Lebensmittel, Agrarprodukte, Energie, Gold, Vieh, Währungen). Es wird eine signifikante Kointegration von Energie- und Viehterminkontrakten mit REIT-Anlagen bestimmt. Da Energiepreise angebotsbedingte Inflation von Immobilienpreisen verursachen können, könnten Energieterminkontrakte ein Hedge für REIT-Investitionen sein. Poshakwale and Mandal (2016, S. 229-230) untersuchen Renditeparallelbewegungen des *S&P GSCI Gold Index*, des *S&P Case-Shiller Composite-10 Home Price Index* und weiteren Indizes im Zeitraum vom vierten Quartal 1987 bis zum vierten Quartal 2012. Auf dieser statistischen Basis können sie nachweisen, dass Zinssteigerungen eine symmetrische Bewegung von Gold- und Immobilienrenditen verstärken. Somit scheint Gold als Hedge gegen Zinssteigerungen in einem Portfolio basierend auf Immobilienwerten ungeeignet zu sein.

2.3.3. Safe Haven

Seit der Finanzkrise 2008 ist gehäuft die Frage aufgetreten, inwiefern Finanzmärkte international und national miteinander verbunden sind und wie man Vermögensanlagen in Zeiten erhöhter Marktvolatilität vor Verlusten schützen kann (Kopyl & Lee, 2016, S. 454; Liu et al., 2016, S. 1771; Yunus, 2020, S. 165). „Safe Havens“ bieten eine solche Möglichkeit, da diese in Krisenzeiten nicht oder negativ mit anderen Assets korrelieren. Schwache *Safe Havens* korrelieren nicht, und starke *Safe Havens* korrelieren negativ mit anderen Vermögensanlagen

(Baur & Lucey, 2010, S. 219; Yunus, 2020, S. 167). In der Literatur werden Goldinvestitionen generell *Safe Haven* Eigenschaften zugeschrieben (Chmielinska, 2015; Estrada, 2016, S. 58-59; Liu et al., 2016, S. 1763-1785; Poshakwale & Mandal, 2016, S. 229-230; Wendlberger, 2019). Baur and Lucey (2010, S. 221-228) untersuchen tägliche Preise der *Morgan Stanley Capital International* (MSCI) Aktien- und Anleihenindizes und des US-Spot-Goldpreises von November 1995 bis November 2005 in US-Dollar, britischen Pfund und Euro. Sie regressieren extreme Marktsituationen, wie Kursabstürze (im Bereich der 5%-, 2,5%- und 1%-Quantile) mit dem Goldpreis und bestimmen eine negative Korrelation für die ersten 15 Tage nach einem Schock. So scheint sich Gold als *Safe Haven* in den USA, Großbritannien und Deutschland zu eignen. Kenourgios et al. (2013, S. 49-72) untersuchen die Ansteckung zwischen Finanzmärkten in Krisenzeiten und betrachten dabei Daten von sechs verschiedenen Anlageklassen im Zeitraum vom 29.02.2000 bis 05.05.2009. Diese sind: *MSCI Developed and Emerging Aggregate Equity Market Indices*, *S&P 500*, deutscher 10-Jahres- und brasilianischer 20-Jahres-Anleihenindex, *S&P Goldman Sachs Commodity Index*, *Baltic Dry Index*, *Trade Weighted Exchange Index* und *MSCI US REIT Index*. Die Autoren bestimmen eine positive Korrelation zwischen dem REIT und dem *S&P 500* während des gesamten Betrachtungszeitraumes und eine verstärkte positive Korrelation in der Krisenzeit vom 01.08.2007 bis zum 5.5.2009. Zudem existiert während der Krisenzeit eine „*Flight to Quality*“, also eine Kapitalverschiebung von risikoreichen zu risikoärmeren Anlagen (Sarwar, 2017, S. 118), beispielsweise von US-Anlagen (Aktien und REITs) hin zu deutschen Staatsanleihen. So wären REITs während der globalen Finanzkrise 2008 in den USA nicht als *Safe Haven* geeignet gewesen. Catalano and Figliola (2015, S. 1553-1558) betrachten tägliche Preisdaten von 24 Rohstoffindizes der *Dow Jones Indices* vom 02.01.1991 bis 23.04.2012, eingeteilt in sechs Gruppen (u.a. Industrie- und Edelmetalle, Energie, Agrarprodukte) und untersuchen die Korrelation der Rohstoffe untereinander. Durch die Analyse erkennt man eine zunehmende Korrelation von Rohstoffen zueinander. Speziell seit der Finanzkrise im Jahr 2008 scheint es durch die Kapitalflucht von Aktien- und Immobilienmärkten auf Rohstoffmärkte zu einer verstärkten Integration der Rohstoffmärkte zu kommen.

3. Finanztheorie

3.1. Zinstheorie

Dieses Kapitel soll den Einfluss des Zinses auf Immobilien- und Goldinvestitionen erklären, da dies das Thema dieser Masterarbeit ist. Die theoretischen Grundlagen der Zinsbildung werden vorgestellt, da sie für ein tieferes Verständnis des Zinseinflusses auf Gold- und Immobilieninvestitionen hilfreich sind. Es soll auch die praktische Bedeutung des Zinses für Gold- und Immobilieninvestitionen erläutert werden, die sich in der Literatur etabliert hat. Wie bereits in Kapitel 2.2.1 beschrieben, sollten höhere Zinsen theoretisch zu einer Verringerung der Goldnachfrage führen, da die Opportunitätskosten steigen (Sinclair, 1992, S. 229-232). Da

jedoch Nominalzinsen die Inflation berücksichtigen und diese sich positiv auf die Goldnachfrage auswirkt, ist es der Realzins, der die Goldnachfrage bestimmt (Baur, 2013). Ein niedrigerer Realzins sollte dagegen die Nachfrage nach Immobilien ankurbeln, da die Finanzierung dieser kapitalintensiven Vermögensanlagen günstiger wird (Algieri, 2013, S. 315-334). Die Literatur zur Zinstheorie ist umfangreich, die Veröffentlichungen liegen teilweise weit in der Vergangenheit. Die Wiedergabe der umfangreichen Literatur ist für das Verständnis dieser Masterarbeit nicht zielführend. Es sei hierbei auf die Monographie „Zinstheorie“ von Friedrich Lutz aus dem Jahr 1956 verwiesen, in der er einen Überblick über verschiedene Zinstheorien verschafft. Die wichtigsten Theorien inklusive der Erläuterung der Ursache und Bildung des Zinses sowie die Unterscheidung von Nominal- und Realzins sind von Relevanz für diese Masterarbeit und werden daher zusammenfassend erläutert.

3.1.1. Eugen von Böhm-Bawerk – Eigenkapital und Eigenkapitalzins

Eine der frühesten systematischen Untersuchungen des Zinses geschah durch Eugen von Böhm-Bawerk im Jahr 1884 in seinem Buch „Kapital und Kapitalzins“ (Böhm-Bawerk & Wieser, 1921). Er führt die Entstehung eines Kapitalzinses auf die Wertproduktivität des eingesetzten Kapitals zurück, das einen Mehrwert erzeugt. Ein Fischer könnte zum Beispiel durch ein Fangnetz (Kapitaleinsatz) mehr Fische fangen als mit der bloßen Hand. Dieser Mehrwert ist mitunter größer als der Eigenwert des eingesetzten Kapitals (Wert des Fangnetzes). In diesem Beispiel übersteigt der Mehrmengenwert an Fischen den Wert des Fangnetzes äquivalent in Fischen ausgedrückt. Aus dieser Produktivitätstheorie werden Nutzen-, Abstinenz- und Arbeitstheorie abgeleitet. Diese beschreiben den Kapitalzins aufgrund der Aufopferung des Nutzens des Kapitals, der Abstinenz von Konsum und der Entlohnung des Kapitalinhabers. Eng mit der Arbeitstheorie ist in dieser Hinsicht die Ausbeutungstheorie verknüpft, die besagt, dass Arbeitnehmer nur unverhältnismäßig gering am Mehrwert beteiligt werden. Diese Benachteiligung wird willentlich aufgrund einer Abhängigkeit des Arbeitnehmers vom Kapitalisten eingegangen. Kapitalzinsen würden somit durch Ausbeutung von abhängigen Arbeitnehmern entstehen.

3.1.2. Irving Fisher – Theory of Interest

Laut Irving Fisher (1907, S. 77-84) besteht der Nominalzins aus dem Realzins zuzüglich der Inflation. Denn ein Individuum, das sein Kapital für eine Prämie im Austausch für zukünftigen Konsum verleiht, möchte natürlich für eine Geldentwertung kompensiert werden, damit es zumindest noch den zukünftigen Geldwert seines Konsums erhält. Der Zins wird grundlegend als Preis für den Tausch von gegenwärtigen mit zukünftigen Gütern gesehen. Dieser Preis ist abhängig von den Zeitpräferenzen der wirtschaftenden Individuen. Fisher (1907, S. 87-113) beschreibt in seinem Werk „*Theory of Interest*“ im Jahr 1907 einen Einkommensstrom bestehend aus Nahrung, Kleidung, Unterkunft, Genuss etc. Verzichtet ein Individuum auf

diesen Einkommensstrom in der Gegenwart, so verlangt es einen Preis für den Verzicht auf den Einkommensstrom, einen Zins. Als Tauschmittel für diesen Einkommensstrom kann Geld über den Kapitalmarkt zu verschiedenen Zinsraten entsprechend den individuellen Zeitpräferenzen gehandelt werden. Die Zeitpräferenz beschreibt eine grundsätzliche Bevorzugung von gegenwärtigen Einkommen (ausgedrückt als Konsum) gegenüber zukünftigen Einkommen. Sie ist aber abhängig vom Einkommensvolumen, seiner zeitlichen Zusammensetzung, der Komposition und dem Risikoverhalten des Individuums. Fisher beschreibt also einen Zusammenhang zwischen Zeitpräferenz und Einkommen und somit eine Verbindung von Einkommen und Zinsen. In seiner Publikation „*The Impatience Theory of Interest*“ im Jahr 1930 schreibt Fisher:

The bridge or link between income and capital is the *rate of interest*. We may define the *rate of interest* as the *per cent premium* paid on money at one date in terms of money to be in hand one year later [...] Hence, the rate of interest is sometimes called the price of money; and the market in which present and future money are traded for that price, or premium, is called the money market (Fisher, 1930, S. 13).

Letztlich beschreibt Fisher also den Zins als Preis des Geldes in der Gegenwart bezogen auf die Zukunft.

3.1.3. John Maynard Keynes – *General Theory of Employment, Interest and Money*

John Maynard Keynes spricht in seinem Werk „*General Theory of Employment, Interest and Money*“ im Jahr 1936 ebenfalls von einer Zeitpräferenz, die bestimmt, wie Konsum über die Zeit verteilt wird. Er bemängelt an der Zeitpräferenz jedoch, dass der reine Verzicht auf den Konsum nicht die Ursache des Zinses sei. Denn eine reine Anhäufung von liquiden Barmitteln würde keine Zinseinkünfte mit sich bringen. Viel mehr beschreibt er eine Liquiditätspräferenz, die ausschlaggebend für die Zinsbildung ist. Denn für den Verzicht auf die Liquidität wird eine Kompensation eingefordert. Keynes sieht vier Motive für eine Präferenz für Liquidität. Diese sind Einkommens-, Business-, Vorsorge- und Spekulationsmotiv. Liquidität dient als Überbrückung der Zeit zwischen Einkommenszufluss und Konsum im Einkommensmotiv. Im Businessmotiv ist die Zeit zwischen Geschäftsausgaben und Umsätzen gemeint. Das Vorsorgemotiv meint die Herstellung von Sicherheit gegenüber der Zukunft und das Spekulationsmotiv die Wahrscheinlichkeit von Renditen durch mögliche oder erwartete Marktbewegungen (Keynes, 1936, S. 83-97).

3.1.4. Zinsstruktur und Zinsstrukturkurven

Zinsstrukturkurven stellen das Zinsniveau über verschiedene Laufzeiten dar; diese Zusammenhänge sind im empirischen Teil der Arbeit von Relevanz. Weltweit werden Anleihen

an Finanzmärkten zu unterschiedlichen Renditen in Abhängigkeit vom Emittenten und den Anleiheeigenschaften ausgegeben. Eine wesentliche Eigenschaft ist hierbei die Laufzeit, welche die Zeit von der Emission bis zur Fälligkeit der Anleihe umfasst (Fabozzi, 2007, S. 92-93). Die Abhängigkeit von Anleiherenditen gleicher Kreditwürdigkeit mit ihren Laufzeiten wird Zinsstruktur (eng. „*term structure of interest*“) genannt und in den Zinsstrukturkurven (eng. „*Yield Curves*“) dargestellt. Mit steigender Laufzeit steigen die Renditen üblicherweise (Deutsche Bundesbank, 2006; Fabozzi, 2007, S. 99). Staatsanleihen besitzen aufgrund der Besicherung durch Staaten ein sehr geringes Ausfallrisiko und werden zu Zinssätzen ausgegeben, die dementsprechend eine Mindestverzinsung darstellen. Durch diese Eigenschaften dienen Staatsanleihen oftmals als Maßstab für Investoren. Ein weiterer wichtiger Zins ist das Interbankenzinssatz, wie z.B. die *London Interbank Offered Rate* (LIBOR), die als Referenzzins für Kreditgeschäfte unter Banken dient (Fabozzi, 2007, S. 92-119). Neben den Interbankenzinsen existieren auch noch Leitzinsen, die von den Zentralbanken bestimmt werden. Leitzinsen sind eines der zentralen Instrumente der Geldpolitik von Zentralbanken, so steuert beispielsweise der Hauptrefinanzierungssatz der Europäischen Zentral Bank (EZB) die generelle Liquidität im Euro-Raum. Die EZB strebt dabei eine Preisstabilität mit einer Inflationsrate von nahezu 2 % an, was ihre zentrale Aufgabe im Euro-Raum ist (Europäische Zentralbank, 2011, 69-113).

3.2. Zinseinfluss

Der Zusammenhang zwischen Gold- und Immobilienpreisen und dem Zins ist grundlegend für das Verständnis dieser Arbeit und wird in diesem Teil ausführlich erläutert. Wie bereits im Kapitel 2.2. beschrieben, sollten fallende Zinsen zu einer Steigerung der Nachfrage nach Kapitalgüterinvestitionen wie Gold oder Immobilien führen. Ein solches Verhalten widerlegt die empirische Forschung regelmäßig. Bereits das „Gibson Paradoxon“ beschreibt im Jahr 1923 eine empirisch beobachtete positive Korrelation zwischen Assetpreisen und dem Marktzins, während aus theoretischer Sicht ein höherer Zins aufgrund von sinkenden Investitionen und erhöhtem Sparen mit fallenden Preisen verbunden wird (Keynes, 1930a, S. 203, 1930b, S. 198; Sinclair, 1992, S. 229-232). Im Kapitel 2.2 wurde schon einführend der Zinseinfluss auf die Gold- und Immobilienpreise bzw. -nachfrage beschrieben. Diese Zusammenhänge werden im Folgenden detailliert diskutiert.

3.2.1. Goldanlagen

Wie bereits in Kapitel 2.2.1 beschrieben, führen hohe Inflation und Inflationserwartungen zu einer erhöhten Goldnachfrage. Des Weiteren wurde erläutert, dass der Zins die Opportunitätskosten von Goldinvestitionen verändert. Es besteht also eine negative Korrelation zwischen dem Zinsniveau und der Goldnachfrage. Die theoretische und empirische Forschung gibt aber dennoch ein differenziertes Bild der Beziehung zwischen Gold und Zins wieder. Laut

Fortune (1987) kann eine Steigerung der erwarteten Zinsen zu einem geringen Goldpreis führen, da ein Substitutionseffekt von Goldanlagen hin zu zinsgenerierenden, liquiden Einkünften eintreten kann. Allein die Erwartung, dass ein Goldpreis aufgrund steigender Zinsen fallen wird, würde schon eine Vermögensverschiebung von Goldmärkten hin zu liquideren Märkten führen. Eine Kointegrationsstudie (Wang & Chueh, 2013, S. 792-798) mit US-Daten vom 02.01.1989 bis 20.12.2007 weist eine Verbindung von Wechselkurs, Zinsniveau und Goldpreis nach. Aus kurzfristiger Sicht herrscht eine direkte negative Korrelation zwischen Goldpreis und Zins, da Anpassungen in den kurzfristigen Zinssätzen Investoren in ihrer Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Lage beeinflussen. Über einen längeren Horizont gibt es zudem noch Wechselkursänderungen in Abhängigkeit des Zinses; eine Währungsabwertung könnte die Goldnachfrage antreiben, da Investoren nach Wertsicherheit oder Spekulationen suchen könnten. Die empirische Datenanalyse ergibt eine signifikante Kointegration zwischen dem Zins und Goldpreis, Zins und Wechselkurs sowie Wechselkurs und Goldpreis. Apergis et al. (2019, S. 134) stellen eine positive Korrelation zwischen Goldpreis und dem Realzinsniveau zwischen 1976 und 2016 in der Gruppe der Sieben (G7-Staaten) fest. Sie vergleichen dabei den Preis des Spot-Goldes und den Nominalzins von zehnjährigen Staatsanleihen abzüglich der Inflationsrate.

Während also viele Studien und Theorien von einem generellen Zusammenhang zwischen dem Goldpreis und fundamentalen Marktdaten wie Zinsrate, Inflation und Bruttoinlandsprodukt (BIP) ausgehen, gibt es gegenläufige Forschungsergebnisse (Apergis et al., 2019, S. 136). Baur (2011, S. 266-275) beschreibt den theoretischen Zusammenhang zwischen Gold und Zinsänderungen im Zusammenhang mit der erwarteten Inflation und Opportunitätskosten. Der Autor schließt jedoch eine direkte Verbindung zwischen Gold und der Inflation aus, die faktisch nur während dem Goldstandard durch die Anbindung der Goldmenge an die Geldversorgung bestanden habe. In seiner Studie werden die Vormittagsgoldpreise der LBMA, US-Staatsanleihen kurzer und langer Laufzeiten (als Approximation für Zinsraten) sowie weitere wichtige ökonomische und finanzielle Variablen (Aktienindizes, CPI, US-Dollarwechselkurs etc.) untersucht. Eine multivariate Regressionsanalyse im Zeitraum vom 01.01.1979 bis zum 01.01.2011 ergibt einen nachrangigen Einfluss durch Inflation und Realzins und einen vorrangigen Einfluss durch den US-Dollarwechselkurs.

3.2.2. Immobilienanlagen

Wie bereits in Kapitel 2.2.2 beschrieben, ist der Zins ein entscheidender Faktor in der Nachfrage nach Immobilien, da Immobilienpreise durch hohen Kapitalkaufwand eng mit dem Kreditmarkt verbunden sind. So sollten sinkende Zinsen vergünstigte Finanzierungsmöglichkeiten bedeuten und somit die Nachfrage nach Immobilien steigern. Generell ist davon auszugehen, dass Hypothekenzinsen ein Zeichen des Vertrauens in das wirtschaftliche Wachstum sind und somit mit der Inflationsrate verbunden sind. Festverzinsliche Wertpapiere wie Staatsanleihen oder

Unternehmensanleihen mit vergleichbaren Zinsraten und Laufzeiten konkurrieren um den gleichen Anlegerkreis, sodass der Hypothekenmarkt eng mit den Zinsraten des breiteren Kapitalmarktes verbunden zu sein scheint (Parnes & Nippani, 2019, S. 410). Ein finanztheoretisches Preismodell unter der Annahme von Arbitrage- und Transaktionskostenfreiheit von Hendershott and van Order (1989, S. 1-6) legt einer Hypothek eine 30-jährige Anleihe in Kombination mit einem Leerverkauf einer Bezugsoption auf eine Anleihe zugrunde. Diese Zusammenstellung wird vom Ausfallrisiko des Schuldners und seiner Option zu einer vorzeitigen Ablöse der Hypothek zum Nennbetrag abgeleitet. Im Fall von steigenden Zinsen fällt der Preis der Hypothek, während im Fall von fallenden Zinsen die Bezugsoption wahrgenommen werden würde. Somit sind Gewinne durch Preissteigerungen begrenzt. Die Finanzierung und der Verkauf einer hypothekenbesicherten Immobilie sind also grundsätzlich separat voneinander zu betrachten.

Annett et al. (2005, S. 62-82) modellieren in ihrem Report im Auftrag der EZB ein Preismodell, um den Einfluss von Kreditzinsen auf den Immobilienmarkt in Europa zu untersuchen. Sie untersuchen den Realzins und Immobilienpreiszuwächse im Zeitraum von 1970-2003 und finden eine signifikante negative Korrelation zwischen Immobilienpreiswachstum und langfristigen Zinsen in Deutschland, Frankreich, Italien, Irland, Belgien, Niederlande, Finnland und Spanien. Dennoch spielen die institutionellen Gegebenheiten in den jeweiligen Ländern eine große Rolle. So spielt in Ländern, in denen die Immobilien vornehmlich über variable Zinsen finanziert werden, der kurzfristige Zins eine größere Rolle. Laut einer Umfrage der EZB hängt die Nachfrage nach Wohneigentum mit niedrigen Finanzierungszinsen zusammen (Battistini et al., 2018). Einer Studie des IMF aus dem Jahr 2005 zufolge ist die Immobiliennachfrage im Vereinigten Königreich stark abhängig von variablen Hypothekenzinsen, da Hypotheken weitestgehend durch variable Zinsen finanziert werden. Niedrige Zinsen bedeuten geringe Kosten von Schulden, sodass Immobilien für Haushalte erschwinglicher werden (Hunt, 2005, S. 21). Während man also generell von einer negativen Korrelation zwischen Zins und Immobilienpreisen ausgeht, zeichnet sich in der Literatur auch hier ein differenziertes Bild ab. Belke and Keil (2018, S. 22-43) bestätigen zwar den Finanzierungsaspekt, formulieren aber auch eine mögliche positive Korrelation zwischen Realzins und der Nachfrage nach Immobilien. Da Zinsraten durch die Geldpolitik und die allgemeine wirtschaftliche Lage bestimmt werden, könnten steigende Zinsraten durchaus mit einer wachsenden Nachfrage nach Immobilien zu Zeiten starken Wirtschaftswachstums und Einkommenszuwächsen einhergehen. In ihrer empirischen Untersuchung des deutschen Immobilienmarktes im Zeitraum von 1995 bis 2010 entdecken sie einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen Realzins und Immobilienpreisen. Liang and Thibodeau (2020, S. 584) untersuchen den US-Immobilienmarkt zwischen 1997 und 2014 und zeigen auf, dass sinkende Zinsraten nur einen schwachen stimulierenden Effekt auf Immobilieninvestitionen haben. Dies gilt für Regionen, in denen Immobilienpreise bereits hoch und Zinsraten bereits niedrig sind.

Indirekte Immobilieninvestitionen wie REITs sollten ähnlich wie Aktien durch Renditen von sehr risikoarmen Anlagen wie Staatsanleihen beeinflusst werden. Nimmt man also Staatsanleihen als Approximation für den Zins, so existiert ein Zusammenhang zwischen REITs und Zinsraten. Im Falle von REITs kann sogar von einer erhöhten Zinssensibilität gegenüber herkömmlichen Aktien gesprochen werden, da REIT-Aktien auf Immobilienwerten beruhen, die wiederum sehr kapitalintensiv sind und zudem stark mit dem Kreditmarkt zusammenhängen. Giliberto and Shulman (2017, S. 7-20) untersuchen mit diesen theoretischen Betrachtungen den *MSCI Equity REIT Index* im Zeitraum vom 03.01.1995 bis 30.03.2016 und können generell keine statistisch signifikante Reaktion von REIT-Renditen auf Zinsänderungen auf dem US-Markt feststellen. Temporär hochsensible Zinsreaktionen von REIT-Renditen waren dennoch festzustellen. Allen et al. (2000, S. 141-152) diskutieren den Zinseinfluss auf REITs und beschreiben Finanzierungskosten, Marktverzinsung und Wirtschaftswachstum als Einflussfaktoren. Ein erhöhter Zins könnte Renditeerwartungen von Investoren, Finanzierungskosten und Immobilienbau- bzw. entwicklungskosten erhöhen, sodass die Bewertung und Nachfrage von REITs geringer ausfallen sollte. Dennoch könnten höhere Zinsen auch ein starkes Wirtschaftswachstum im Verbund mit erhöhten Inflationserwartungen bedeuten, sodass ein Aufwärtsdruck von Immobilienwerten generiert wird. Die Autoren untersuchen Daten des *NAREIT*, des *S&P 500* und der ein- und zehnjährigen US-Staatsanleihen im Zeitraum von 1993 bis 1997. Durch eine Regressionsanalyse wird eine signifikante negative Korrelation zwischen REITs (sowohl *Equity* als auch *Non-Equity*) und Zinsen (sowohl kurz- als auch langfristig) bestimmt. Theoretisch sollten zudem *Non-Equity*-REITs aufgrund ihrer größeren Abhängigkeit vom Kreditmarkt stärker als *Equity*-REITs auf Zinsänderungen reagieren, was die Autoren jedoch nicht statistisch belegen können.

3.3. Portfoliotheorie

Diese Masterarbeit soll den Zinseinfluss auf Gold- und Immobilieninvestitionen untersuchen. Der Forschungsstand und bestehende Theorien über den Zinseinfluss wurden bereits in den vorigen Kapiteln beschrieben. Da in dieser Arbeit jedoch auch das Verhalten von Gold- und Immobilienanlagen in einem Portfolio empirisch untersucht werden soll, ist eine grundlegende Einführung in die Portfoliotheorie nötig.

3.3.1. Mean Variance

Die moderne Portfoliotheorie geht auf Harry Markowitz und seine Publikation „*Portfolio Selection*“ (1952) zurück. Er verbindet als einer der Ersten mathematisch-statistische Methoden mit finanzökonomischen Zusammenhängen und gilt als der Gründervater der modernen Finanzwirtschaft und der Portfoliotheorie (Jovanovic, 2008). Im Jahr 1990 erhielt Markowitz für seine Portfoliotheorie zusammen mit Miller und Sharpe den Nobelpreis im Bereich der Wirtschaftswissenschaften (Nobel Media AB 2020, 2020a). Laut der Portfoliotheorie nach

Markowitz (1952) kann ein Investor durch Diversifizierung bei gegebenem Risiko seine erwartete Rendite maximieren oder bei gegebener Rendite sein Risiko minimieren. Die Präferenz des Investors wird dabei vollständig durch die erwartete Rendite und Varianz als Approximation für Risiko abgebildet. Es erfolgt also eine Bewertung durch Varianz (*Variance*) und Erwartungswert (*Mean*).

Die Varianz eines Portfolios wird durch

$$V = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} X_i X_j \quad (1)$$

und die erwartete Rendite durch

$$E = \sum_{i=1}^N X_i \mu_i \quad (2)$$

ermittelt (Markowitz, 1959). Dabei ist V die Portfoliovarianz, σ die Varianz bzw. Kovarianzen der Assets, X_i der prozentuale Anteil des jeweiligen Assets mit $\sum_1^N x_i = 1$, E die erwartete Portfoliorendite und μ_i die erwartete Rendite der einzelnen Assets (Markowitz, 1952). Durch Minimierung von V kann man also bei gewünschter Rendite die Varianz minimieren und bei gegebenem V die erwartete Rendite maximieren. Die Kombinationen aus E und V bildet die sogenannte „*Efficient Frontier*“. Entlang dieser ist es nicht möglich, bei gleicher Varianz mehr Rendite oder bei gleicher Rendite weniger Varianz zu erhalten. Laut Markowitz ist es aufgrund der Interkorrelation von Aktien- oder Kapitalanlagen nicht möglich, sämtliche Varianz durch Diversifizierung zu eliminieren.

Basierend auf der Arbeit von Markowitz (1952) führt William F. Sharpe im Jahr 1964 mit seiner Publikation „*Capital Asset Prices. A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*“ das „*Capital Asset Pricing Model*“ (CAPM) ein (Fama & French, 2004, S. 25). Das CAPM beschreibt Preise von Wertpapieren als Gleichgewicht mit der Kapitalmarktklinie und führt das systematische Risiko ein. Das systematische Risiko ist durch Diversifizierung nicht vermeidbar und beschreibt jene Varianz, die bereits unter Markowitz (1952) als nicht diversifizierbar galt. Kapitalmarktgüter haben ein sogenanntes „Beta“, das ihre Korrelation mit dem zugrundeliegenden Markt aufzeigt. Zur Analyse von Investitionen, die risikobehaftete und risikofreie Anlagen enthalten, entwickelte Sharpe das sogenannte „*Sharpe Ratio*“ (Sharpe, 1966, S. 122, 1994, S. 57). Das *Sharpe Ratio* beschreibt die Differentialrendite im Verhältnis zum Risiko und wird wie folgt berechnet:

$$\frac{E_i - p}{\sigma_i} \quad (3)$$

E_i ist die erwartete Rendite des Portfolios, p die risikofreie Rendite (Zins) und σ_i die Standardabweichung der Portfoliorendite. Das *Sharpe Ratio* ermöglicht also eine Bewertung der Überschussrendite einer risikobehafteten Anlage.

Es sei dennoch an dieser Stelle gesagt, dass eine reine Bewertung nach Erwartungswert und Varianz zu falschen Ergebnissen führen kann. Nach Copeland et al. (2005, S. 66) ist die Bewertung eines Portfolios nach Erwartungswert und Varianz nur dann möglich, wenn die Renditen der betroffenen Assets normalverteilt sind. Nach Scott and Horvath (1980, S. 915) müssen höhere statistische Momente in Betracht gezogen werden, wenn i) die Renditeverteilung asymmetrisch, ii) die Nutzenfunktion des Investors von höherer Ordnung als der quadratischen ist und iii) Erwartungswert und Varianz die Verteilung nicht komplett beschreiben. Schweizer (2008, S. 19-21) analysiert die Renditeverteilung des *NAREIT Total Return Index* und des *S&P Goldman Sachs Commodity Total Return Index* (GSCI) im Zeitraum von Januar 1998 bis Juli 2006. Die Nullhypothese der Normalverteilung wird für den NAREIT-Index bei einem Signifikanzniveau von einem Prozent abgelehnt und für den Rohstoffindex nicht abgelehnt. In seiner Studie analysiert er auch höhere Momente und bestimmt eine Portfolioallokation abhängig von der Risikoaversion eines Investors. Im Rahmen dieser Masterarbeit ist jedoch für die Analyse grundlegender Zusammenhänge portfoliotheoretisch optimierter Portfolios nach Markowitz bestehend aus konventionellen und alternativen Anlageklassen in Abhängigkeit vom Zinsniveau die *Mean-Variance*-Bewertung ausreichend. Dementsprechend werden im empirischen Teil der Arbeit nur das erste Moment (Erwartungswert) und das zweite zentrale Moment (Varianz) betrachtet.

3.3.2. Regime-Based Asset Allocation

Die im vorigen Kapitel angesprochene Diversifizierung kann über Marktkapitalisierung, Länder, Sektoren und Anlageklassen gehen, um das Risiko-Rendite-Verhältnis in einem Portfolio anzupassen. Eine Reihe von Studien besagt, dass Kapitalanlagen auch in Abhängigkeit vom Wirtschaftszyklus verschiedene Charakteristika aufweisen und somit eine strategische Ausrichtung von Investitionen sinnvoll erscheint. Dziukevicius and Vetrov (2012, S. 1-8) untersuchen im Zeitraum von 1976 bis 2011 u.a. den *S&P 500 Index*, den *FTSE NAREIT US Real Estate Index*, den *Barclays Capital U.S. Aggregate Bond Index* und den Goldpreis in Abhängigkeit vom Wirtschaftszyklus, repräsentiert durch den *Composite Leading Indicator* der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Den Ergebnissen zufolge besitzen verschiedene Anlageklassen zu verschiedenen Phasen des Wirtschaftszyklus unterschiedliche Volatilitäten und Renditen. Dieses Verhalten wird durch Veränderungen von fundamentalen Wirtschaftskenngrößen (BIP, Produktion, Arbeitsmarkt, Zinsen etc.) verursacht, die Anlagepreise beeinflussen (Dziukevičius & Vetrov, 2013, S. 58-62; Gyomai & Guidetti, 2012, S. 5). Dieses Verhalten wird empirisch durch eine Vielzahl von Autoren nachgewiesen, wie Guidolin and Timmermann (2007), van Vliet and Blitz (2011), Nyberg (2012), Raffinot

(2017) oder Nystrup et al. (2018). Im strategischen oder taktischen Anlageverhalten wird dann versucht, Marktbewegungen vorherzusehen und basierend darauf Investitionsentscheidungen zu treffen. Im Gegensatz dazu steht die *Regime-Based Asset Allocation* (RBAA), die nicht versucht zukünftige Marktbewegungen vorherzusehen, sondern von einer Verharrung bereits eingetretener Marktveränderungen ausgeht. Diese Regimeveränderungen und resultierende Volatilitäten, Korrelationen und Gleichgewichtsrenditen sollen erkannt und genutzt werden, um Renditen zu generieren oder Verluste zu vermeiden. Diese dynamische Form der Investition ist in ihrem Volumen etwas restriktiv, da sie Flexibilität bei der Umstrukturierung erfordert. Diese ist bei illiquiden Anlagen, wie z.B. Immobiliendirektinvestitionen oder Infrastrukturprojekte, schwer zu realisieren. In ihrer Studie vergleichen Nystrup et al. (2018, S. 63-71) ein Portfolio bestehend aus dem *MSCI World*, *MSCI Emerging Markets* (EM), *FTSE/EPRA*⁵ REIT, Anleihen mit hohen Renditen, *S&P GSCI Gold* und weiteren Indizes mit einem Maßstabsportfolio bestehend aus 60 % risikoreicheren und 40 % risikoärmeren Anlagen. Ein verstecktes Markow-Modell wird verwendet, um das wirtschaftliche Regime als Bullen- oder Bärenmarkt zu identifizieren. Den Ergebnissen der Autoren nach sollte in einem Bullenmarkt die Portfolioverteilung zu 80 % risikoreich und zu 20 % risikoarm sein, während in einem Bärenmarkt eine Verteilung von 30 % risikoreich und 70 % risikoarm angestrebt werden sollte. Eine Investition nach dieser Strategie würde zu einem höheren *Sharpe Ratio* führen. Im Rahmen dieser Arbeit wird dieses Modell insofern angewandt, als der Gesamtbetrachtungszeitraum in Intervalle eingeteilt wird und anschließend Portfolios in diesen Intervallen optimiert werden. Abhängig vom Zinsniveau kann man optimale Portfolioanteile in diesen Zeitintervallen erkennen. Die RBAA wird also in einer vereinfachten Form angewandt, um den Zusammenhang zwischen Zins und Portfolioanteilen (Gold oder Immobilien) darzustellen.

3.4. Verhaltensökonomie

In diesem Kapitel wird die verhaltenswissenschaftliche Ökonomie übersichtsweise vorgestellt, die teilweise später Eingang in die empirische Untersuchung findet. Die Verhaltensökonomie ist zu einem wesentlichen Aspekt in die Finanztheorie eingeflossen. Sie wird in dieser Arbeit vor allem aus dem Blickwinkel von Privatinvestoren und der Portfoliotheorie nach Markowitz beschrieben. Die traditionelle Ökonomie beruft sich auf die Erwartungsnutzentheorie, die auch Grundlage der Portfoliotheorie nach Markowitz ist. Sie geht von einem rational denkenden Menschen aus, der frei von Emotionen ist und als „Homo Oeconomicus“ seinen Nutzen maximiert. Die Erwartungsnutzentheorie stellt tatsächlich beobachtetes menschliches Verhalten aber vereinfacht und dadurch unzulänglich dar. In der *Prospect Theory* wird menschliches Verhalten realistischer beschrieben. Laut dieser bewerten Menschen Eintrittswahrscheinlichkeiten nicht linear und haben ein Referenzlevel, sodass Gewinne und

⁵ FTSE/EPRA Financial Times Stock Exchange / European Public Real Estate Association

Verluste abhängig von einem Referenzlevel unterschiedliche Nutzen haben (Beck, 2014, S. 1-24).

3.4.1. Erwartungsnutzentheorie

Laut Markowitz (1959, S. 205-285) ist die Portfolioanalyse durch rationales Handeln charakterisiert. Dieses umfasst die Information der Wertanlage, Bewertungskriterien für Portfolios und Rechenmethoden, um die Bewertungskriterien quantitativ zu bestimmen. Es wird von einem rationalen Menschen mit limitierter Kapazität und Geschwindigkeit ausgegangen, der Entscheidungen unter Unsicherheit treffen muss. Dieser rationale Mensch hat eine Nutzenfunktion, sodass jedem Ergebnis bzw. jeder Rendite ein Nutzen zugeordnet wird, der maximiert werden soll. Es wird davon ausgegangen, dass nicht die Rendite, sondern der Nutzen maximiert wird. Ist diese Nutzenfunktion wie in Abbildung 1 so geformt, dass mit steigender Rendite der Nutzen weniger zunimmt, so wird dieser Investor ein diversifiziertes Portfolio bevorzugen. Markowitz verbindet die Erwartungsnutzentheorie mit seiner Portfoliotheorie und postuliert, dass Individuen mit quadratischen Nutzenfunktionen effiziente Portfolioentscheidungen treffen würden, sofern der Nutzen von der Erwartungsrendite und der Varianz abhängt. Konkave Nutzenfunktionen wie in Abbildung 1 gelten dabei als risikoaverse Individuen. Laut Copeland et al. (2005, S. 56) werden quadratische Nutzenfunktionen in der Literatur weitläufig verwendet und besitzen positive absolute und relative Pratt-Arrow-Risikoaversionen. Das *Pratt-Arrow*-Maß erklärt das Risikoverhalten von Individuen, wobei die relative Risikoaversion die Aversion zu einem prozentualen Vermögensverlust meint. Die absolute Risikoaversion beschreibt dagegen die Abneigung gegen Verluste absoluter Vermögensanteile. Friend and Blume (1975, S. 900-922) untersuchen Umfragedaten des *Federal Reserve Board Surveys of the Financial Characteristics of Consumers and Family Finances* der Jahre 1962 und 1963. Diese Umfragen beinhalten detaillierte Vermögensinformation von mehr als 2100 US-amerikanischen Haushalten, die mehr als 1000 US-Dollar Nettovermögen besaßen. Die Studie belegt eine konstante oder zunehmende relative Risikoaversion und eine sinkende absolute Risikoaversion. Mit zunehmendem Vermögen werden also höhere absolute Risiken in Kauf genommen, während diese im prozentualen Verhältnis zum Gesamtvermögen konstant bleiben oder sogar sinken. Die Nutzenfunktion nach Markowitz kann also weitestgehend als Approximation für einen Privatinvestor betrachtet werden. Post et al. (2014, S. 20) untersuchen anhand von Daten des *Survey of Consumer Finance* (SCF) mögliche Wohlstandseinbußen durch individuell suboptimal gestaltete Altersvorsorgeportfolios. Das Allokationsproblem von Haushalten wird dabei als Nutzenmaximierung von Konsum und Vorsorge charakterisiert. Die Allokation in Konsum oder Vorsorge ist dabei von Präferenzen abhängig: Risikoaversion, Zeitpräferenz, Nachlass für Nachkommen und Lebenserwartung. Es wurden dabei Daten von 4519 Haushalten ausgewertet; 80 % davon hatten eine mittlere bis hohe Risikoaversion und 54 % der Befragten hatten eine Zeitpräferenz von über 5 Jahren. Crocket and Friend (1967, S. 15) beschreiben das

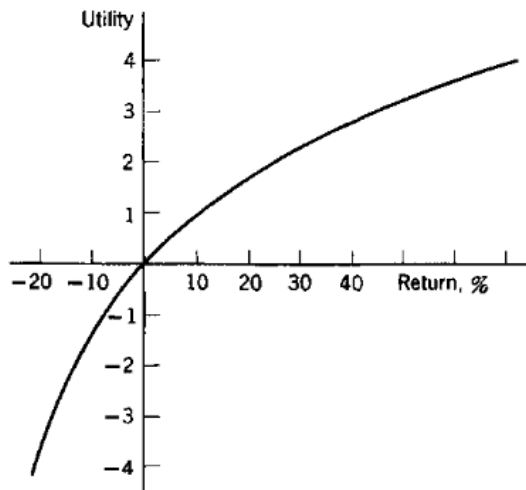


Abbildung 1 - Nutzenfunktion (Markowitz, 1959, S. 208)

Investitionsverhalten von Konsumenten als verwandt oder äquivalent zum Sparverhalten. Sparen wird dabei als ein Vehikel zur präferierten Balance zwischen gegenwärtigem und zukünftigem Konsum angesehen. So bieten Kontoeinlagen, Versicherungen, Sparkonten, Immobilien, Altersfonds und viele andere Assets Möglichkeiten, um verschiedene Anforderungen eines privaten Finanzhaushaltes zu erfüllen. Rationales Handeln wird dabei als Nutzenmaximierung und -balance von gegenwärtigem und zukünftigem Kapital angesehen. Somit kann man davon ausgehen, dass Privatinvestoren risikoavers sind und einen längerfristigen Investmenthorizont besitzen.

3.4.2. Prospect Theory

Die Erwartungsnutzentheorie ist in der traditionellen Ökonomie von zentraler Bedeutung für Entscheidungen unter Unsicherheit. Dennoch kann das von der Theorie postulierte Verhalten in der Realität oft nicht beobachtet werden, sodass zentrale Axiome der Erwartungsnutzentheorie verletzt werden (Beck, 2014, S. 107). So liegt die Vermutung nahe, dass die Erwartungsnutzentheorie nur als Näherung betrachtet werden sollte. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist das Allais-Paradoxon, bei dem beobachtete Entscheidungen den Axiomen der Erwartungsnutzentheorie widersprechen. Kahneman and Tversky (1979, S. 264-266) erklären das Allais-Paradoxon mit dem *Certainty*-Effekt. Es stehen zwei Szenarien mit verschiedenen Gewinn- und Wahrscheinlichkeitskombinationen zur Verfügung. In Szenario 1 besteht die Wahl zwischen A (2500 zu 33 %, 2400 zu 66 %, 0 zu 1 %) und B (2400 zu 100 %). In Szenario 2 besteht die Wahl zwischen C (2500 zu 33 %, 0 zu 67 %) und D (2400 zu 34 %, 0 zu 66 %). Empirische Untersuchungen zeigen, dass 82 % des befragten Personenkreises in Szenario 1 die Option B wählen. Dagegen wählen 83 % des befragten Personenkreises in Szenario 2 die Option C. Nach Erwartungsnutzentheorie würde für die Nutzen u der beiden Szenarien folgendes gelten:

Szenario 1 $0,34u(2400) > 0,33u(2500)$

Szenario 2 $0,34u(2400) < 0,33u(2500)$.

Dies widerspricht jedoch der Erwartungsnutzentheorie, nach der klare Vorlieben zwischen Alternativen bestehen sollten. Die Autoren erklären dieses Verhalten damit, dass die wahrgenommene Attraktivität der Optionen durch die Darstellungsänderung eines sicheren Gewinns zu einem unsicheren Gewinn verändert wird.

Die *Prospect Theory* bietet einen alternativen Erklärungsansatz zur Erwartungsnutzentheorie und wurde durch Daniel Kahneman und Amos Tversky mit ihrer Publikation „*Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*“ im Jahr 1979 begründet. Im Jahr 2002 wurde Kahneman der Nobelpreis der Wirtschaftswissenschaften für die *Prospect Theory* verliehen (Kahneman & Tversky, 1979; Nobel Media AB 2020, 2020b). Laut der *Prospect Theory* erfolgt die Entscheidungsfindung unter Unsicherheit in zwei Phasen – der Editierphase und der Evaluierungs- bzw. Entscheidungsphase. Während der Editierphase werden vorhandene Optionen zur Vereinfachung reformuliert und organisiert, dabei kommt es zu verschiedenen Operationen. Diese sind *Coding*, *Combination*, *Segregation*, *Cancellation*, *Simplification* und *Elimination*. *Coding* beschreibt zum Beispiel das Phänomen, dass Menschen Ergebnisse als Gewinne und Verluste bezüglich eines Referenzpunktes wahrnehmen. Dieser Umstand ist ein Unterschied zur Erwartungsnutzentheorie, die sich auf finale absolute Zustände beruft. Die Operationen erklären auch Effekte, die nach der Erwartungsnutzentheorie inkonsistent wären. So werden nach dem *Certainty*-Effekt sichere Ergebnisse überbewertet und unsichere Ergebnisse unterbewertet. Der *Reflection*-Effekt beschreibt eine Umkehr von Risikoaversion zu Risikofreudigkeit um den Nullpunkt, sodass Menschen bei Gewinnen risikoavers, bei Verlusten jedoch risikofreudig sind. Zum Beispiel wird ein sicherer Gewinn von 3000 einem Gewinn von 4000 mit 80 % Gewinnwahrscheinlichkeit vorgezogen, während ein sicherer Verlust von 3000 gegenüber einem Verlust von 4000 bei 80 % Verlustwahrscheinlichkeit nicht präferiert wird. Die Evaluierung nach der Editierung erfolgt entgegen der Erwartungsnutzentheorie auf Basis der Vermögensänderung und nicht auf dem absoluten Ergebnis. Wahrscheinlichkeiten werden Gewichte zugeordnet und der Wert eines Ergebnisses ist die Veränderung des Zustandes am Referenzpunkt. Der Referenzpunkt hängt vom vorhandenen Vermögen, der Höhe der Verluste oder der Gewinne, den Erwartungen und der Formulierung der möglichen Perspektiven ab. So können mehrstufige Gewinnspiele anders gewertet werden als einstufige, auch wenn die finalen absoluten Gewinnwahrscheinlichkeiten gleich sind. Wie in Abbildung 2 zu sehen ist, ist die Wahrscheinlichkeit eines Gewinns von 3000 in beiden Entscheidungsbäumen gleich. Dennoch wurde durch Umfragen beobachtet, dass im linken Spiel die Option 4000 und im rechten Spiel die Option 3000 bevorzugt wird. Nach dem Isolationseffekt werden durch die Sequenzierung der Ereignisse ganze Stränge ausgeschlossen, der Option 3000 im rechten Spiel wird also eine gewisse Sicherheit zugesprochen.

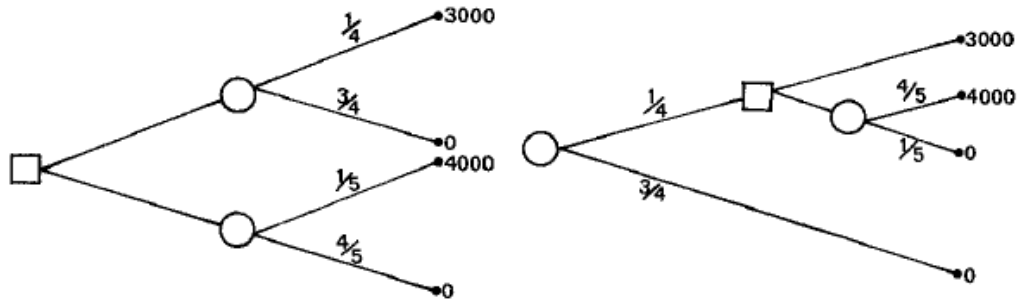


Abbildung 2 - Entscheidungsbäume (Kahneman & Tversky, 1979, S. 252)

Die *Prospect Theory* geht von einer Wertfunktion aus, die unterhalb des Referenzpunktes konvex und oberhalb des Referenzpunktes konkav ist, wie in Abbildung 3 dargestellt. In der Darstellung lässt sich dadurch erkennen, dass eine Risikoaversion bei Gewinnen und eine Risikofreudigkeit bei Verlusten besteht.

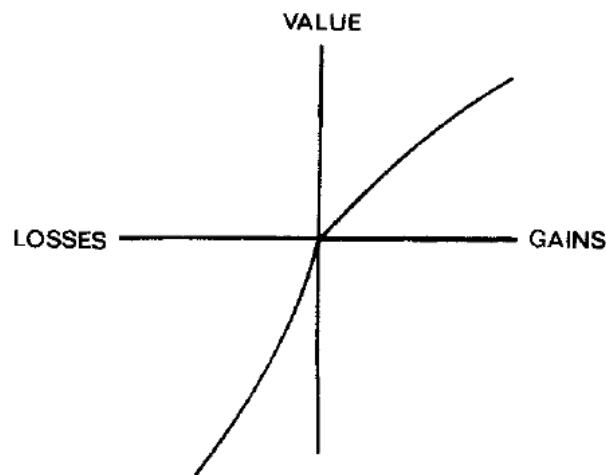


Abbildung 3 - Wertfunktion (Kahneman & Tversky, 1979, S. 279)

Kahneman and Tversky folgern ihre theoretischen Erkenntnisse aus realen Beobachtungen. Die *Prospect Theory* erlaubt somit die Verletzung von grundlegenden Axiomen der Erwartungsnutzentheorie wie Konsistenz, Transitivität oder Dominanz und beschreibt menschliches Verhalten realer als die Erwartungsnutzentheorie. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die *Prospect Theory* für das Verständnis dieser Masterarbeit von geringer Relevanz ist und nur zur Vollständigkeit der Verhaltensökonomie präsentiert wird. Für ein tiefergehendes Verständnis der *Prospect Theory* oder weitere alternative Erklärungsansätze zur Erwartungsnutzentheorie sei auf Kahneman and Tversky (1979) und Beck (2014) verwiesen.

4. Empirische Untersuchung

Der empirische Teil dieser Arbeit ist eine statistische Untersuchung des Zinseinflusses auf Gold- und Immobilieninvestitionen. Es wird hier die Fragestellung untersucht, wie sich Gold- und Immobilieninvestitionen in einem nach Markowitz optimierten Portfolio bestehend aus mehreren Anlageklassen abhängig vom Zins verhalten. Unter Verwendung von US-Daten (Gold, REIT, *Case-Shiller*-Index, US-Unternehmensanleihenindex, *S&P500TR*) von August 1974 bis Mai 2020 werden nach Markowitz effiziente Portfolios erstellt, die nach Varianz und *Sharpe Ratio* optimiert werden. Dieses Verfahren wird für verschiedene Zeitintervalle (1, 3, 5, 10 Jahre) angewendet und anschließend werden Pearson-Produkt-Moment-Korrelationen mit Zinsen unterschiedlicher Laufzeiten gebildet. Dabei werden die jeweiligen Gold- und Immobilienportfoliogewichte auf mögliche Korrelationen mit den Zinsen überprüft. Gold- und *Case-Shiller*-Gewichte korrelieren überwiegend negativ und REIT-Gewichte positiv mit dem Zins. Je größer dabei das betrachtete Intervall ist, desto höher ist der Korrelationskoeffizient. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass ein sinkender Zins Gold- und Immobiliendirektinvestitionen in einem Portfolio verhältnismäßig begünstigt und REIT-Investitionen relativ benachteiligt. Das würde also tatsächlich der Theorie entsprechen, dass ein sinkender Zins Gold- und Immobiliendirektinvestitionen begünstigt. Des Weiteren liegt eine negative Korrelation zwischen Gold- und indirekten Immobilieninvestitionen bei sinkendem Zinsniveau vor, was für einen Substitutionseffekt zwischen den beiden Anlageklassen spricht. Im Folgenden werden die verwendeten Daten, Methoden und Resultate im Detail vorgestellt.

4.1. Daten

4.1.1. Übersicht

Um ein repräsentatives und diversifiziertes Portfolio zu erstellen, werden Indizes verwendet, da diese bereits eine Diversifizierung in sich tragen und somit das Portfolio übersichtlich aus Anlageklassen dargestellt werden kann. Im Rahmen dieser Masterarbeit wird ein Portfolio aus den Anlageklassen Aktien, Anleihen, Gold und Immobilien gebildet. Es werden also ergänzend zu einem 60/40 Standardportfolio Gold und Immobilien für eine Diversifizierung hinzugezogen. Das 60/40 Standardportfolio besteht zu 60 % aus Aktien und zu 40 % aus Anleihen und wird in der Literatur häufig als ein Standardportfolio bezeichnet, das zum Beispiel in Rentenfonds häufig verwendet wird (Estrada, 2016, S. 51; Mattei et al., 2016, S. 42-43; Ruff & Childers, 2011, S. 85; Stein & DeMuth, 2011; Ziemba, 2013, S. 64). Wie bereits im Kapitel 2.3. beschrieben, bieten Gold- und Immobilieninvestitionen laut der Literatur gute Diversifizierungseigenschaften. Auf Basis monatlicher Stichtage wurden die in Tabelle 1 aufgelisteten Zeitreihen verwendet.

Übersicht verwendeter Daten					
Anlageklasse	Index	von	bis	Anzahl	Quelle
Gold	LBMA AM Fix	01.08.1974	01.05.2020	549	LBMA
Immobilien	FTSE NAREIT All REIT	31.07.1974	30.04.2020	549	NAREIT
	S&P CoreLogic Case Shiller US National Home Price Index	01.01.1987	01.05.2020	400	FRED
Aktien	S&P 500 TR	01.08.1974	01.05.2020	549	Datastream
Anleihen	ICE BofA 15+ Year US Corporate Index TR	01.08.1974	01.05.2020	549	FRED
Zinsen	20Y US Treasury Rate	01.08.1974	01.05.2020	549	FRED
	10Y US Treasury Rate	01.08.1974	01.05.2020	549	FRED
	5Y US Treasury Rate	01.08.1974	01.05.2020	549	FRED
	1Y US Treasury Rate	01.08.1974	01.05.2020	549	FRED
	FED Funds	01.08.1974	01.05.2020	549	FRED
Inflation	CPI Change	01.08.1974	01.05.2020	549	FRED

Tabelle 1 - Übersicht verwendeter Datenzeitreihen

4.1.2. Stellvertreter für Anlageklassen

Als Stellvertreter für indirekte Immobilieninvestitionen können REIT-Daten analysiert werden, da REITs Immobilien als zugrundeliegenden Wert beinhalten und zudem aufgrund ihrer höheren Marktliquidität und ihrem geringeren Kapitalkaufwand im Vergleich zu Immobiliendirektinvestitionen für Privatinvestoren geeigneter sind. Schweizer (2008) beschreibt REITs als hinreichende Größe für den Immobilienmarkt. In dieser Arbeit werden die Renditen des *FTSE NAREIT All REIT Total Return Index* verwendet, da dieser Index alle Unternehmen beinhaltet, die sich nach IRS-Code als REIT qualifizieren. Hierbei werden jeweils die monatlichen Werte im Zeitraum vom 31.07.1974 bis 30.04.2020 des Indexes für die Berechnungen zugrunde gelegt. Die historischen REIT-Daten sind im Internetauftritt unter <http://www.reit.com> abrufbar (National Association of Real Estate Investment Trusts, 2020). Dennoch ist zu beachten, dass der NAREIT ein Index von Unternehmen ist, somit also unternehmensspezifische Charakteristika (Strategie, Umsatzerlöse, Gewinn etc.) in den Index mit einfließen. Es besteht eine Möglichkeit der Bias, dass der Immobilienmarkt nicht als solches abgebildet wird, sondern die Unternehmen, die auf diesem Markt tätig sind.

Als Approximation für Immobiliendirektinvestitionen wird der *S&P CoreLogic Case Shiller US National Home Price Index* (im Folgenden *Case-Shiller-Index* genannt) herangezogen, der in den Vereinigten Staaten als Leitindex für den Wohnimmobilienmarkt gilt. Die Indexberechnung basiert auf Einfamilienhäusern im gesamten Gebiet der USA, die nach mindestens sechs Monaten wiederverkauft wurden. Es sollen Preisänderungen im Immobilienbestand einkalkuliert werden, und das bedeutet, dass Neubauten ausgeschlossen

werden. Ebenso werden Eigentumswohnungen und alle Immobilien, die nicht zur Behausung einer einzigen Familie dienen, ausgeschlossen. Preisanomalien werden zudem anders gewichtet, damit sollen zum Beispiel Sanierungen und Veränderungen, die den Verkaufswert überdurchschnittlich gesteigert haben, herausgerechnet werden. Da die Indexierung im Jahr 1987 begann, werden in dieser Arbeit Daten vom 01.01.1987 bis zum 01.05.2020 verwendet (S&P Dow Jones Indices LLC, 2020b, 2020c). Aufgrund der Berechnungsweise des Indexes ist zu vermuten, dass dieser die Volatilität des Immobilienmarktes im Vergleich zu anderen Indizes, wie etwa dem S&P 500, nicht gänzlich darstellt. Denn es werden Preisanomalien herausgerechnet und weniger Transaktionen als in anderen Indizes berücksichtigt. Die Daten wurden dem Internetauftritt der *Federal Reserve Bank St. Louis* (FRED) entnommen (Federal Reserve Bank St. Louis, 2020b).

Der S&P 500 Index wird oftmals als Repräsentant für Aktienanlagen verwendet. Dieser Aktienindex wird auf Basis der 500 größten US-börsennotierten Unternehmen nach Marktkapitalisierung gebildet und ist wohl einer der in der Literatur meistbeachteten Indizes überhaupt (S&P Dow Jones Indices LLC, 2020a). Dennoch hat dieser Index nur eine begrenzte Aussagekraft über die Renditeeigenschaften, da Dividendenzahlungen im Index nicht berücksichtigt werden. Der *S&P 500 Total Return Index* hingegen bildet sowohl die Kursentwicklung als auch eine Reinvestition der Renditen ab und ist somit für die Analyse im Rahmen dieser Masterarbeit geeigneter. Historische Daten des *S&P 500 Total Return Indexes* wurden durch den *Datastream*-Zugang der Universität Wien bezogen. In dieser Arbeit werden die monatlichen Daten vom 01.08.1974 bis zum 01.05.2020 verwendet (Thompson Reuters, 2020).

Da der Goldbesitz und -handel amerikanischen Staatsbürgern erst zum 14.08.1974 wieder erlaubt wurde und somit Gold für Privatanleger erst ab diesem Zeitpunkt wieder als alternative Anlage zur Verfügung stand, werden Daten auf monatlicher Basis vom 01.08.1974 bis zum 01.05.2020 analysiert. Die historischen Werte sind den Daten der LBMA entnommen und auf der Webseite der LBMA verfügbar (London Bullion Market Association, 2020). Der Goldmarkt ist dezentralisiert, und der Handel findet größtenteils außerbörslich statt (Hauptfleisch et al., 2016, S. 565; World Gold Council, 2017). Auf dem Londoner *OTC (Over the Counter) Spot Market* werden verschiedenen Quellen zufolge zwischen 58 % und 86 % des weltweiten Goldhandels abgewickelt (Lucey et al., 2013, S. 813-816; World Gold Council, 2017). Die Goldpreisfixierung erfolgt dabei zweimal täglich um 10:30 Uhr und um 15:00 Uhr Londoner Ortszeit durch die LBMA und gilt als weltweiter Maßstab für den Goldpreis (Heaney & Caminschi, 2014, S. 1004; London Bullion Market Association, 2020). Dieser Goldpreis kann also als Approximation für Goldinvestitionen herangezogen werden.

Als Approximation für Anleiherenditen werden Daten des US-Anleihenindex *ICE (Intercontinental Exchange) BofA (Bank of America) 15+ Year US Corporate Total Return*

zugrunde gelegt. Dieser Index wird auf Basis aller emittierten nationalen US-Unternehmensanleihen berechnet. Einbezogene Anleihen haben eine Restlaufzeit von mehr als 15 Jahren und ein geringes Ausfallrisiko (Investment Grade) (ICE Data Services, 2020; Morgan Stanley, 2020). Diese sind in ihren Renditeeigenschaften den Staatsanleihen ähnlich und bilden damit einen adäquaten Ersatz, da die Datenlage von Staatsanleihen-Indizes für den betrachteten Zeitraum seit 1974 im Rahmen dieser Masterarbeit unzugänglich war. Diese wären für künftige Forschungen von Bloomberg zu beziehen. Bruno and Chincarini (2011) geben in ihrer Publikation über Inflations-Hedging für langfristige US-Staats- sowie Unternehmensanleihen eine Nominalrendite von 8,85 % bzw. 9,76 % für den Zeitraum zwischen 1970-2009 an. Dzikevicius and Vetrov (2012) geben für den Zeitraum von 1976-2011 eine jährliche Rendite von 8,3 % sowie eine monatliche Standardabweichung von 1,6 % (Jahreswert 5,5 % hochgerechnet) für den *Barclays Capital US-Aggregate Bond Index* an. Nystrup et al. (2018, S. 63-71) geben in ihrer Studie über regimebasierte Anlagenallokation für Unternehmensanleihen eine Rendite von 6,0 % mit einer Standardabweichung von 6 % im Zeitraum von 1997 bis 2015. Für ähnliche Zeiträume scheinen also Rendite und Standardabweichung von Unternehmens- und Staatsanleihen ähnliche Werte aufzuweisen.

Als historische Nominalzinswerte werden Anleiherenditen der *US-Treasury* verwendet. Es werden die Zinswerte für US-Staatsanleihen mit Laufzeiten von 1, 3, 5, 10 und 20 Jahren verwendet. Diese Zinswerte sind als Marktzinsen zu verstehen, in denen Erwartungen (wie Inflation) eingepreist sind (U.S. Department of Treasury - Internal Revenue Service, 2020). Darüber hinaus wird die *Federal Funds Rate* als Leitzins der USA ebenfalls betrachtet, da diese als Leitzins der USA die Geldpolitik der *Federal Reserve* widerspiegelt. Die FED ist die Zentralbank der USA, und die Aufgabe ihrer Geldpolitik besteht in der Förderung von Vollbeschäftigung, Gewährleistung stabiler Preise und moderater Langzeitzinsen (Board of Governors of the Federal Reserve System, 2020). Zur Berechnung eines Realzinses aus den Nominalwerten wird die Veränderung des CPI verwendet. Der CPI wird vom *US Bureau of Labor Statistics* berechnet und ist ein Maß für Preisveränderungen von alltäglich benötigten Konsumgütern und Dienstleistungen wie Nahrung, Kleidung, Unterkunft, Gesundheit etc. (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2017). Der CPI eignet sich also dazu, den Realzins für Privatpersonen zu berechnen. Historische Daten der Nominalzinsen, *FED Funds Rate* und CPI wurden der *Federal Reserve Bank of St. Louis* und deren Excel-Tool entnommen, das im Internetauftritt der FRED verfügbar ist (Federal Reserve Bank St. Louis, 2020a).

4.2. Methodik

4.2.1. Deskriptive Statistiken

Die Anlageklassen werden zunächst durch deskriptive Statistiken unten in Tabelle 2 und Tabelle 3 für die Zeiträume vom 01.09.1974-01.05.2020 (REIT) und vom 01.02.1987-

01.05.2020 (*Case-Shiller*) beschrieben. Es werden logarithmierte Renditen auf monatlicher Stichtagsbasis verwendet. Logarithmierte Renditen werden in der Finanzwirtschaft als normalverteilt angenommen, da theoretische Verluste größer als 100 % und negative Preise dargestellt werden können (Rottmann & Auer, 2010, S. 276-277; Ruppert, 2006, S. 97). Kursverluste von über 100 % und negative Preise sind in der Realität nicht plausibel. Da eine Normalverteilung aber auch Kursverluste jenseits der 100 % theoretisch darstellen sollte, kann dies durch die Verwendung logarithmierter Renditen erreicht werden. Des Weiteren sind Renditen als Wachstumsraten zu verstehen, sodass Gesamtrenditen mehrerer Perioden durch Produkte dargestellt werden müssten und dadurch nicht normalverteilt wären. Die Summe von Renditen einzelner Perioden hat dagegen keine ökonomische Relevanz. Logarithmierte Renditen können dagegen Gesamtrenditen mehrerer Perioden als Summe darstellen, sodass eine Normalverteilung unterstellt werden kann; zudem gewinnt das arithmetische Mittel der logarithmierten Renditen dadurch eine ökonomische Relevanz (Campbell et al., 1997, 15-16, 32, 348; Rottmann & Auer, 2010, S. 40).

Deskriptive Statistik mit logarithmierten monatlichen Renditen				
Zeitraum 01.09.1974-01.05.2020, 549 Beobachtungen				
	Gold	REIT	Aktien	Anleihen
Arithmetisches Mittel	0,00430415	0,00863936	0,00894035	0,00724568
Jahresrendite	0,05164980	0,10367233	0,10728418	0,08694818
Varianz	0,00274032	0,00262520	0,00215500	0,00074330
Standardabweichung	0,05234802	0,05123672	0,04642195	0,02726361
Maximalwert	0,26702628	0,26859728	0,15541309	0,13052169
Minimalwert	-0,23916605	-0,35990649	-0,24253578	-0,12343858
Schiefe	0,21960188	-1,20975176	-0,84547923	-0,16654819
Exzess-Kurtosis	3,13725936	9,44180326	3,53147802	3,76761451

Tabelle 2 - Deskriptive Statistik mit logarithmierten monatlichen Renditen vom 01.09.1974 bis 01.05.2020

Wenn man von einem längerfristigen Anlagehorizont eines Privatanlegers ausgeht, wäre zwar eine Analyse der jährlichen Renditen sinnvoll, zumal größere Zinsunterschiede erst über einen Zeitraum von mehreren Jahren zu erkennen sind. Um eine ausreichend große Stichprobe zu erhalten und einem *Sample Size Neglect* (Tversky & Kahneman, 1974, S. 5-7) zu entgehen, werden monatliche Renditen für die Analyse bewertet. Der *Sample Size Neglect* beschreibt das wahrscheinlichere Auftreten von größeren Abweichungen bei kleinen Stichprobengrößen. Betrachtet man den Zeitraum seit der Legalisierung des Goldbesitzes und -handels durch Privatpersonen in den USA bis heute (08/1974-05/2020), so würde man auf jährlicher Basis 45 Beobachtungen der Rendite erhalten. Auf monatlicher Basis kommt es dagegen zu 549 Beobachtungen. Diese Anzahl stellt einen guten Kompromiss zwischen einer ausreichend großen Stichprobe und einem relevanten Betrachtungsintervall dar.

Deskriptive Statistik mit logarithmierten monatlichen Renditen Zeitraum 01.02.1987-01.05.2020, 400 Beobachtungen				
	Gold	Case-Shiller	Aktien	Anleihen
Arithmetisches Mittel	0,00356239	0,00306091	0,00800841	0,00655296
Jahresrendite	0,04274871	0,03673096	0,09610096	0,07863555
Varianz	0,00183011	0,00002336	0,00218732	0,00061787
Standardabweichung	0,04277981	0,00483288	0,04676878	0,02485692
Maximalwert	0,17070611	0,01501385	0,14830498	0,12205750
Minimalwert	-0,17685706	-0,01629643	-0,24253578	-0,12343858
Schiefe	0,07793822	-0,97484327	-1,15264117	-0,64089081
Exzess-Kurtosis	1,10005880	1,69918754	4,41292807	4,61164605

Tabelle 3 - Deskriptive Statistik mit logarithmierten monatlichen Renditen vom 01.02.2020 bis 01.05.2020

4.2.2. Mean-Variance-Kriterien

Um eine *Mean-Variance*-Bewertung nach Markowitz anwenden zu können, müssen, wie bereits in Kapitel 3.3.1. beschrieben, folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Renditedistributionen sind symmetrisch.
2. Die Nutzenfunktion des Investors ist quadratisch.
3. Das arithmetische Mittel und die Varianz beschreiben die Renditeverteilung gänzlich.

In Abbildung 4 und 5 sind die Histogramme der Log-Renditen von Gold, REIT, *S&P 500* und Unternehmensanleihen im Zeitraum vom 01.09.1974 bis zum 01.05.2020 bzw. vom 01.02.1987 bis zum 01.02.2020 mit Einzeichnung der Normalverteilungskurve dargestellt. Nach den oben genannten Kriterien sollten die Renditeverteilungen normalverteilt sein, damit eine portfoliotheoretische Bewertung nach Markowitz durchgeführt werden kann (Copeland et al., 2005, S. 66-68). Vergleicht man die blauen Renditebalken mit den Normalverteilungskurven, so erkennt man näherungsweise eine symmetrische Verteilung um den Mittelwert. Die Areale der Renditeverteilungen sind ähnlich den Flächen unter den Normalverteilungskurven, allerdings mit deutlichem Exzess um den Mittelwert. Um die Normalverteilung auch statistisch zu überprüfen, sind verschiedene Tests anwendbar. Hier gelten der Shapiro-Wilk-Test, der Komogorov-Smirnov-Test und der Jarque-Bera-Test als geläufig (Opetz, 2012; Ruppert, 2006; Schweizer, 2008). Der Jarque-Bera-Test ist einer der gebräuchlichsten und bekanntesten statistischen Tests auf Normalverteilung (Rottmann & Auer, 2010, S. 473; Thadewald & Büning, 2004). Nach Jarque and Bera (1987) wird die Teststatistik aus der Anzahl der Beobachtungen N , der Schiefe $\sqrt{b_1}$ und der Kurtosis b_2 wie folgt gebildet:

$$LM = N \left[\left(\frac{\sqrt{b_1}^2}{6} + \frac{(b_2 - 3)^2}{24} \right) \right] \quad (4)$$

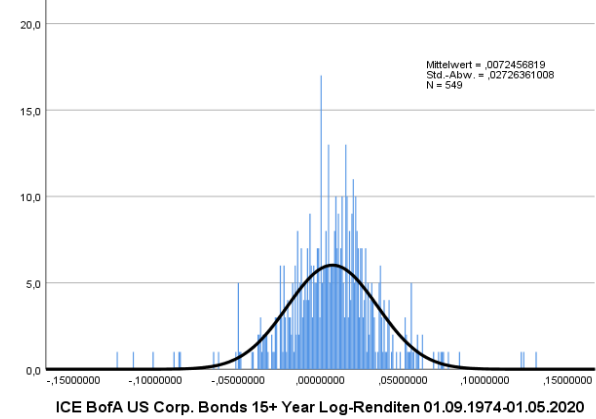
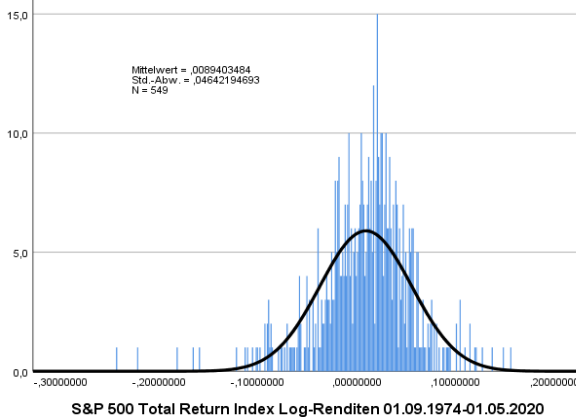
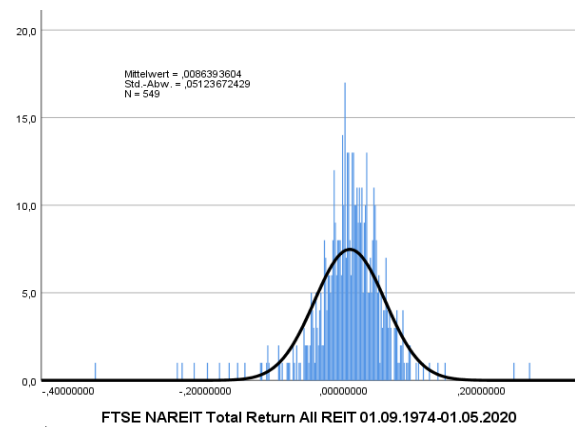
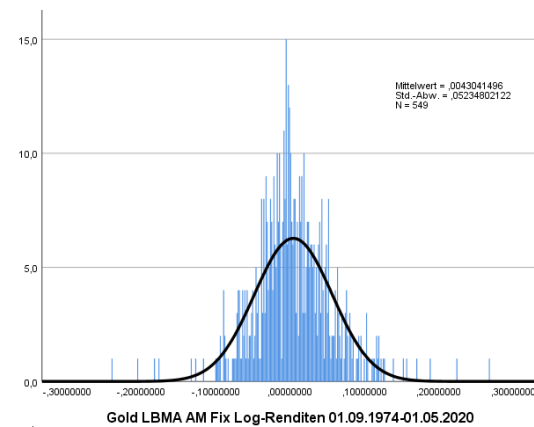


Abbildung 4 - Histogramme Log-Renditen 01.09.1974-01.05.2020

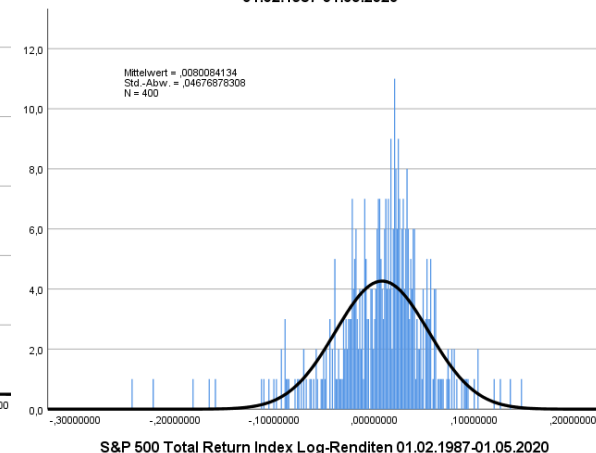
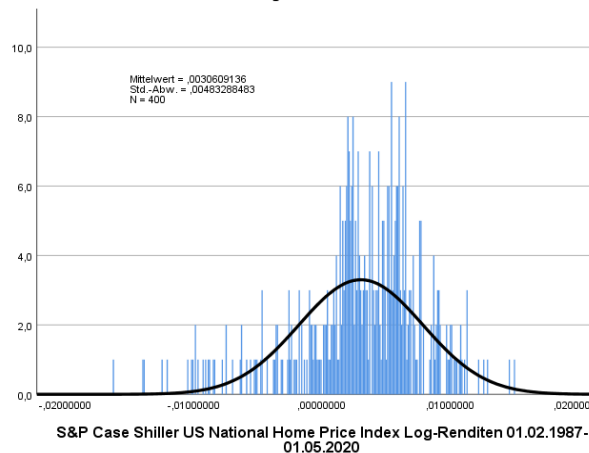
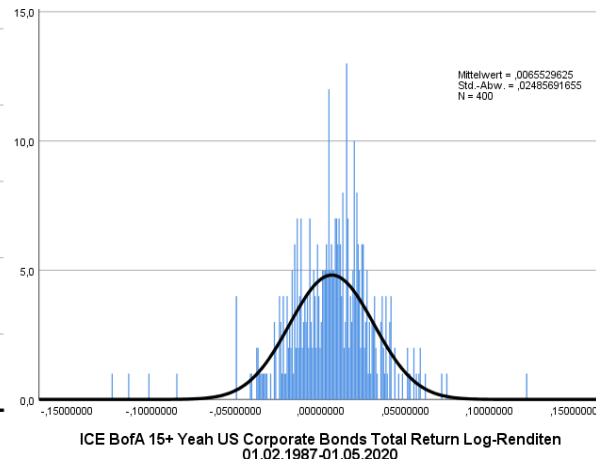
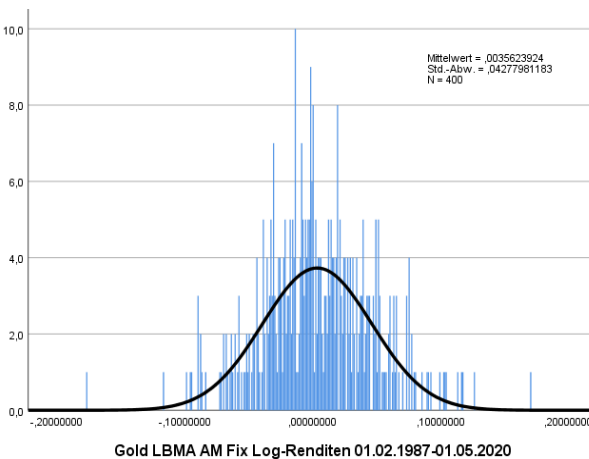


Abbildung 5 - Histogramme Log-Renditen 01.02.1987-01.05.2020

Die Teststatistik besitzt eine χ^2 -Verteilung mit zwei Freiheitsgraden, und die Nullhypothese ist die Annahme der Normalverteilung. Führt man für die Werte aus den Tabellen 2 und 3 den

Jarque-Bera-Test auf Normalität durch, so kann man für alle Anlagen jeglicher Zeiträume die Nullhypothese mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 0,1 % ablehnen. Somit müssten auch in einer Portfolioanalyse höhere Momente als das arithmetische Mittel und die Varianz in Betracht gezogen werden, da die Renditen nicht normalverteilt sind. Die Betrachtung höherer Momente übersteigt den Rahmen dieser Masterarbeit, da grundlegende Tendenzen in der Interaktion zwischen Portfolioallokationen untereinander abhängig vom Zins untersucht werden sollen. Somit ist die Anwendung einer *Mean-Variance*-Optimierung für die Zwecke dieser Masterarbeit ausreichend. Hier sei auf weiterführende Werke wie Scott and Horvath (1980), Schweizer (2008) oder Low and Smith (2018) verwiesen. Des Weiteren findet die Betrachtung von höheren Momenten als dem arithmetischen Mittel und der Varianz auch in der *Prospect Theory* Anwendung (Giorgi & Hens, 2009, S. 2009). Diese Arbeit geht von einem risikoaversen Privatinvestor mit einer quadratischen Nutzenfunktion (vgl. Kapitel 3.4) aus, der ein Portfolio nach Mittelwert und Varianz bewertet. Ranganathan (2018, S. 341-351) untersucht Daten von 69 Personen in Mumbai, von denen die Hälfte lange Investitionshorizonte und stabile Risikobedingungen bevorzugen. Ausgehend davon und der generell in der Literatur unterstellten Risikoaversion kann also von einer quadratischen und konkaven Nutzenfunktion ausgegangen werden. Die laut *Prospect Theory* beschriebene Wertefunktion in Abhängigkeit von einem Referenzpunkt wird in dieser Masterarbeit vernachlässigt, da es eine grundlegend andere Bewertungsmethodik bedeutet und den Umfang dieser Masterarbeit sprengt. Diese Arbeit beschreibt das grundlegende Verhalten von Gold und Immobilien in einem Portfolio in Abhängigkeit vom Zins, somit ist die Erwartungsnutzentheorie ausreichend, da sie menschliches Verhalten annähernd beschreibt. Die Unterschiede aus Portfoliobildung nach Markowitz und *Prospect Theory* werden beispielsweise in Shefrin and Statman (2000) oder Giorgi and Hens (2009) diskutiert.

4.2.3. Portfoliogenerierung

Unter Verwendung des Excel-Solvers werden nun optimale Portfolios nach *Mean-Variance*-Kriterien erstellt. In Excel werden die in Kapitel 3.3.1. beschriebenen Formeln genutzt und mit den Varianzen, Kovarianzen und Mittelwerten der logarithmierten Renditen gefüllt, sodass ein Portfolio errechnet werden kann. Die Mittelwerte, Varianzen und Kovarianzen werden aus den Zeitreihen (vgl. Kapitel 4.1.) bestimmt. Der Excel-Solver iteriert nun mit den Werten unter Einhaltung der Nebenbedingungen solange, bis die Varianz des Portfolios minimiert oder das *Sharpe Ratio* maximiert ist. Die Nebenbedingungen sind die Summe der Portfoliogewichte gleich eins und der Ausschluss negativer Gewichte. Somit werden Leerverkäufe nicht berücksichtigt. Die Varianz und Rendite werden durch Formeln (1) und (2) aus Kapitel 3.3.1. bestimmt. Tabelle 4 und Abbildung 6 zeigen beispielhaft die Auswertung und Bestimmung der Gewichte durch den *Excel Solver* mit Varianzminimierung.

24	Kovarianzmatrix monatlicher Log-Renditen 01.08.1974-01.05.2020, gesamter Zeitraum				
25		Gold	REIT	Aktien	Anleihen
26	Gold	0,00274032	0,00001011	-0,00002550	-0,00007756
27	REIT	0,00001011	0,00262520	0,00146044	-0,00009441
28	Aktien	-0,00002550	0,00146044	0,00215500	-0,00007459
29	Anleihen	-0,00007756	-0,00009441	-0,00007459	0,00074330
30	Gewichte	Gold	REIT	Aktien	Anleihen
31		0,16641970	0,09335237	0,14819320	0,59203472
32	Summe Gewichte		1	Jahreswerte	
33	Portfoliorendite	Portfoliovarianz	Std.abweichung	Rendite	Std.abweichung
34	0,00717254	0,00040729	0,02018136	0,08607046	0,06991029
35				Sharpe Ratio	0,29143198
36	A	B	C	D	E

Tabelle 4 - Kovarianzmatrix, Gewichte, Renditen, Varianz und Sharpe Ratio, 01.08.1974-01.05.2020

In der Tabelle wird in Zeile 26 bis 29 die Kovarianzmatrix dargestellt, in Zeile 31 die durch den *Solver* im Iterationsverfahren ermittelten Gewichte und in Zeile 32 die Nebenbedingung. In Zeile 34 und 35 sind Portfoliorendite und -varianz, monatliche Standardabweichung, Jahresrendite, jährliche Standardabweichung und das *Sharpe Ratio* dargestellt. Der Ausschluss von Leerverkäufen ist im Excel-Solver durch die Option „Nicht eingeschränkte Variablen als nicht-negativ festlegen“ (siehe Abbildung 6) eingestellt. Dieses Verfahren kann nun für beliebige Zeiträume und Anlageklassen verwendet werden. Da der Zins seit 1974 Auf- und Abwärtsbewegungen unterlag, ist eine mögliche Lösung zur Untersuchung des Zinseinflusses die Einteilung in Zeitintervallen, da es in jedem Zeitintervall zu gleichen Beobachtungszahlen kommt und so genügend Beobachtungen je Betrachtungsintervall vorhanden sind. Für die Zeitintervalle werden somit wieder effiziente Portfolios gebildet.

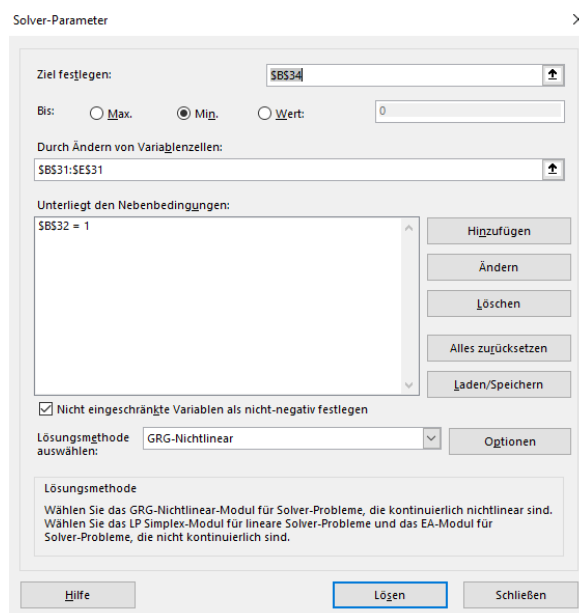


Abbildung 6 - Parameter im Excel Solver

Die Beobachtungsintervalle wurden auf ein, drei, fünf und zehn Jahre gesetzt, um kurzfristige und langfristige Investitionshorizonte zu analysieren und auch Unterschiede zwischen kurzfristigen und längerfristigen Zinsen zu erkennen. Auf Intervalle größer als zehn Jahre wird verzichtet, da es bei anschließenden Korrelationsanalysen zu wenig Beobachtungspunkte gäbe. Auf Intervalle kleiner ein Jahr wird ebenfalls verzichtet, da Renditeverteilungen bei monatlichen Werten aufgrund der wenigen Beobachtungspunkte nicht normalverteilt und repräsentativ sein könnten. Diese Effekte können laut dem Zentralen Grenzwertsatz⁶ und dem *Sample Size Neglect* bei kleinen Stichproben auftreten.

4.2.4. Zinsverläufe

Um die ermittelten Portfoliogewichte mit den Zinsverläufen vergleichen zu können, werden zunächst die Zinsverläufe der genannten Daten aus Kapitel 4.1. seit dem 01.08.1974 betrachtet. In Abbildung 7 sind die Zinsstrukturkurven für Anleiherenditen US-amerikanischer Staatsanleihen mit Restlaufzeiten von 1, 3, 5, 10 und 20 Jahren sowie die *Federal Funds Rate* als Leitzins der USA dargestellt. Die Daten wurden auf monatlicher Basis im Zeitraum vom 01.08.1974 bis zum 01.05.2020 erhoben und stammen vom Internetauftritt der *Federal Reserve Bank of St. Louis*. Generell ist ein abnehmender Trend zu beobachten, und Anleiherenditen steigen mit ihren Restlaufzeiten. Die *Federal Funds Rate* als kurzfristiger Zins liegt stets unter den Anleiherenditen außer zu Zeiten der Großen Inflation. Die *FED Funds* als Instrument der Geldpolitik der *Federal Reserve Bank* wurden für kurze Zeiträume angehoben, um die damals vorherrschende hohe Inflation zu senken (Bryan, 2013b). Die Einteilung in Zeitintervalle ermöglicht durch die historische Entwicklung der Zinsen in den USA eine Analyse steigender sowie fallender Zinsraten. In Abbildung 8 sind 20-jährige Anleiherenditen, *FED Funds* und Inflationsrate dargestellt. Man erkennt, dass generell der Langzeitzins höher als die Inflationsrate ist. Der Ex-post-Realzins kann als Differenz von Langzeitzins und Inflation – wie in Kapitel 3.1. beschrieben – verstanden werden. In dieser Arbeit wird die Differenz aus den Anleiherenditen der US-Treasury mit 20-jähriger Laufzeit und dem *CPI Change* nach Fisher (1907) als Realzins betrachtet.

⁶ Dies meint die Annäherung einer Summe von identisch verteilten und unabhängigen Zufallsvariablen (mit jeweiligen Erwartungswerten und Varianzen) an die Normalverteilung mit wachsender Anzahl der Summanden, (Rottmann and Auer, 2010, S. 283).

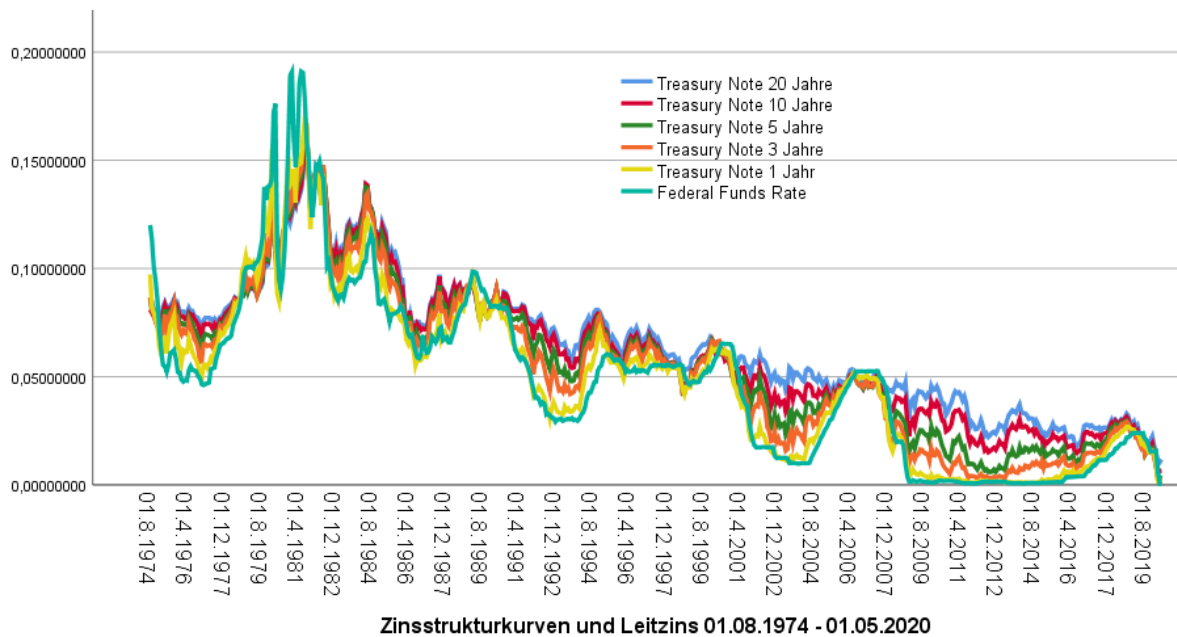


Abbildung 7 - Zinsstrukturkurven und Leitzins 01.08.1974-01.05.2020 (Federal Reserve Bank St. Louis, 2020b)

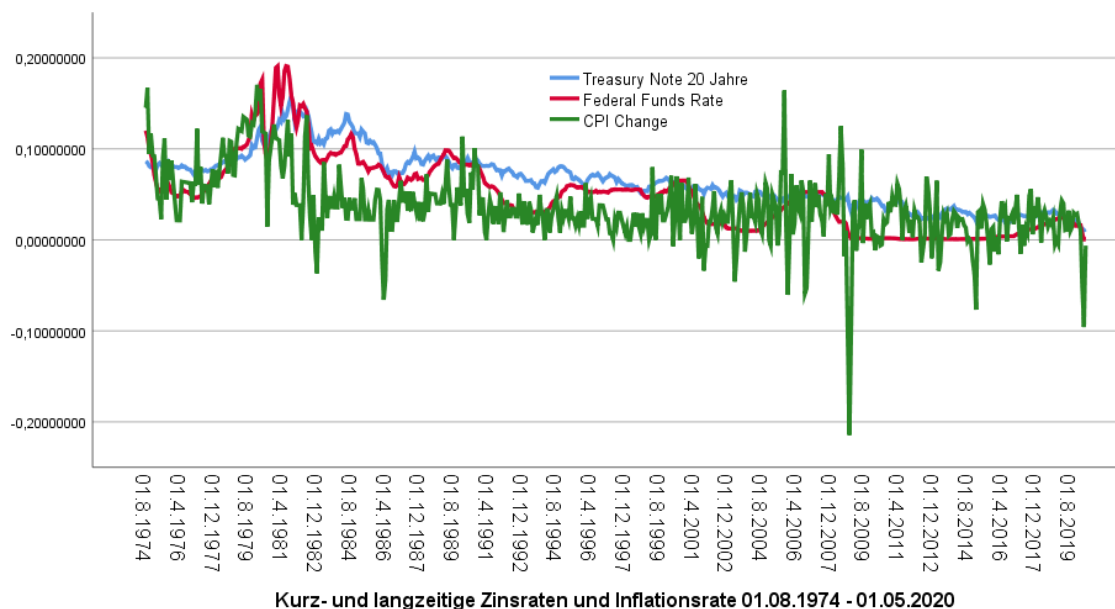


Abbildung 8 - Langzeit- und Kurzzeitins, Inflation 01.08.1974-01.05.2020 (Federal Reserve Bank St. Louis, 2020b)

4.3. Resultate

4.3.1. Portfolioperformance

In Tabelle 5 sind die gemittelten Werte der Renditen, Standardabweichungen und *Sharpe Ratios* der Portfolios aufgelistet. Alle Portfolios weisen für steigende Intervalllängen sinkende Portfoliorenditen auf. Die Standardabweichungen steigen mit der Intervalllänge für Minimum-Varianz-Portfolios. Dieses Verhalten ist insofern plausibel, da im Falle einer Optimierung über kürzere Intervalle auf temporäre Marktbewegungen reagiert werden kann (vgl. Kapitel 3.3.2). Auch kann durch Reaktion auf Marktbewegungen die Varianz eines Portfolios minimiert werden, sodass Standardabweichungen mit den Intervalllängen zunehmen. Dementsprechend ist auch ein abnehmendes *Sharpe Ratio* mit zunehmender Intervalllänge plausibel.

	Min Var	Min Var (CS)	Max SR	Max SR (CS)
Rendite 1J	0,09688311	0,05734323	0,18851191	0,12789958
Rendite 3J	0,08968865	0,05851884	0,15090565	0,11397032
Rendite 5J	0,08682166	0,05816808	0,13671075	0,10646167
Rendite 10J	0,08681450	0,05637837	0,11332200	0,07996863
Std-Abw. 1J	0,06009577	0,01879212	0,09390119	0,04572549
Std-Abw. 3J	0,06303069	0,01892319	0,09572821	0,06470193
Std-Abw. 5J	0,06586366	0,02107623	0,09768456	0,05538444
Std-Abw. 10J	0,06882459	0,02320645	0,09771284	0,06321339
Sharpe-Ratio 1J	1,07711605	6,67156926	1,91020082	7,68889917
Sharpe-Ratio 3J	0,52485575	3,11329369	0,98491504	3,60985988
Sharpe-Ratio 5J	0,42597416	2,66366121	0,84271118	3,16508379
Sharpe-Ratio 10J	0,41328837	1,95024783	0,63854631	2,17860617

*Tabelle 5 - Gemittelte Renditen, Standardabweichungen und Sharpe Ratio der Portfolios.
Min Var–Minimum Varianz, CS–Case-Shiller, Max SR–Maximum Sharpe Ratio*

Die Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolios verhalten sich ähnlich den Minimum-Varianz-Portfolios. Allerdings nimmt die Standardabweichung mit zunehmender Intervalllänge nicht linear zu. Dies wird durch das Optimierungskriterium des maximalen *Sharpe Ratio* verursacht, da in den jeweiligen Intervallen das optimale Verhältnis zwischen Rendite und Standardabweichung errechnet wird. Dadurch ist die gemittelte Standardabweichung der Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolios mit *Case-Shiller*-Anteilen nicht einheitlich aufsteigend. So treten in den dreijährigen Portfolios öfter sehr hohe Renditen mit entsprechend höheren Varianzen auf als in den fünf- oder zehnjährigen. Zum Beispiel nimmt der *S&P 500TR* mit höheren Varianzwerten im Zeitraum zwischen 1987 und 1992 durch sehr hohe Renditen ein stärkeres Gewicht in den dreijährigen Portfolios ein als in den fünfjährigen. Dadurch kommt es zu höheren *Sharpe Ratios* trotz einer größeren Standardabweichung. Des Weiteren fallen die hohen *Sharpe-Ratio*-Werte in den einjährigen Portfolios mit *Case-Shiller*-Anteilen auf. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass aufgrund der Besonderheiten des *Case-Shiller*-Indexes (siehe Kapitel 4.1.2) dieser entweder zu einem sehr hohen oder sehr niedrigen Anteil in den Portfolios enthalten ist und zudem temporär sehr geringe Varianzen bzw. Standardabweichungen gegen Null aufweist. Im Zusammenspiel mit hohen Renditen jährlicher Optimierungen lassen sich so hohe *Sharpe-Ratio*-Werte erzielen. Geht man von liquiden und volatilen Märkten aus, so kann man mit regelmäßigen Anpassungen im Portfolio auf Renditeschwankungen reagieren und so die Rendite optimieren bzw. die Varianz minimieren; das *Sharpe Ratio* sinkt somit mit der Intervalllänge. Dies setzt aber im betrachteten Fall die Abwesenheit von Transaktionskosten und eine Verharrung von Marktveränderungen oder perfekte Voraussicht voraus, da sonst Portfolioanpassungen nicht optimal durchgeführt werden können. Diese Ausführungen über das Rendite-Volatilitäts-Verhältnis dienen nur dem Überblick und der Plausibilität der Ergebnisse. Es wird in der weiteren Arbeit nicht weiter

darauf eingegangen, da die zentrale Fragestellung dieser Arbeit auf die Relation zwischen Zins und Gold bzw. Immobilien abzielt.

4.3.2. Korrelationsanalyse

Mit den Gewichten aus der Portfoliogenerierung und den durchschnittlichen Zinsen der Zeitverläufe kann man Korrelationen untersuchen, um den Zusammenhang von Portfoliogewichten und dem Zins statistisch zu bestimmen. Hierbei wird die Pearson-Produkt-Moment-Korrelation zwischen Zins und Portfoliogewichten ermittelt. Die Pearson-Produkt-Moment-Korrelation ist eine häufig genutzte Kennzahl für lineare, bivariat-normalverteilte, kardinalskalierte Daten (Beverdorp, 2008, S. 2; Blalock, 1960, 286-290; Döring & Bortz, 2016, S. 681). Im Folgenden wird von der Pearson-Produkt-Moment-Korrelation gesprochen, wenn es um die Korrelation zwischen den Daten geht. Die Tabellen 6 bis 9 zeigen die Korrelationskoeffizienten, p-Werte und Wertepaaranzahlen der Korrelationen zwischen den Gold-, REIT-, *Case-Shiller*-Portfoliogewichten und den Intervalldurchschnittszinsen von Realzins, Nominalzins und *FED Funds Rate*. Der p-Wert wird aus der Teststatistik

$$t = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad (5)$$

bestimmt und ist t-verteilt. r_s ist der Korrelationskoeffizient und n die Anzahl der Wertepaare. Ein Wertepaar besteht aus einem Portfoliogewicht und einem Durchschnittszins. Anhand der p-Werte kann man die statistische Signifikanz, mit der die Nullhypothese ($H_0: r_s = 0$, keine Korrelation) abgelehnt werden kann, bestimmen (Cohen, 1988, S. 76). Die Produkt-Moment-Korrelation setzt einen linearen Zusammenhang der Daten voraus und ist gegenüber Ausreißern sehr empfindlich (Rottmann & Auer, 2010, S. 97). Zur graphischen Überprüfung des linearen Zusammenhangs werden für die statistisch signifikanten Korrelationen Streudiagramme in den Abbildungen 10 bis 12 dargestellt. Da mit einer steigenden Anzahl von Wertepaaren die Wahrscheinlichkeit einer signifikanten Korrelation eines Korrelationskoeffizienten steigt, sinkt die Anzahl der signifikanten Korrelationen mit zunehmender Intervalllänge. Dies ist auf die niedrigere Anzahl von Wertepaaren zurückzuführen, die bei den längeren Intervallen zu errechnen sind. Bestehen bei den einjährigen Korrelationsberechnungen noch 46 Wertepaare, so schrumpft deren Anzahl bei den zehnjährigen Portfolios auf fünf bzw. vier (*Case-Shiller*) Paare. Die statistische Aussagekraft der längeren Zeitintervalle ist somit eingeschränkt. Die Anzahl der Beobachtungen sinkt.

Korrelationstabelle einjähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen

		Gold MinVar	REIT MinVar	Gold MaxSR	REIT MaxSR	Gold (CS) MinVAR	CS MinVar	Gold (CS) MaxSR	CS MaxSR
Realzins 20J	r	-,010	,145	-,454**	,106	,167	-,206	-,422*	-,261
	p-Wert	,948	,337	,002	,482	,354	,250	,014	,143
	n	46	46	46	46	33	33	33	33
Nominalzins 20J	r	-,342*	,464**	-,136	,313*	-,113	-,326	-,103	-,407*
	p-Wert	,020	,001	,366	,034	,530	,064	,567	,019
	n	46	46	46	46	33	33	33	33
FED Funds	r	-,262	,464**	,001	,295*	-,114	-,306	-,048	-,304
	p-Wert	,079	,001	,996	,047	,527	,084	,791	,086
	n	46	46	46	46	33	33	33	33

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 6 - Korrelationstabelle 1-Jahres-Intervalle

Dennoch besteht ein recht homogenes Verhalten der Anlageklassengewichte gegenüber dem Zinssatz, sodass die Korrelationen selbst bei ausbleibender statistischer Signifikanz möglicherweise theoretische Zusammenhänge bestätigen könnten. Wie man bei den einjährigen Portfolios in Tabelle 6 sehen kann, sind zehn von zwölf Korrelationen zwischen Goldgewichten und Durchschnittszinsen negativ. Die verbleibenden positiven Korrelationen belaufen sich auf 0,001 für Goldgewichte und den FED Funds im Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolio und 0,167 für Goldgewichte und dem 20-jährigen Realzins im Minimum-Varianz-Portfolio mit *Case-Shiller*-Anteilen. Für Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolios sind Korrelationen zwischen Goldgewichten und dem Realzins sogar signifikant negativ.

Korrelationstabelle 3-jähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen

		Gold MinVar	REIT MinVar	Gold MaxSR	REIT MaxSR	Gold (CS) MinVAR	CS MinVar	Gold (CS) MaxSR	CS MaxSR
Realzins 20J	r	-,049	,829**	-,562*	,370	-,170	-,579	-,185	-,383
	p-Wert	,864	,000	,029	,175	,617	,062	,586	,245
	n	15	15	15	15	11	11	11	11
Nominalzins 20J	r	-,348	,672**	-,095	,474	-,261	-,639*	-,197	-,484
	p-Wert	,204	,006	,736	,074	,437	,034	,562	,132
	n	15	15	15	15	11	11	11	11
FED Funds	r	-,329	,553*	,020	,450	-,353	-,494	-,179	-,388
	p-Wert	,231	,033	,944	,092	,287	,122	,598	,238
	n	15	15	15	15	11	11	11	11

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 7 - Korrelationstabelle 3-Jahres-Intervalle

Korrelationstabelle 5-jähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen

		Gold MinVar	REIT MinVAR	Gold MaxSR	REIT MaxSR	Gold (CS) MinVAR	CS MinVar	Gold (CS) MaxSR	CS MaxSR
Realzins 20J	r	-,019	,782*	-,489	,126	-,328	-,419	-,240	-,600
	p-Wert	,961	,013	,182	,747	,526	,409	,647	,208
	n	9	9	9	9	6	6	6	6
Nominalzins 20J	r	-,607	,824**	-,312	,602	-,198	-,605	-,117	-,663
	p-Wert	,083	,006	,414	,086	,707	,203	,825	,151
	n	9	9	9	9	6	6	6	6
FED Funds	r	-,576	,802**	-,220	,609	-,091	-,545	,015	-,739
	p-Wert	,105	,009	,570	,082	,865	,264	,977	,093
	n	9	9	9	9	6	6	6	6

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

**.. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 8 - Korrelationstabelle 5-Jahres-Intervalle

Korrelationstabelle 10-jähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen

		Gold MinV	REIT MinV	Gold MaxSR	REIT MaxSR	Gold (CS) MinVar	CS MinVAR	Gold (CS) MaxSR	CS MaxSR
Realzins 20J	r	-,255	,733	-,842	,133	-,514	-,652	-,464	-,297
	p-Wert	,679	,159	,073	,831	,486	,348	,536	,703
	n	5	5	5	5	4	4	4	4
Nominalzins 20J	r	-,813	,978**	-,844	,699	-,393	-,744	-,342	-,437
	p-Wert	,094	,004	,072	,189	,607	,256	,658	,563
	n	5	5	5	5	4	4	4	4
FED Funds	r	-,822	,975**	-,826	,768	-,516	-,704	-,468	-,338
	p-Wert	,088	,005	,085	,129	,484	,296	,532	,662
	n	5	5	5	5	4	4	4	4

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

**.. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

*Tabelle 9 - Korrelationstabelle 10-Jahres-Intervalle
MinV – Minimum-Varianz, MaxSR – Maximum-Sharpe-Ratio, CS – Case-Shiller*

Sämtliche REIT-Gewichte korrelieren positiv mit allen Zinsraten, und außer beim Realzins sind alle Korrelationen signifikant positiv. Alle *Case-Shiller*-Gewichte korrelieren negativ mit sämtlichen Zinssätzen. Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei den Portfolios mit längeren Laufzeiten ab. Während bei den drei- und fünfjährigen Portfolios noch jeweils eine positive

Korrelation zwischen Goldgewichtung und den *FED Funds* existiert, sind alle Goldgewicht-Zinsrate-Korrelationen bei den zehnjährigen Portfolios negativ. Die Anzahl der signifikanten Korrelationen zwischen Goldgewichten und Zinsen nehmen aber mit steigender Intervalllänge ab, so liegen bei den einjährigen Portfolios zwei, bei den dreijährigen Portfolios eine und ab den fünfjährigen Portfolios keine signifikanten Korrelationen vor. REIT-Gewichte korrelieren positiv und *Case-Shiller*-Gewichte korrelieren negativ mit allen Zinsarten sämtlicher Intervalllängen.

Die Anzahl signifikanter Korrelationen nimmt somit mit zunehmender Intervalllänge ab. Die Abnahme an statistisch signifikanten Korrelationen könnte, wie bereits erwähnt, durch die geringere Anzahl an Freiheitsgraden mit zunehmender Intervalllänge bedingt sein. Durch die Bildung von Durchschnittswerten und Portfolios für die Intervalle entstehen weniger Wertepaare mit zunehmender Intervalllänge. Die Korrelationstabellen lassen dennoch vermuten, dass i) ein negativer Zusammenhang zwischen Gold- bzw. *Case-Shiller*-Gewichten und den Zinsen besteht und ii) eine positive Korrelation zwischen REIT-Gewichten und den Zinsen besteht. Trotz der abnehmenden statistischen Signifikanz mit zunehmender Intervalllänge ist in Abbildung 9 zu erkennen, dass die absoluten Werte der Korrelationskoeffizienten mit größerer Intervalllänge generell zunehmen. So ist die negative Korrelation zwischen Goldgewichten und den Zinsarten bei zehnjährigen Portfolios deutlich größer als bei einjährigen. Die Streudiagramme der Abbildung 10 bis 12 lassen einen linearen Zusammenhang zwischen Zinsarten und Portfoliogewichten vermuten. Gleichzeitig sieht man auf den Streudiagrammen, dass durch Ausreißer oder Nullwerte von Portfoliogewichten kein klarer linearer Zusammenhang zwischen Portfoliogewichten und den Zinsen besteht. Somit könnten selbst die signifikanten Korrelationskoeffizienten irreführend sein, da die Pearson-Produkt-Moment-Korrelation von linear verteilten Daten ausgeht. Die lineare Verteilung der Daten ist aufgrund der Nullwerte über die Streudiagramme differenziert zu beurteilen, da man eine lineare Verteilung außerhalb der Nullwerte erkennen kann. Sind also Gold- oder Immobilienwerte in einem optimierten Portfolio enthalten, so könnte man durchaus von einem linearen Zusammenhang zwischen Gold- bzw. Immobilienanteilen und dem Zins ausgehen. An dieser Stelle sei auf weitere statistische Untersuchungen wie die Spearman-Rangkorrelation verwiesen, die für nichtlinear verteilte Daten mit geringeren Anzahlen von Wertepaaren geeignet ist (Cohen et al., 2003, S. 31; Rottmann & Auer, 2010, S. 98). Die ausgewerteten Daten lassen jedoch auch anhand der Pearson-Produkt-Moment-Korrelation einen tendenziellen Zusammenhang erkennen, sodass im Rahmen dieser Masterarbeit auf weitergehende Korrelationsanalysen verzichtet wird.

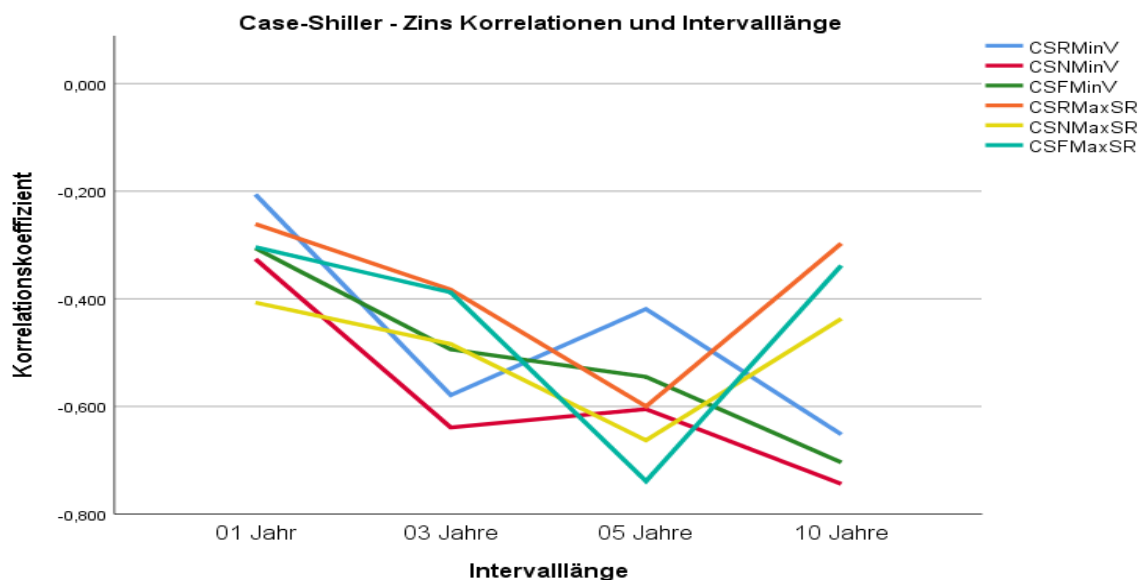
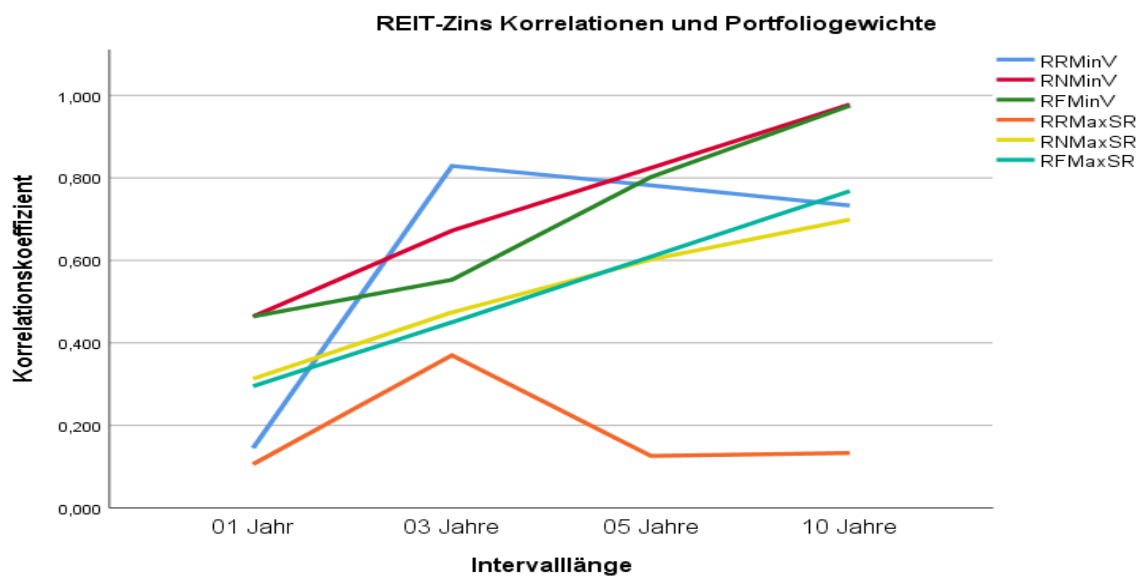
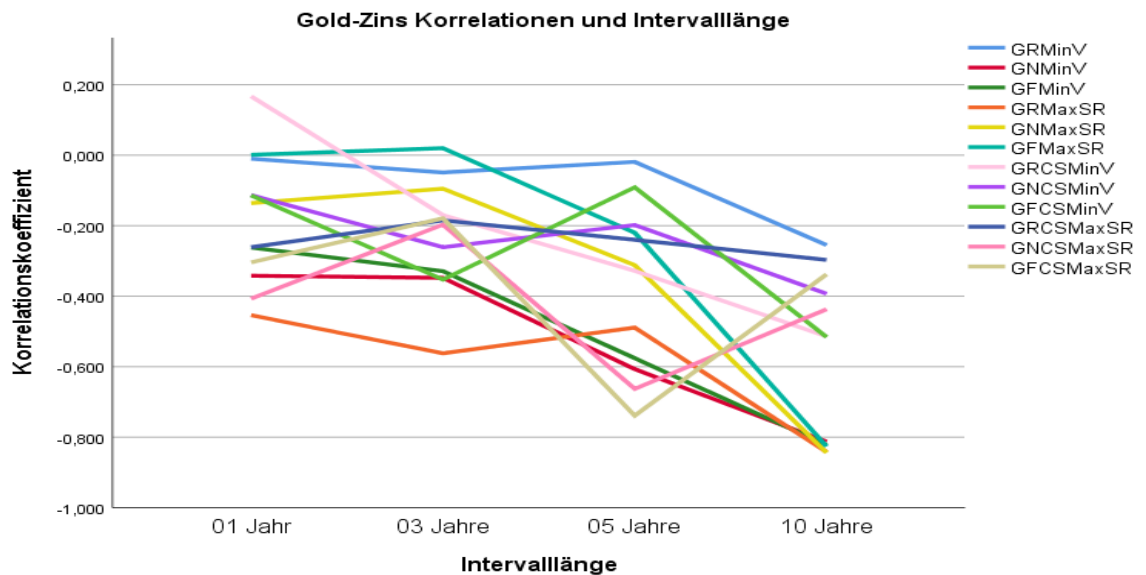


Abbildung 9 - Korrelationen und Intervalllängen

MinV – Minimum-Varianz-Portfoliogewichte, GR – Gold-Realzins20J, GN – Gold-Nominalzins20J, GF – Gold-FedFunds, MaxSR – Maximum-Sharpe-Ratio-Portfoliogewichte, CS – Case-Shiller-Portfolios, RR – REIT-Realzins20J, RN – REIT-Nominalzins20J, RF – REIT-Fedfunds, CSR – Case-Shiller-Realzins20J, CSN – Case-Shiller-Nominalzins 20J, CSF – Case-Shiller-FedFunds

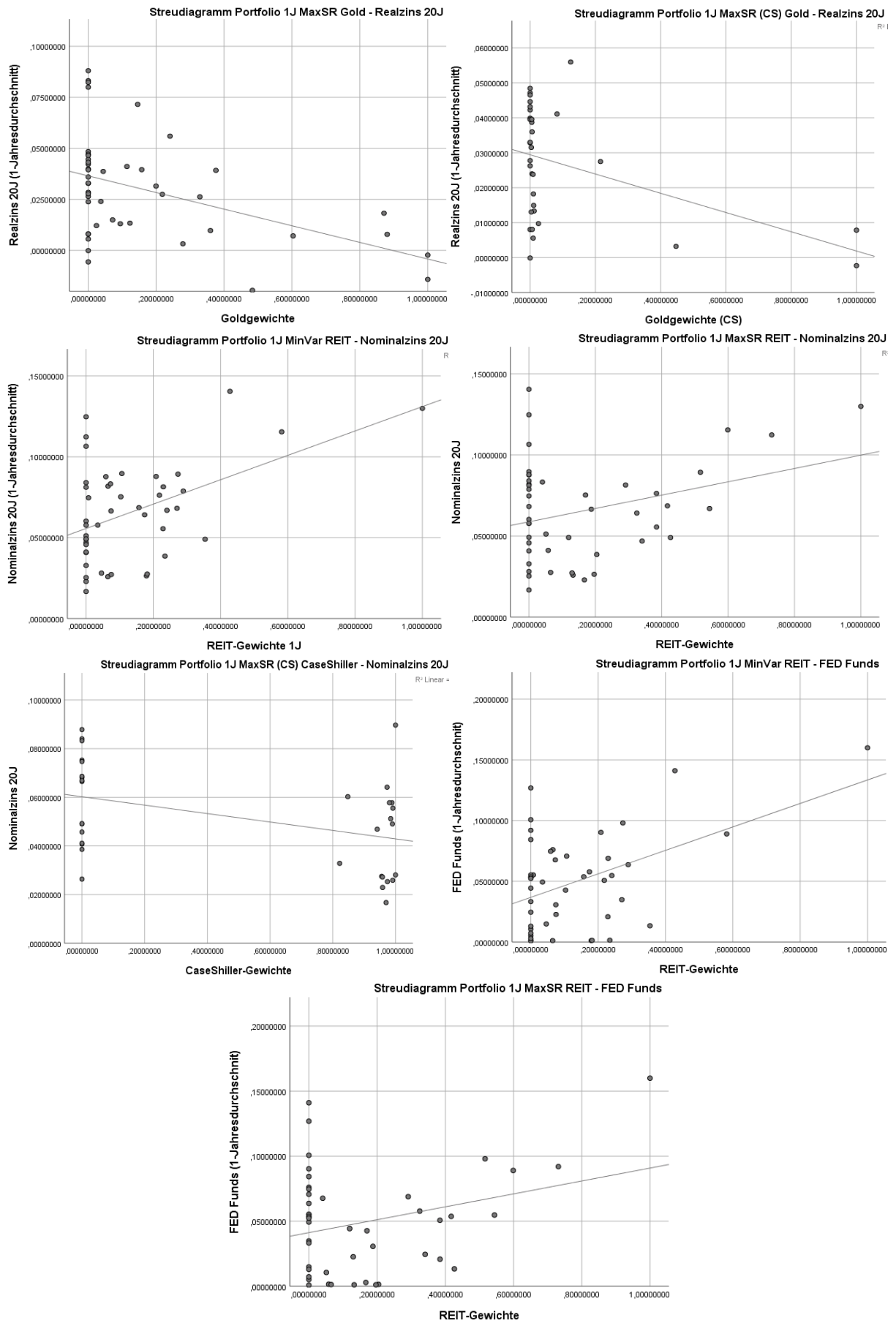


Abbildung 10 - Streudiagramme einjähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen

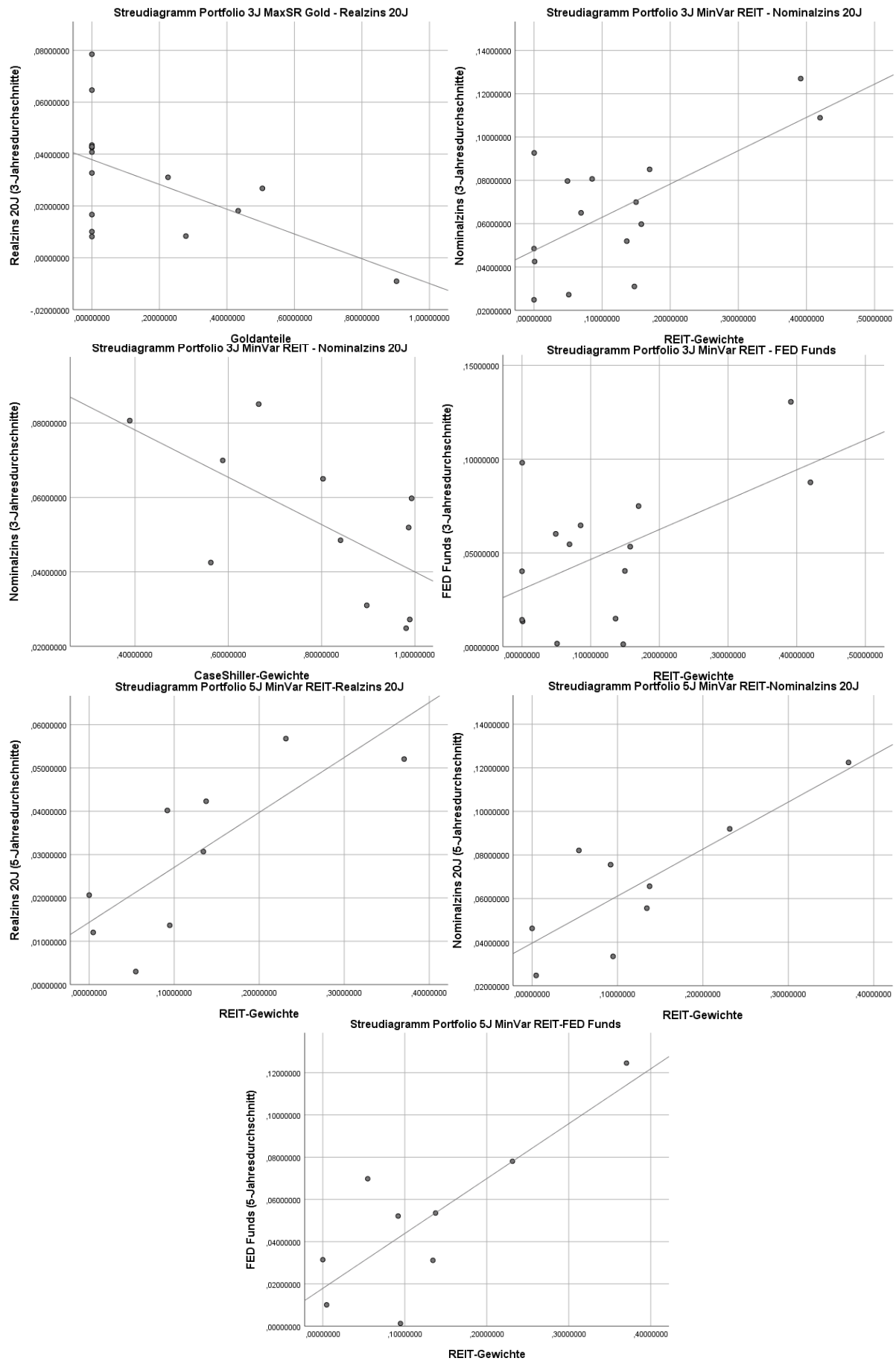


Abbildung 11 - Streudiagramme 3- und 5-jähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen

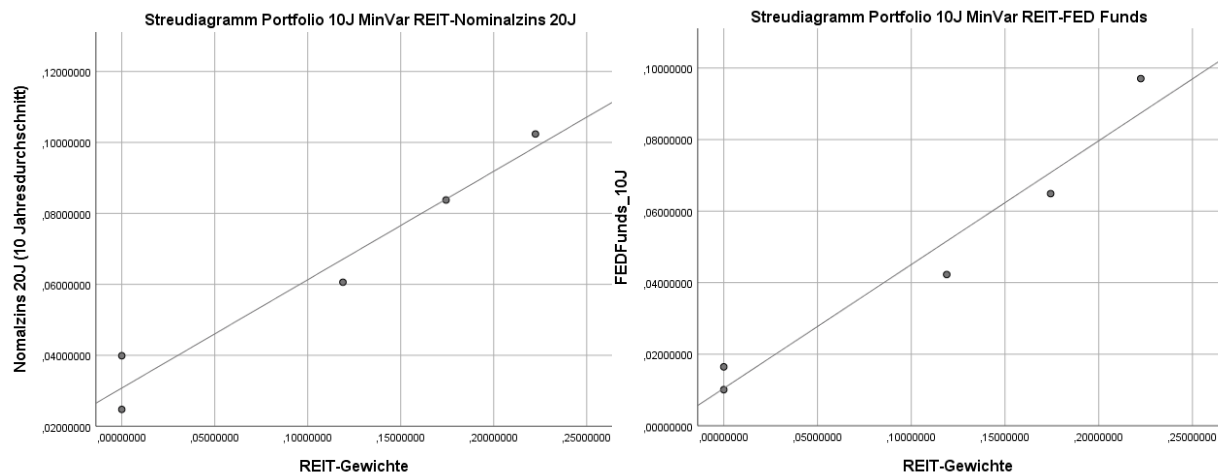


Abbildung 12 - Streudiagramme 10-jähriger Portfoliogewichte mit Durchschnittszinsen

4.3.3. Zinshöhe und Portfoliogewichte im Zeitverlauf

Betrachtet man nun in Abbildung 13 bis 16 Gold- und Immobiliengewichte im Zeitverlauf parallel zum Zins, so kann man die im vorigen Kapitel beschriebene Korrelation graphisch erkennen. In den Abbildungen sind die Zinsen mit dem Faktor fünf multipliziert, um die Relation zwischen dem Zins und den Portfoliogewichten zu verdeutlichen. Betrachtet man die Zinsverläufe, so kann man vor allem in Abbildung 16 einen im Zeitverlauf sinkenden Zins erkennen. Durch Bildung der Durchschnittswerte über den zehnjährigen Zeitraum kann man erkennen, dass trotz der Hochzinsphasen Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre der Zins durchschnittlich gesunken ist. In allen Zeitverläufen der Goldgewichte in Minimum-Varianz-Portfolios mit REIT-Investitionen ist ein wachsender Goldanteil im Portfolio zu erkennen. In Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolios sind dagegen Ende der 70er-, Anfang der 80er-Jahre und um das Jahr 2008 herum Goldanteile besonders hoch. Dies könnte auf die Eigenschaft des Goldes als *Safe-Haven*-Asset hinweisen, so wiesen die USA im Zeitraum von 1965 bis 1982 eine sehr hohe Inflation auf und von 2007 bis 2009 ereignete sich die globale Finanzkrise (Bryan, 2013a; Kenourgios et al., 2013, S. 49-72). REIT-Anteile verlaufen sowohl in Minimum-Varianz-Portfolios als auch in Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolios analog zu den Nominalzinsen und den *Fed Funds*. Während der Hochzinsphasen Ende der 70er- und Anfang der 80er-Jahre weisen REITs einen hohen Portfolioanteil auf und sinken dann parallel zum Zins wieder ab. *Case-Shiller*-Gewichte scheinen in allen Zeitverläufen einen steigenden Anteil in Minimum-Varianz-Portfolios zu haben, während sie in Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolios entweder zu einem sehr hohen oder sehr niedrigen Anteil vertreten sind. Wie aber bereits in Kapitel 4.1.2 beschrieben, unterscheidet sich der *Case-Shiller*-Index in seiner Berechnungsweise von anderen Indizes, da Preisanomalien exkludiert werden und nicht alle Transaktionen berücksichtigt werden. Dadurch weist die Indexrendite sehr geringe Varianzen auf, sodass der *Case-Shiller*-Index sowohl in Minimum-Varianz- als auch in Maximum-*Sharpe-Ratio*-Portfolios bei leicht erhöhten Renditen schon große Portfoliogewichte erhält.

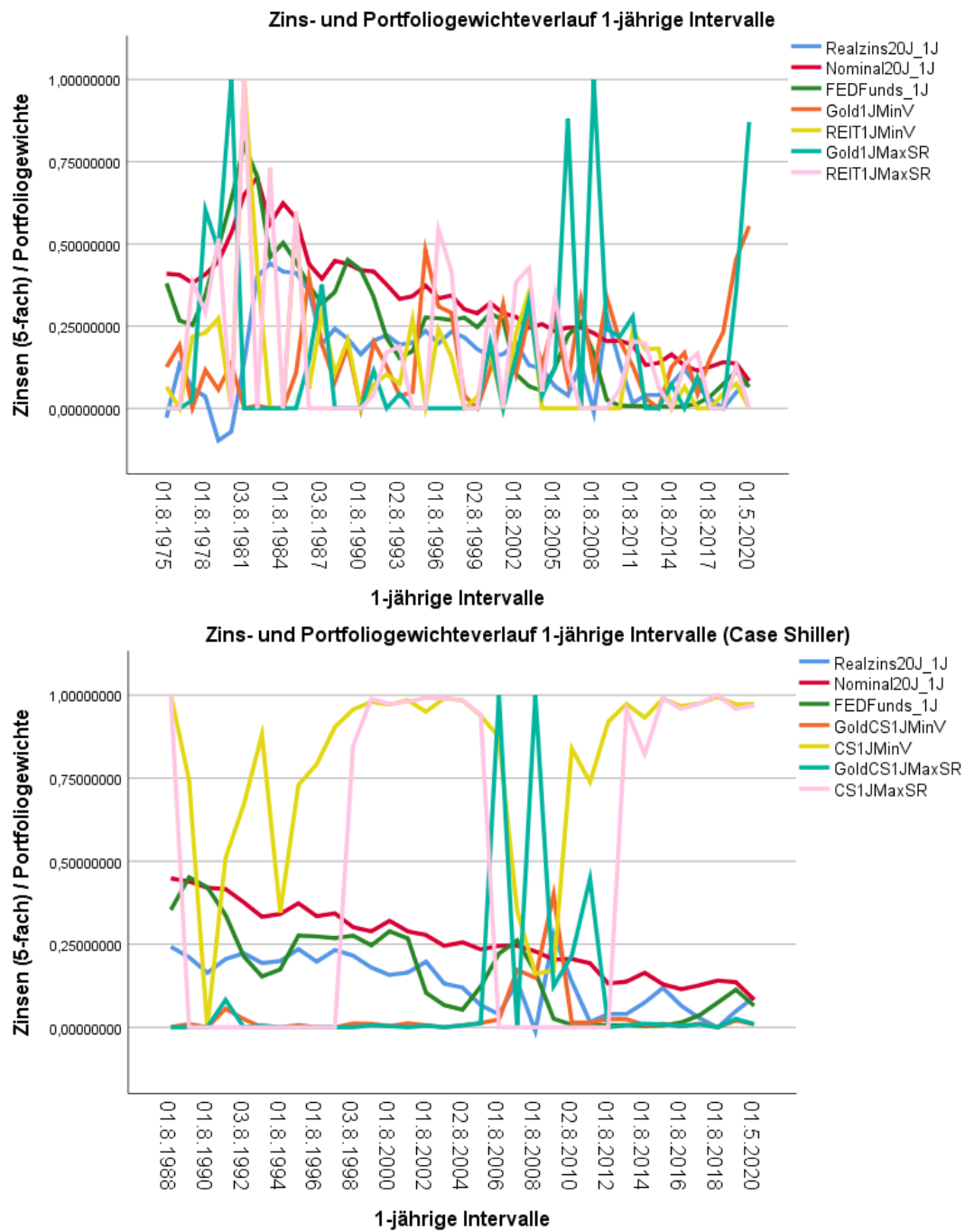


Abbildung 13 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe einjähriger Intervalle

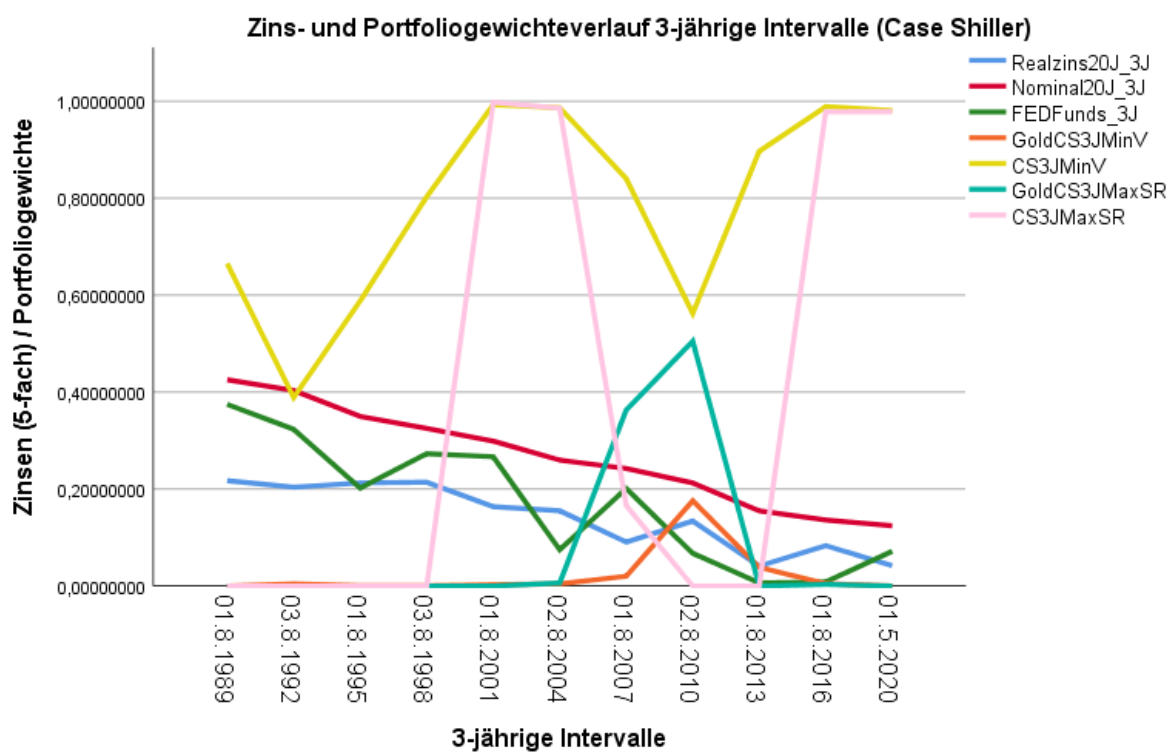
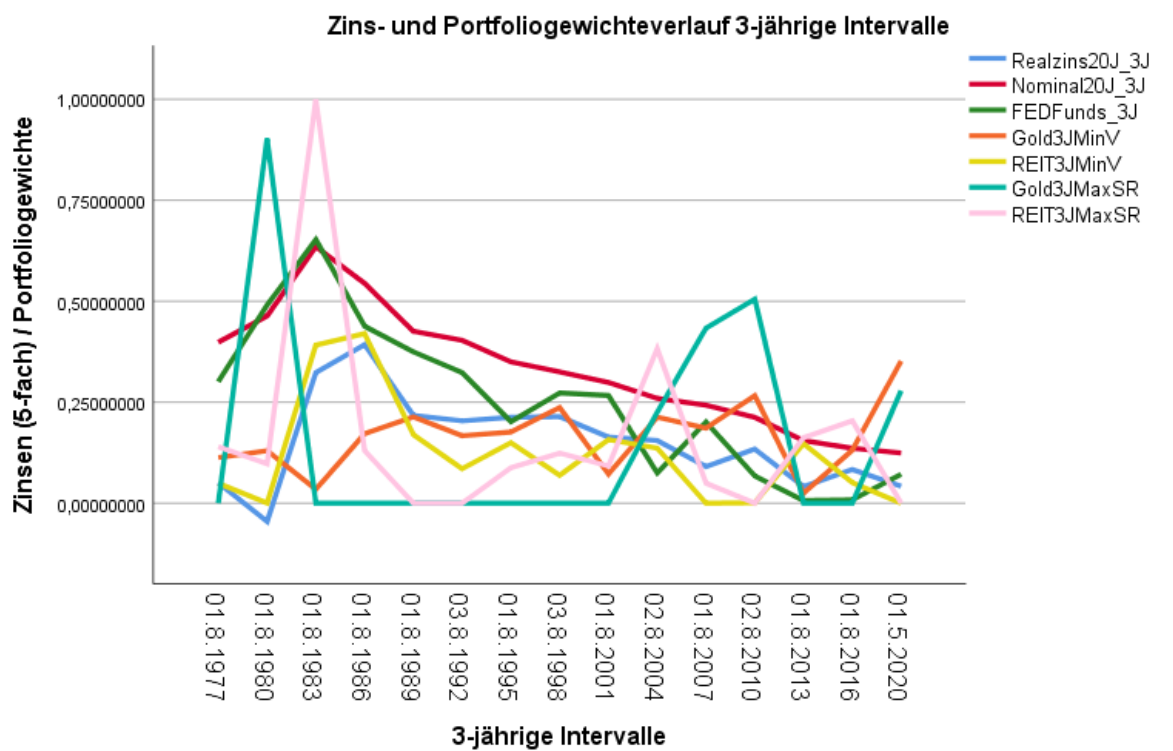


Abbildung 14 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe 3-jähriger Intervalle

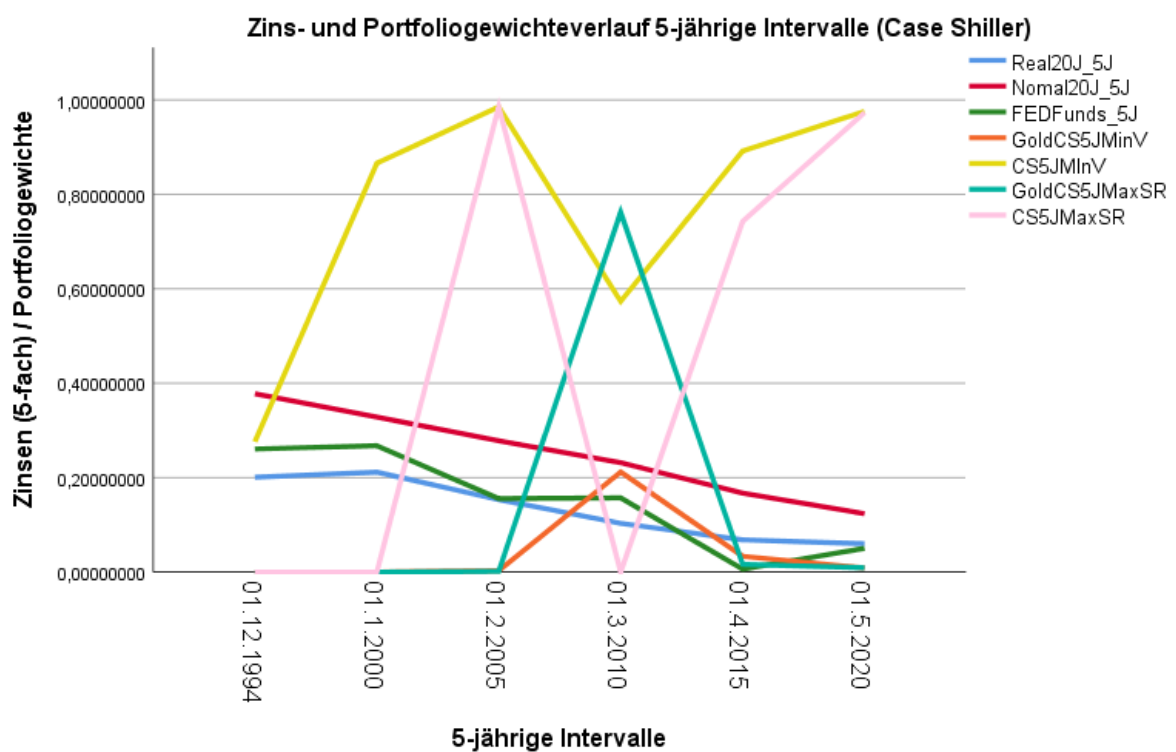
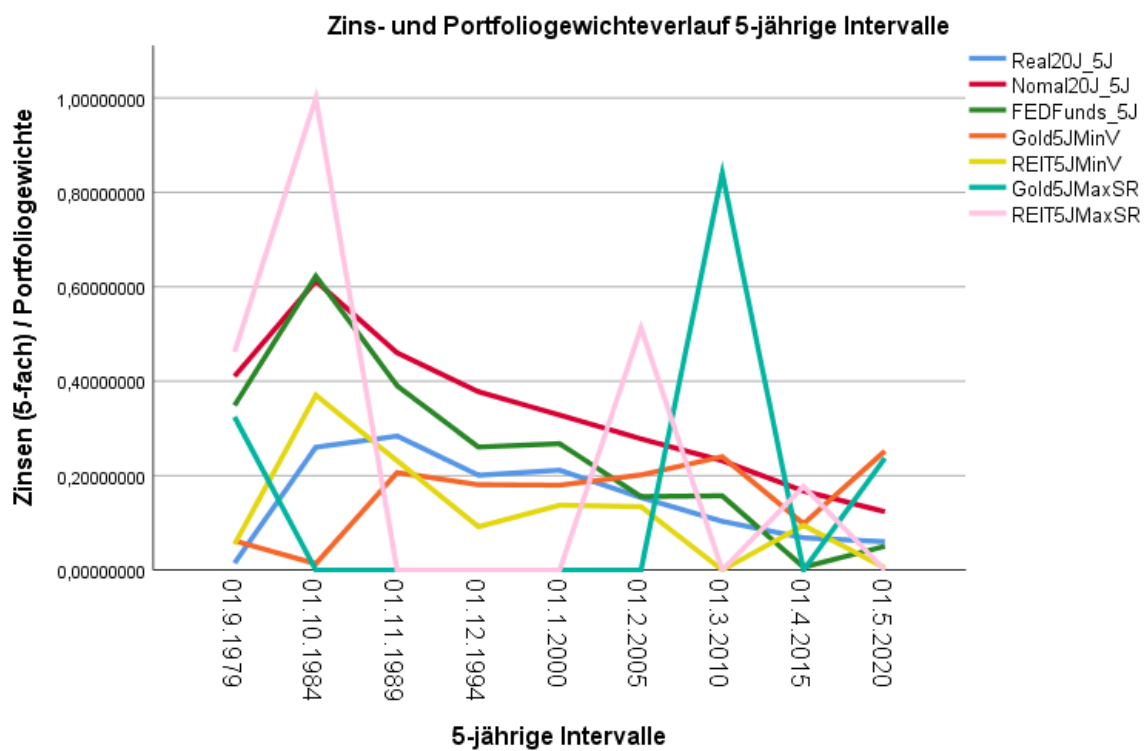


Abbildung 15 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe 5-jähriger Intervalle

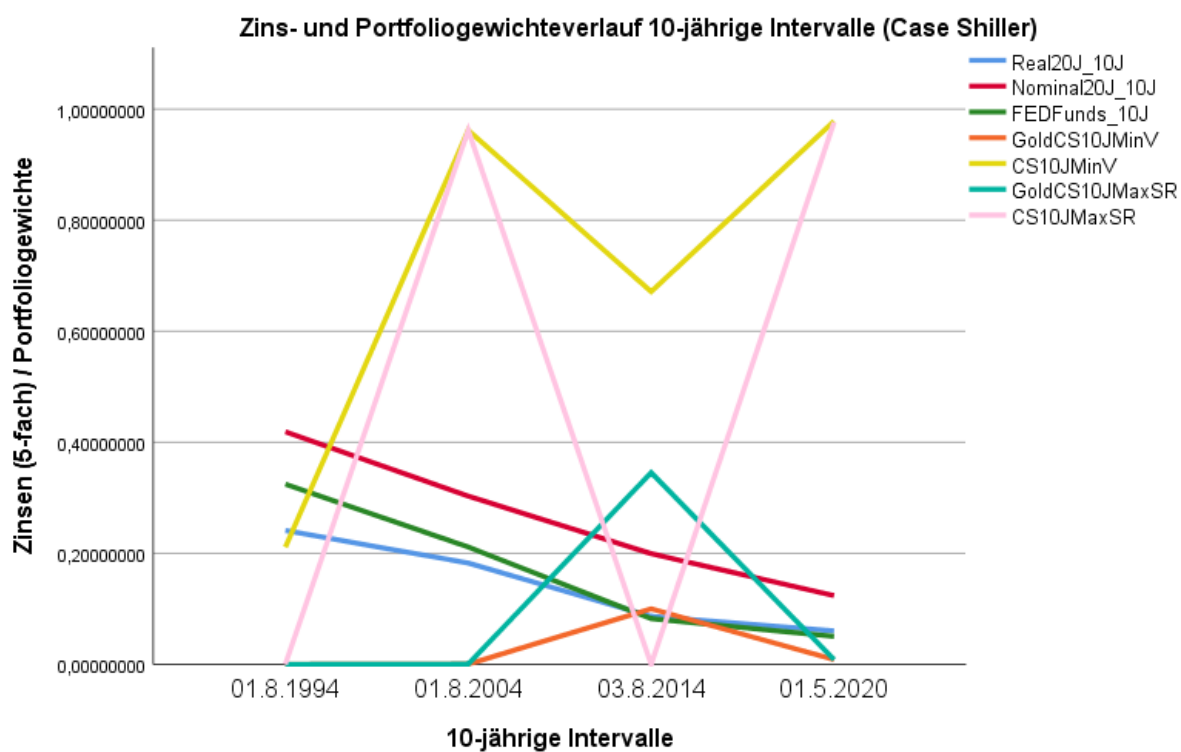
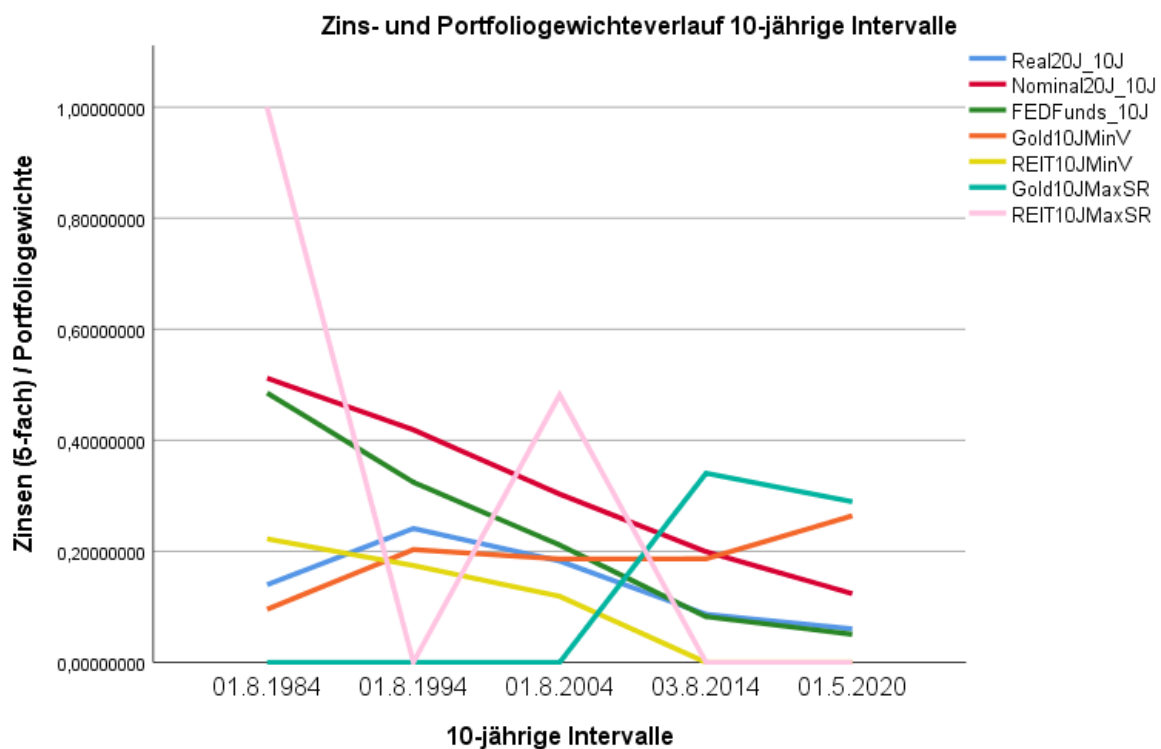


Abbildung 16 - Zins- und Portfoliogewichtverläufe 10-jähriger Intervalle

5. Diskussion und Conclusio

Die Ergebnisse der Analysen legen nahe, dass Goldinvestitionen in einem Portfolio bestehend aus Aktien, Anleihen, Immobilien und Gold negativ mit Zinsveränderungen korrelieren. Es stellt einen empirischen Nachweis für die theoretische Überlegung dar, dass Goldpreise negativ auf Zinsveränderungen reagieren. Wie bereits in Kapitel 2.2 beschrieben, verändern Zinsänderungen die Opportunitätskosten von Gold und machen Investitionen in das Edelmetall sinnvoller, wenn der Zins sinkt und weniger attraktiv, wenn der Zins steigt. Goldanteile sollten also theoretisch in einem Portfolio bei sinkendem Zins steigen. Ferner scheint durch die Zunahme an Goldanteilen im Portfolio zu Krisenzeiten auch die Eigenschaft des Goldes als *Safe-Haven-Asset* in einem Portfolio zu bestehen. In Kongruenz mit der Theorie verlaufen auch die *Case-Shiller*-Portfolioanteile, die laut der Korrelationsanalyse negativ mit dem Zins korrelieren. Die Theorie besagt, dass die Immobiliennachfrage in Fall von Zinssenkungen aufgrund der überwiegenden Fremdkapitalfinanzierung von Immobilien steigen sollte. Somit sollten auch Immobilienpreise steigen, was zu erhöhten Renditen bei Immobilieninvestitionen führen sollte. In einem Portfolio würde sich diese Eigenschaft durch höhere Portfolioanteile bei sinkendem Zinsniveau bemerkbar machen, was die Ergebnisse der empirischen Untersuchung bestätigen. Somit verhalten sich Gold- und Immobiliendirektinvestitionen in einem Portfolio analog zu der theoretischen Betrachtung aus Kapitel 2 und 3. Ein der generellen Theorie entgegengesetztes Bild liefern hingegen die REIT-Anteile, die positiv mit dem Zins korrelieren. Theoretisch sollten auch REIT-Anteile bei geringen Zinsen durch höhere Renditen größere Portfolioanteile generieren. Sie verhalten sich in der empirischen Untersuchung aber widersprüchlich und weisen eine positive Korrelation mit dem Zins auf. Wie in Kapitel 3.2.2 beschrieben, stehen steigende Zinsen generell für ein Wirtschaftswachstum, was wiederum zu erhöhten Investitionen führen kann. Da REITs deutlich mehr Liquidität aufweisen und weniger Kapitaleinsatz als Immobiliendirektinvestitionen benötigen, könnten in Zeiten eines Wirtschaftswachstums trotz steigender Zinsen REIT-Investitionen attraktiv sein, da eigenkapitalfinanzierte REIT-Investitionen keinerlei Fremdkapital im Gegensatz zu Immobiliendirektinvestitionen benötigen. Betrachtet man die Inflationsrate in Abbildung 8, so erkennt man eine abnehmende Rate. Davon ausgehend, dass Mietsteigerungen im Laufe der Jahre abgenommen haben, könnten durch geringere Profite von Immobilienfirmen REIT-Renditen gesunken sein. Da der *Case-Shiller*-Index das Verhältnis von Kaufpreis zu Mietzins nicht abbildet, könnten natürlich Mietrenditen trotz steigender Immobilienpreise abgenommen haben. Die empirische Untersuchung analysiert vier Anlageklassen, somit könnten REIT-Anteile trotz steigender Immobiliennachfrage aufgrund geringerer Zinsen durch Gold- und Anleihenanteile verdrängt worden sein, was aber im Widerspruch zum Verhalten von *Case-Shiller*-Anteilen stehen würde. Eine zentrale Aussage der Ergebnisse wäre also, dass bei Zinssenkungen Goldanteile in einem Portfolio gegenüber REIT-Anteilen bevorzugt werden. Umgekehrt könnten somit REIT-Anteile bei steigenden Zinsen gegenüber Goldinvestitionen bevorzugt werden. Insofern scheint ein Substitutionseffekt zwischen Gold- und REIT-

Investitionen in einem Portfolio vorzuliegen. Zwischen Immobiliendirekt- und Goldinvestitionen liegt jedoch anscheinend kein solcher Effekt vor, sodass Zinsänderungen beide Anlageklassen gleichermaßen beeinflussen. An dieser Stelle sei nochmals auf die Besonderheiten des *Case-Shiller-Indexes* hingewiesen, dessen Vergleichbarkeit mit den Renditen anderer Assetklassen aufgrund seiner Berechnungsmethode in Frage gestellt werden kann. In einer weiteren Forschungsarbeit müssten die Besonderheiten des *Case-Shiller-Indexes* durch Adaptierungen berücksichtigt werden, um die realistische Vergleichbarkeit des Indexes mit anderen zu gewährleisten.

Die vorstehende Arbeit hat Gold- und Immobilieninvestitionen anhand einer detaillierten Literaturrecherche untersucht und dabei Preisbildung, Investitionsverhalten und Zinsabhängigkeit erklärt. Des Weiteren wurden Zinstheorie, Portfoliotheorie und Verhaltenstheorie, soweit für das Verständnis der Arbeit notwendig, vorgestellt. Der empirische Teil der Arbeit kombiniert das theoretische Wissen und untersucht anhand von Portfoliooptimierungen und Korrelationsanalysen den Zusammenhang zwischen Zins und Gold- bzw. Immobilieninvestitionen für Privatanleger. Die zentrale Fragestellung von Gold- und Immobilieninvestitionen als alternative Investments bei verschiedenen Zinsniveaus für Privatanleger wurde somit aus theoretischer sowie aus empirischer Sicht untersucht. Es besteht Evidenz, dass in einem Portfolio bestehend aus Aktien, Anleihen, Immobilien und Gold

- a) zwischen Goldinvestitionen auf Basis des *LBMA AM Fix* und dem Zins eine negative Korrelation besteht,
- b) zwischen Investitionen in dem *FTSE NAREIT ALL REIT Total Return Index* und dem Zins eine positive Korrelation besteht,
- c) zwischen Portfolioinvestitionen in den *S&P CoreLogic Case Shiller US National Home Price Index* und dem Zins eine negative Korrelation besteht,
- d) eine negative Korrelation zwischen Investitionen in den *LBMA AM Fix* und den *FTSE NAREIT ALL REIT Total Return Index* in Abhängigkeit von Zinsveränderungen besteht und
- e) eine positive Korrelation zwischen Investitionen in den *LBMA AM Fix* und in den *S&P CoreLogic Case Shiller US National Home Price Index* im Hinblick auf Zinsveränderungen besteht.

Des Weiteren hat die Arbeit auch die *Safe-Haven*-Eigenschaften des Goldes aufgezeigt und veranschaulicht, dass indirekte und direkte Immobilieninvestitionen in einer finanzwirtschaftlichen Analyse getrennt voneinander zu betrachten sind. Die hier verwendete Methodik differenziert die hier vorliegende Arbeit von der diskutierten Literatur insofern, als eine Kombination aus Portfoliooptimierung und Korrelationsanalyse verwendet wird. Dieser Ansatz stellt einen alternativen Zugang zu Investitionsanalysen dar und konnte den aktuellen Forschungsstand der Literatur bezüglich Gold- und Immobilieninvestitionen bestätigen.

Quellenverzeichnis

Literatur

- Aguilar, M., Boudry, W. I., Connolly, R. A. (2018). The Dynamics of REIT Pricing Efficiency. *Real Estate Economics* 46 (1), 251-283.
- Algieri, B. (2013). House Price Determinants: Fundamentals and Underlying Factors. *Comparative Economic Studies* 55 (2), 315-341.
- Allen, M. T., Madura, J., Springer, T. M. (2000). Reit Characteristics and the Sensitivity of REIT Returns. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 21 (2), 141-152.
- Amédée-Manesme, C.-O., Barthélémy, F., Bertrand, P., Prigent, J.-L. (2019). Mixed-Asset Portfolio Allocation under Mean-reverting Asset Returns. *Annals of Operations Research* 281 (1-2), 65-98.
- Annett, A., Decressin, J., Estevao, M., Faruquee, H., Kudela, B. (2005). House Prices and Monetary Policy in the Euro Area. *IMF Country Report* 05/266, 62–84. IMF: Washington, D.C.
- Anuruo, E. (2019). Asymmetric Causality Analysis of the Interactions between Gold and REIT Returns. *International Real Estate Review* 22 (4), 513-534.
- Apergis, N., Cooray, A., Khraief, N., Apergis, I. (2019). Do Gold Prices Respond to Real Interest Rates? Evidence from the Bayesian Markov Switching VECM model. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 60, 134-148.
- Arnold, S., Auer, B. R. (2015). What Do Scientists Know about Inflation Hedging? *The North American Journal of Economics and Finance* 34, 187-214.
- Battistini, N., Le Roux, J., Roma, M., Vourdas, J. (2018). The State of the Housing Market in the Euro Area. *ECB Economic Bulletin* 7/2018, 71-93. ECB: Frankfurt am Main.
- Baur, D. G. (2011). Explanatory Mining for Gold: Contrasting Evidence from Simple and Multiple Regressions. *Resources Policy* 36 (3), 265-275.
- Baur, D. G. (2013). Gold - Fundamental Drivers and Asset Allocation [First Draft]. University of Technology: Sydney.
- Baur, D. G., Lucey, B. M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold. *Financial Review* 45 (2), 217-229.
- Beck, H. (2014). Behavioral Economics: Eine Einführung. Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden.
- Belke, A., Keil, J. (2018). Fundamental Determinants of Real Estate Prices: A Panel Study of German Regions. *International Advances in Economic Research* 24 (1), 25-45.

- Beyersdorf, L. M. (2008). Tests for Correlation on Bivariate Non-normal Distributions [Masterarbeit]. University of North Florida: Jacksonville.
- Blalock, H. M., JR. (1960). Social Statistics. McGraw-Hill Book Company: New York.
- Böhm-Bawerk, E. von, Wieser, F. von. (1921). Kapital und Kapitalzins: Geschichte und Kritik der Kapitalzins-Theorien (4. unveränd. Aufl.). Fischer: Jena.
- Bruno, S., Chincarini, L. (2011). A Multi-Asset Approach to Inflation Hedging for a U.S. Investor. *Journal of Portfolio Management* 37 (3), 102-115.
- Buchheim, C. (1988). Die Währungsreform 1948 in Westdeutschland. *Vierteljahreshefte Für Zeitgeschichte* 36 (2), 189-231.
- Caballero, R. J., Farhi, E., Gourinchas, P.-O. (2017). The Safe Assets Shortage Conundrum. *The Journal of Economic Perspectives* 31 (3), 29-46.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W., MacKinlay, A. C. (1997). The Econometrics of Financial Markets. Princeton University Press: Princeton.
- Cartea, Á., Saúl, J., Toro, J. (2012). Optimal Portfolio Choice in Real Terms: Measuring the Benefits of TIPS. *Journal of Empirical Finance* 19 (5), 721-740.
- Catalano, L., Figliola, A. (2015). Analysis of the Nonlinear Relationship Between Commodity Prices in the Last Two Decades. *Quality & Quantity* 49 (4), 1553-1558.
- Chan, K. F., Treepongkaruna, S., Brooks, R., Gray, S. (2011). Asset Market Linkages: Evidence from Financial, Commodity and Real Estate Assets. *Journal of Banking and Finance* 35 (6), 1415-1426.
- Chaudhry, M., Christie-David, R., Webb, J. R. (2010). Reits: Hedging and Diversification Possibilities. *Journal of Real Estate Portfolio Management* 16 (3), 217-226.
- Chmielinska, J. (2015). Motives for Holding Gold [Masterarbeit]. Universität Wien.
- Christudason, A. (2010). Legal Framework for Collective Sale of Real Estate in Singapore. *Journal of Property Investment & Finance* 28 (2), 109-122.
- Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates: New York.
- Cohen, J., Aiken, L. S., Cohen, P., West, S. G. (2003). Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences (3rd ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: Mahwah, New Jersey.
- Cooper, G. R., Kosares, M. J. (2010). Gold Confiscation. Centennial Precious Metals, Inc.: Colorado.
- Copeland, T. E., Weston, J. F., Shastri, K. (2005). Financial Theory and Corporate Policy (4th ed.). Pearson Addison Wesley: Boston.

- Coronado, S., Jiménez-Rodríguez, R., Rojas, O. (2018). An Empirical Analysis of the Relationships between Crude Oil, Gold and Stock Markets. *The Energy Journal* 39 (1), 193-207.
- Crawford, G., Liew, J. K.-S., Marks, A. (2013). Investing Under Inflation Risk. *Journal of Portfolio Management* 39 (3), 123-135.
- Crocket, J., Friend, I. (1967). Consumer Investment Behavior. In: National Bureau of Economic Research (Ed.), *Determinants of Investment Behavior*, 15-127. Columbia University Press.
- Deutsche Bundesbank (2006). Determinants of the Term Structure of Interest Rates and Monetary Macroeconomics – Approaches to Combining Arbitrage-free Models. *Monthly Report* April 2006. Deutsche Bundesbank: Frankfurt am Main.
- Döring, N., Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften (5. Aufl.). Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg.
- Dzikevicius, A., Vetrov, J. (2012). Analysis of Asset Classes through the Business Cycle. *Business, Management and Education* 10 (1), 1-10.
- Dzikevičius, A., Vetrov, J. (2013). Investment Portfolio Management Using the Business Cycle Approach. *Business: Theory and Practice* 14 (1), 57-63.
- Erb, C. B., CFA, Harvey, C. R. (2013). The Golden Dilemma. *Financial Analysts Journal* 69 (4), 10-42.
- Estrada, J. (2016). Alternatives: How? How Much? Why. *The Journal of Wealth Management* 19 (19), 49-61.
- Europäische Zentralbank (2011). Die Geldpolitik der EZB. Europäische Zentralbank: Frankfurt am Main.
- Fabozzi, F. J. (2007). Bond Markets, Analysis, and Strategies (6th ed.). Pearson/Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Fama, E. F., French, K. R. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *Journal of Economic Perspectives* 18 (3), 25-46.
- Farlow, A. (2013). Crash and Beyond: Causes and Consequences of the Global Financial Crisis (1st ed.). OUP Oxford: Oxford.
- Fisher, I. (1907). The Rate of Interest: Its Nature, Determination and Relation to Economic Phenomena. The Macmillan Company: New York.
- Fisher, I. (1930). The Impatience Theory of Interest. The Macmillan Company: New York.
- Fortune, N. J. (1987). The Inflation Rate of the Price of Gold, Expected Prices and Interest Rates. *Journal of Macroeconomics* 9 (1), 71-82.

- Friend, I., Blume, M. E. (1975). The Demand for Risky Assets. *The American Economic Review* 65 (5), 900-922.
- Gabrieli, T., Pilbeam, K., Wang, T. (2018). Estimation of Bubble Dynamics in the Chinese Real Estate Market: A State Space Model. *International Economics and Economic Policy* 15 (2), 483-499.
- Gaspareniene, L., Remeikiene, R., Sadeckas, A., Ginevicius, R. (2018). The Main Gold Price Determinants and The Forecast of Gold Price Future Trends. *Economics & Sociology* 11 (3), 248-264.
- Giliberto, M., Shulman, D. (2017). On the Interest Rate Sensivity of REITs: Evidence from Twenty Years of Daily Data. *Journal of Real Estate Portfolio Management* 23 (1), 7-20.
- Giorgi, E. de, Hens, T. (2009). Prospect Theory and Mean-Variance Analysis: Does it Make a Difference in Wealth Management. *Investment Management and Financial Innovations* 6 (1), 122-129.
- Guidolin, M., Timmermann, A. (2007). Asset Allocation under Multivariate Regime Switching. *Journal of Economic Dynamics and Control* 31 (11), 3503-3544.
- Gunasekarage, A., Power, D. M., Ting Zhou, T. (2008). The Long-Term Inflation Hedging Effectiveness of Real Estate and Financial Assets. *Studies in Economics and Finance* 25 (4), 267-278.
- Gyomai, G., Guidetti, E. (2012). OECD System of Composite Leading Indicators. OECD.
- Hauptfleisch, M., Putniņš, T. J., Lucey, B. (2016). Who Sets the Price of Gold? London or New York. *Journal of Futures Markets* 36 (6), 564-586.
- Heaney, R., Caminschi, A. (2014). Fixing a Leaky Fixing: Short-Term Market Reactions to the London PM Gold Price Fixing. *Journal of Futures Markets* 34 (11), 1003-1039.
- Hendershott, P. H., van Order, R. (1989). Integration of Mortgage and Capital Markets and the Accumulation of Residential Capital. National Bureau of Economic Research: Cambridge.
- Hepsen, A., Vatansever, M. (2012). Relationship between Residential Property Price Index and Macroeconomic Indicators in Dubai Housing Market. *International Journal of Strategic Property Management* 16 (1), 71-84.
- Hoesli, M., Lizieri, C., MacGregor, B. (2008). The Inflation Hedging Characteristics of US and UK Investments: A Multi-Factor Error Correction Approach. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 36 (2), 183-206.

- Hung, K., Onayev, Z., Tu, C. C. (2008). Time-Varying Diversification Effect of Real Estate in Institutional Portfolios: When Alternative Assets are Considered. *Journal of Real Estate Portfolio Management* 14 (4), 241-261.
- Hunt, B. (2005). How Should Policymakers Respond to a Decline in House Prices. *United Kingdom: Selected Issues* 05/81, 16-45. IMF: Washington, D.C.
- I-Chun, T. (2018). Information Content of Transaction Volume: The Housing Market in the United Kingdom. *International Journal of Strategic Property Management* 22 (5), 348-357.
- Ivanov, S. (2017). A Study of Perfect Hedges. *International Journal of Financial Studies* 5 (4), 1-12.
- Jäger-Ambrożewicz, M., Voigtländer, M. (2006). Immobilienfinanzierung: Hypothekenmärkte und ihre gesamtwirtschaftliche Bedeutung. *IW-Analysen* 22. Deutscher Instituts-Verlag GmbH: Köln.
- Jarque, C. M., Bera, A. K. (1987). A Test for Normality of Observations and Regression Residuals. *International Statistical Review* 55 (2), 163-172.
- Jovanovic, F. (2008). The Construction of the Canonical History of Financial Economics. *History of Political Economy* 40 (2), 213-242.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica* 47 (2), 263-292.
- Kenourgios, D., Dimitriou, D., Christopoulos, A. (2013). Asset Markets Contagion During the Global Financial Crisis. *Multinational Finance Journal* 1 (2), 49-76.
- Kern, D. (2017). Investing after the End of the Golden Age. *Journal of Financial Planning* 30 (6), 28-30.
- Keynes, J. M. (1930a). A Treatise on Money Vol. I. Macmillan and Co Ltd.: London.
- Keynes, J. M. (1930b). A Treatise on Money Vol. II. Macmillan and Co Ltd.: London.
- Keynes, J. M. (1936). The General Theory of Employment, Interest and Money. Macmillan and Co Ltd.: London.
- Kopyl, K. A., Lee, J. B. (2016). How Safe Are the Safe Haven Assets? *Financial Markets and Portfolio Management* 30 (4), 453-482.
- Lean, H. H., Yeap, G. P. (2016). The Inflation Hedging Ability of Domestic Gold in Malaysia. In: V.-N. Huynh (Ed.), *Studies in Computational Intelligence* 622. *Causal Inference in Econometrics (1st ed.)*, 227-241. Springer.
- Lee, C. L., Lee, M.-L. (2014). Do European Real Estate Stocks Hedge Inflation? Evidence from Developed and Emerging Markets. *International Journal of Strategic Property Management* 18 (2), 178-197.

- Leung, C. (2004). Macroeconomics and Housing: A Review of the Literature. *Journal of Housing Economics* 13 (4), 249-267.
- Li, J., Lei, L. (2011). Determinants and Information of REIT Pricing. *Applied Economics Letters* 18 (15), 1501-1505.
- Liang, P., Thibodeau, T. G. (2020). Interest Rates and Investment: Evidence from Commercial Real Estate. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 60 (4), 554-586.
- Liang, Y., McIntosh, W. (1998). REIT Style and Performance. *The Journal of Real Estate Portfolio Management* 4 (1), 69-78.
- Lin, P., Fuerst, F. (2014). The Integration of Direct Real Estate and Stock Markets in Asia. *Applied Economics* 46 (12), 1323-1334.
- Liu, C.-S., Chang, M.-S., Wu, X., Chui, C. M. (2016). Hedges or Safe Havens — Revisit the Role of Gold and USD against Stock: A Multivariate Extended Skew-t Copula Approach. *Quantitative Finance* 16 (11), 1763-1789.
- Low, R. K. Y., Smith, T. (2018). Vine Copulas: Modelling Systemic Risk and Enhancing Higher-Moment Portfolio Optimisation. *Accounting & Finance* 58 (S1), 423-463.
- Lucey, B. M., Larkin, C., O'Connor, F. A. (2013). London or New York: Where and When Does the Gold Price Originate? *Applied Economics Letters* 20 (8), 813-817.
- Lutz, F. A. (1967). Zinstheorie (2. Aufl). *Hand- und Lehrbücher aus dem Gebiet der Sozialwissenschaften*. Polygraph. Verlag: Tübingen.
- Mahlstedt, M., Zagst, R. (2016). Inflation Protected Investment Strategies. *Risks* 4 (2), 1-21.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance* 7 (1), 77-91.
- Markowitz, H. M. (1959). Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments. John Wiley & Sons, Inc: New York.
- Massenbauer, G. (2017). Nie wieder Zinsen: Wie Sie in der Nullzins-Eiszeit immer noch Geld verdienen können. FinanzBuch Verlag: München.
- Mattei, M. D., Mattei, N., Dr Monzurul Hoque (2016). Analysis of Fixed and Biased Asset Allocation Rebalancing Strategies. *Managerial Finance* 42 (1), 42-50.
- Naser, H. (2017). Can Gold Investments Provide a Good Hedge Against Inflation? An Empirical Analysis. *International Journal of Economics and Financial Issues* 7 (1), 470-475.
- Nyberg, H. (2012). Risk-Return Tradeoff in U.S. Stock Returns over the Business Cycle. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 47 (1), 137-158.

- Nystrup, P., Hansen, B. W., Larsen, H. O., Madsen, H., Lindström, E. (2018). Dynamic Allocation or Diversification: A Regime-Based Approach to Multiple Assets. *Journal of Portfolio Management* 44 (2), 62-73.
- Opetz, F. (2012). Testen auf Normalverteilung: Der Jarque-Bera-Test [Diplomarbeit]. Westfälische Wilhelms-Universität Münster: Münster.
- Parnes, D., Nippani, S. (2019). The Integration of Mortgage and Capital Markets: A Tale of Two Administrations. *Journal of Financial Economic Policy* 11 (3), 405-431.
- Poshakwale, S. S., Mandal, A. (2016). Determinants of Asymmetric Return Comovements of Gold and other Financial Assets. *International Review of Financial Analysis* 47, 229-242.
- Post, T., Gründl, H., Schmit, J. T., Zimmer, A. (2014). The Impact of Investment Behaviour for Individual Welfare. *Economica* 81 (321), 15-47.
- Raffinot, T. (2017). Hierarchical Clustering-Based Asset Allocation. *The Journal of Portfolio Management* 44 (2), 89-99.
- Ranganathan, K. (2018). Does Global Shapes of Utility Functions Matter for Investment Decisions? *Bulletin of Economic Research* 70 (4), 341-361.
- Raza, N., Ali, S., Shahzad, S. J. H., Raza, S. A. (2018). Do Commodities Effectively Hedge Real Estate Risk? A Multi-Scale Asymmetric DCC Approach. *Resources Policy* 57, 10-29.
- Rehkugler, H. (2014). Die Immobilie als Kapitalmarktprodukt. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH: München.
- Reid, S., Coiacetto, E. (2017). Legislative Policy Environment as Facilitator of Foreign Residential Investment in Australia. *Pacific Rim Property Research Journal* 23 (3), 303-320.
- Rottmann, H., Auer, B. (2010). Statistik und Ökonometrie für Wirtschaftswissenschaftler: Eine anwendungsorientierte Einführung (1. Aufl.). Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden: Wiesbaden.
- Ruff, J., Childers, V. (2011). Fighting the Next Battle: Redefining the Inflation-protected Portfolio. *Journal of Portfolio Management* 37 (3), 85-112.
- Ruppert, D. (2006). Statistics and Finance: An Introduction (2nd ed.). *Springer Texts in Statistics*. Springer: New York, NY.
- Sarwar, G. (2017). Examining the Flight-to-Safety with the Implied Volatilities. *Finance Research Letters* 20, 118-124.
- Schweizer, D. (2008). Portfolio Optimization with Alternative Investments. European Business School: Oestrich-Winkel.

- Scott, R. C., Horvath, P. A. (1980). On the Direction of Preference for Moments of Higher Order than the Variance. *The Journal of Finance* 35 (4), 915-919.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance* 19 (19), 425-442.
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *Journal of Business* 39 (1), 119-138.
- Sharpe, W. F. (1994). The Sharpe Ratio. *Journal of Portfolio Management* 21 (1), 49-58.
- Shefrin, H., Statman, M. (2000). Behavioral Portfolio Theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 35 (2), 127-151.
- Sinclair, P. J. N. (1992). The Economics of Gold. *Interdisciplinary Science Reviews* 17 (3), 229-233.
- Stein, B., DeMuth, P. (2011). The Little Book of Alternative Investments: Reaping Rewards by Daring to be Different. *Little books. big profits* 31. John Wiley & Sons: Hoboken N.J.
- Tang, J., Ye, K., Qian, Y. (2019). Rethinking the Relationship between Housing Prices and Inflation: New Evidence from 29 Large Cities in China. *International Journal of Strategic Property Management* 23 (3), 142-155.
- Thadewald, T., Büning, H. (2004). Jarque-Bera Test and its Competitors for Testing Normality: A power comparison. *Diskussionsbeiträge des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der Freien Universität Berlin Volkswirtschaftliche Reihe* 2004/9. Freie Universität Berlin: Berlin.
- Tokic, D. (2017). Negative Interest Rates: Causes and Consequences. *Journal of Asset Management* 18 (4), 243-254.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* 185 (4157), 1124-1131.
- van Vliet, P., Blitz, D. (2011). Dynamic Strategic Asset Allocation: Risk and Return Across the Business Cycle. *Journal of Asset Management* 12 (5), 360-375.
- Voigtländer, M., Henger, R., Haas, H., Schier, M. (2013). Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft. Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung: Berlin.
- Wang, K.-M., Lee, Y.-M. (2010). Could Gold Serve as an Exchange Rate Hedge in Japan? *Engineering Economics* 21 (2), 160-170.
- Wang, Y. S., Chueh, Y. L. (2013). Dynamic Transmission Effects between the Interest Rate, the US Dollar and Gold and Crude Oil Prices. *Economic Modelling* 30, 792-798.
- Wendlberger, S. (2019). Safe Haven Portfolios: Construction, Properties and Implications [Masterarbeit]. Universität Wien: Wien.

- Yeap, G. P., Lean, H. H. (2017). Asymmetric Inflation Hedge Properties of Housing in Malaysia: New Evidence from Nonlinear ARDL Approach. *Habitat International* 62, 11-21.
- Yunus, N. (2020). Time-Varying Linkages among Gold, Stocks, Bonds and Real Estate. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 77, 165-185.
- Ziemba, W. T. (2013). Is the 60-40 Stock-Bond Pension Fund Rule Wise? *Journal of Portfolio Management* 39 (2), 63-72.
- Zitelmann, R. (2008). Vermögen bilden mit Immobilien (2. Aufl.). *Sachbuch Wirtschaft*. Rudolf Haufe Verlag GmbH & Co. KG: München.

Internetquellen

- Artigas, J. C. (2010). Rediscovering Gold as an Asset Class. <https://www.etf.com/publications/journalofindexes/joi-articles/8239-rediscovering-gold-as-an-asset-class.html?nopaging=1>. [Zugriff am 18.10.2020].
- Benz, W. (2005). Wirtschaftsentwicklung von 1945 bis 1949 | bpb. <https://www.bpb.de/izpb/10077/wirtschaftsentwicklung-von-1945-bis-1949?p=2>. [Zugriff am 08.10.2020].
- Blume, J. (2019, Mai 2). Zentralbanken sind der wichtigste Treiber für die Gold-Nachfrage. <https://www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/world-gold-council-warum-die-zentralbanken-der-wichtigste-treiber-fuer-die-gold-nachfrage-sind/24276576.html>. [Zugriff am 10.10.2020].
- Board of Governors of the Federal Reserve System (Ed.) (2020). Purposes & Functions. Federal Reserve System. <https://www.federalreserve.gov/aboutthefed/pf.htm>. [Zugriff am 06.11.2020].
- Bryan, M. (2013a). The Great Inflation. Federal Reserve Bank of Atlanta. <https://www.federalreservehistory.org/essays/great-inflation>. [Zugriff am 30.11.2020].
- Bryan, M. (2013b). The Great Inflation. Federal Reserve Bank of Atlanta. https://www.federalreservehistory.org/essays/great_inflation. [Zugriff am 15.11.2020].
- Bundesbank (Ed.) (2020). Immobilien- und Bauleistungspreise. <https://www.bundesbank.de/de/statistiken/konjunktur-und-preise/immobilien-und-bauleistungspreise>. [Zugriff am 08.06.2020].
- Domjahn, T. (2019). Gold, Aktien oder Immobilien: Wo soll ich jetzt investieren? Südkurier GmbH Medienhaus. <https://www.suedkurier.de/ueberregional/wirtschaft/Gold-Aktien-oder-Immobilien-Wo-soll-ich-jetzt-investieren;art416,10329748>. [Zugriff am 07.10.2020].

- Europäische Zentralbank (Ed.) (2020). Official Interest Rates. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html. [Zugriff am 07.10.2020].
- Federal Reserve Bank St. Louis (Ed.) (2020a). FRED Add-In PC User's Guide. https://s3.amazonaws.com/files.fred.stlouisfed.org/fred-addin/FRED_PC_Users_Guide.pdf. [Zugriff am 05.06.2020].
- Federal Reserve Bank St. Louis (Ed.) (2020b). FRED Historical Economic Data. <https://fred.stlouisfed.org/series/CSUSHPINSA>. [Zugriff am 07.06.2020].
- Ghizoni, S. K. (2013a). Creation of the Bretton Woods System. Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://www.federalreservehistory.org/essays/bretton-woods-created>. [Zugriff am 02.11.2020].
- Ghizoni, S. K. (2013b). Nixon Ends Convertibility of US Dollars to Gold and Announces Wage/Price Controls. Federal Reserve Bank of St. Louis. https://www.federalreservehistory.org/essays/gold_convertibility_ends. [Zugriff am 08.07.2020].
- GovTrack (Ed.) (1974). Public Law 93-373. U.S. Congress. <https://www.govtrack.us/congress/bills/93/s2665>. [Zugriff am 08.07.2020].
- Huang, E. (2020). Global Housing Market is Holding Up Well despite the Pandemic, Jefferies Strategist Says. CNBC. <https://www.cnbc.com/2020/10/13/global-housing-market-holding-up-well-despite-coronavirus-pandemic-jefferies-.html>. [Zugriff am 13.10.2020].
- Humpage, O. (2013). The Smithsonian Agreement. Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://www.federalreservehistory.org/essays/smithsonian-agreement>. [Zugriff am 02.11.2020].
- ICE Data Services (Ed.) (2020). ICE Data Indices – Rules & Methodology. <https://www.theice.com/index>. [Zugriff am 01.10.20].
- London Bullion Market Association (Ed.) (2020). About Us and Gold Price. <http://www.lbma.org.uk>. [Zugriff am 03.06.2009].
- Morgan Stanley (Ed.) (2020). Credit Ratings. <https://www.morganstanley.com/disclosures/creditratings>. [Zugriff am 06.11.2020].
- National Association of Real Estate Investment Trusts (Ed.) (2020). Historical REIT Returns. <https://www.reit.com/data-research/reit-indexes/ftse-nareit-us-real-estate-index-historical-values-returns>. [Zugriff am 07.06.2020].
- Nobel Media AB 2020 (Ed.) (2020a). Harry Markowitz – Facts. <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1990/markowitz/facts/>. [Zugriff am 12.11.2020].

- Nobel Media AB 2020 (Ed.) (2020b). The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2002. <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2002/9238-pressemitteilung-der-schwedischen-reichsbank-in-erinnerung-an-alfred-nobel-gestifteten-preis-fur-wirtschaftswissenschaften-des-jahres-2002/>. [Zugriff am 12.11.2020].
- Rath, C. (2019). 70 Jahre GG – Art. 14/15 GG: 'Ein Verfassungsfossil'. LTO ms. <https://www.lto.de/recht/hintergruende/h/artikel-15-grundgesetz-streichen-sozialisierung-enteignung-fdp/>. [Zugriff am 04.11.2020].
- Richardson, G., Komai, A., Gou, M. (2013). Roosevelt's Gold Program. Federal Reserve Bank of St. Louis. https://www.federalreservehistory.org/essays/roosevelts_gold_program. [Zugriff am 08.10.2020].
- S&P Dow Jones Indices LLC (Ed.) (2020a). S&P 500 Factsheet. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#overview>. [Zugriff am 11.12.20].
- S&P Dow Jones Indices LLC (Ed.) (2020b). S&P CoreLogic Case-Shiller Home Price Indices Factsheet. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/indicators/sp-corelogic-case-shiller-us-national-home-price-nsa-index/#overview>. [Zugriff am 11.12.2020].
- S&P Dow Jones Indices LLC (Ed.) (2020c). S&P CoreLogic Case-Shiller Home Price Indices Methodology. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/indicators/sp-corelogic-case-shiller-us-national-home-price-nsa-index/#overview>. [Zugriff am 11.12.2020].
- Siedenbiedel, C. (2020). Hauspreise kennen keine Grenze. Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH. <https://www.faz.net/aktuell/finanzen/immobilienboom-hauspreise-kennen-keine-grenze-16954725.html>. [Zugriff am 10.10.2020].
- Sitzmann, H. (2018). Edelmetalle. Thieme. <https://roempp.thieme.de/lexicon/RD-05-00129>. [Zugriff am 10.10.2020].
- Thompson Reuters (Ed.) (2020). Datastream. <https://vdc.univie.ac.at/>. [Zugriff am 05.11.2020].
- U.S. Bureau of Labor Statistics (Ed.) (2017). CPI Home. <https://www.bls.gov/cpi/>. [Zugriff am 06.11.2020].
- U.S. Department of Treasury - Internal Revenue Service (Ed.) (2020). Treasury Yield Curve Methodology. <https://home.treasury.gov/policy-issues/financing-the-government/interest-rate-statistics/treasury-yield-curve-methodology>. [Zugriff am 06.11.2020].
- Woolley, J., Peters, G. (2020a). Executive Order 10905 – Amendment of Executive Order 6260 of August 28, 1933, as Amended. The American Presidency Project. <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/executive-order-10905-amendment-executive-order-6260-august-28-1933-amended>. [Zugriff am 02.11.2020].

- Woolley, J., Peters, G. (2020b). Executive Order 6102 – Requiring Gold Coin, Gold Bullion and Gold Certificates to be Delivered to the Government. The American Presidency Project. <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/executive-order-6102-requiring-gold-coin-gold-bullion-and-gold-certificates-be-delivered>. [Zugriff am 02.11.2020].
- World Gold Council (Ed.) (2017). Gold Market Structure and Flows. <https://www.gold.org/about-gold/market-structure-and-flows>. [Zugriff am 03.06.2020].
- ZDF (2019). 65 Laufende Enteignungsverfahren. <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/fuer-autobahnen-und-bundesstrassen-65-laufende-enteignungsverfahren-100.html>. [Zugriff am 10.04.2021].

Abstract

Die vorliegende Masterarbeit analysiert Gold- und Immobilien als alternative Investments für Privatanleger bei verschiedenen Zinsniveaus. Es wird die Frage geklärt, wie Gold und Immobilien sich in einem Markowitz-Portfolio bezüglich verschiedener Zinsumgebungen verhalten. Das Portfolio wird im Hinblick auf verschiedene Präferenzen und Investmenthorizonte analysiert, die denen von Privatinvestoren entsprechen. Es wird basierend auf historischen Index- bzw. Goldpreisdaten ein Portfolio bestehend aus Aktien, Anleihen, Immobilien und Gold gebildet. Die über einen Zeitraum von 1974-2020 reichenden Daten werden in Intervalle gegliedert und anschließend unter dem Kriterium der minimalen Varianz und des maximalen *Sharpe Ratio* optimiert. Eine Korrelationsanalyse zwischen den Portfoliogewichten und dem Zins gibt Aufschluss darüber, ob das Verhalten von Gold- und Immobiliengewichten mit dem postulierten Verhalten der Theorie übereinstimmt. Es besteht Evidenz, dass i) zwischen Goldinvestitionen auf Basis des *LBMA AM Fix* in einem Portfolio und dem Zins eine negative Korrelation besteht, dass ii) zwischen Investitionen in den *FTSE NAREIT ALL REIT Total Return Index* in einem Portfolio und dem Zins eine positive Korrelation besteht, dass iii) zwischen Investitionen in den *S&P CoreLogic Case Shiller US National Home Price Index* in einem Portfolio und dem Zins eine negative Korrelation besteht, dass iv) in einem Portfolio eine negative Korrelation zwischen Investitionen in den *LBMA AM Fix* und den *FTSE NAREIT ALL REIT Total Return Index* in Abhängigkeit von Zinsveränderungen besteht und dass v) in einem Portfolio eine positive Korrelation zwischen dem *LBMA AM Fix* und dem *S&P CoreLogic Case Shiller US National Home Price Index* im Hinblick auf Zinsveränderungen besteht. Die hier verwendete Methodik differenziert sich von den Methoden in der betrachteten Literatur dadurch, dass eine Kombination aus Portfoliooptimierung und Korrelationsanalyse verwendet wird. Dieser Ansatz stellt einen alternativen Zugang zu Investitionsanalysen dar und konnte den aktuellen Forschungsstand bezüglich Gold- und Immobilieninvestitionen bestätigen.