Rüdiger Götte

Exchange Traded Funds (ETFs) – Grundlagen, Funktionsweise und praktischer Einsatz

Das 1 x 1 der Exchange Traded Funds

Rüdiger Götte

EXCHANGE TRADED FUNDS (ETFS) – GRUNDLAGEN, FUNKTIONSWEISE UND PRAKTISCHER EINSATZ

Das 1 x 1 der Exchange Traded Funds

ibidem-Verlag
Stuttgart

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at http://dnb.d-nb.de.

Coverabbildung: © Carola Langer / PIXELIO

Dieser Titel ist als Printversion im Buchhandel
oder direkt bei ***ibidem*** (www.ibidem-verlag.de) zu beziehen unter der

ISBN 978-3-89821-0059-0.

∞

ISBN-13: 978-3-8382-6059-4

© ***ibidem***-Verlag
Stuttgart 2012

Alle Rechte vorbehalten

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und elektronische Speicherformen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in or introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means (electronical, mechanical, photocopying, recording or otherwise) without the prior written permission of the publisher. Any person who does any unauthorized act in relation to this publication may be liable to criminal prosecution and civil claims for damages.

Vorwort

In der großen Börsenhausse[1] bis zum Frühjahr 2000 war fast jeder Anleger erfolgreich. Zu dieser Zeit war es kein allzu großes Kunststück, mit Aktien Gewinne einzufahren. In der darauf folgenden Börsenbaisse trennte sich die Spreu vom Weizen. Viele Anleger verließen das Börsenparkett als Bankrotteure. Woran liegt das? Wenn die Aktienkurse steigen, setzt der Verstand aus und die Urtriebe erwachen, oft wird dann das ganze Vermögen in wenige Aktien investiert und von Reichtum und Luxus geträumt. Fallen dagegen die Kurse, starren die Anleger auf ihr kollabierendes Depot (wie der Hase auf die Schlange) oder schlagen wild um sich. Wiederum ist ihr Verhalten bauchgesteuert: Angst und Panik sind nun die Ratgeber. Dieses Verhalten ist schon so alt wie die Börse selbst. So verfasste vor mehr als 300 Jahren José de la Vega seinen Börsenklassiker *Die Verwirrung der Verwirrungen*. Seine Erkenntnis war: „*Die Börsengewinne sind Koboldschätze. Bald sind sie Karfunkelsteine, bald Kohlen, bald Diamanten, bald Kiesel, bald Morgentau, bald Tränen.*“ Nicht umsonst stellten schon viele Investoren fest: In der Euphorie schießen die Aktienkurse weit über jedes rational zu begründende Ziel hinaus und bei vorherrschender Panikstimmung fallen dieselben Aktien ebenfalls ohne logischen Grund ins Bodenlose. So stellt sich für den Anleger die Frage: Wie verhindere ich, dass ich ein Getriebener meiner Emotionen werde?

Eine Möglichkeit, seiner Psyche ein Schnippchen zu schlagen, sind Indexanlagen. Hier konzentriert sich der Anleger nicht auf einzelne Aktien, sondern

[1] Die Begriffe Hausse und Baisse sind Ausdrücke aus der Fachsprache der Börsianer. So wird von einer Hausse (aus dem Französischen, „Anstieg“) gesprochen, wenn die Aktienkurse auf breiter Basis ansteigen. Synonyme hierfür sind auch die Begriffe *Bull market* oder Bullenmarkt. Fällt der Anstieg besonders kräftig aus, spricht man von einem Boom. Dagegen spricht man von einer Baisse, wenn die Aktienkurse auf breiter Front fallen. Synonyme hierfür sind auch *Bear market* bzw. Bärenmarkt. Kommt es zu einem heftigen Kursrückgang, spricht man von einem Crash. Im Vergleich der letzten Jahrzehnte hat sich gezeigt, dass die durchschnittliche Hausse bedeutend länger dauert als die Baisse. Wer jedoch glaubt, dass die Dauer einer Hausse oder Baisse vorhersagbar ist, der irrt. Die Börse ist immer für eine Überraschung gut. Beispielsweise konnte man im letzten Börsenjahrzehnt (1999-2009) immerhin zwei ausgeprägte Haussen und Baisse sehen, was historisch gesehen eher unnormal ist.

auf ganze Märkte. Als Königsklasse der Indexanlagen[2] gelten *Exchange Traded Funds* (ETFs). *Exchange Traded Funds* beziehen ihren besonderen Charme daraus, mit einem *Trade* einen ganzen Markt kaufen zu können. Bei ETFs handelt es sich um börsengehandelte Investmentfonds, die einen Börsenindex (z. B. den DAX) nachbilden. Die Anteile können wie einzelne Aktien fortlaufend an der Börse gehandelt werden. Das heißt, *Exchange Traded Funds* sind an einen Vergleichsindex gekoppelt, dessen Wertentwicklung sie im Guten und Schlechten nachvollziehen, sie sind also keine aktiv verwalteten Fonds.

Mithilfe dieses Buches möchte ich den Indexgedanken weiter in die Anlegerschaft tragen und vor allem *Exchange Traded Funds* ins Bewusstsein der Anleger rücken. Der Leser erhält auf den folgenden Seiten einen tiefen (aber auch kritischen) Einblick in das Wesen der ETFs. Sie werden sehen, dass ETFs gute Anlagevehikel sind, da sie kostengünstig, flexibel und transparent sind. Mit ihnen kann der Anleger langfristig sein Vermögen aufbauen, aber auch auf kurzfristige Trends an den Börsen setzen.

Für die freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit möchte ich Diplom-Ingenieur Hans-Jürgen Götte danken.

In diesem Buch wurden teilweise Bezeichnungen verwendet, die eingetragene Warenzeichen sind; diese unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. Sämtliche Daten, Formeln und Ausführungen in dem vorliegenden Buch wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Dennoch können weder Verlag noch Autor sich für deren Richtigkeit verbürgen; jegliche Haftung seitens Verlag oder Autor für die Richtigkeit der in diesem Buch gemachten Angaben ist daher ausgeschlossen.

[2] Daneben existiert noch eine ganze Vielzahl anderer Indexanlagen. Die wohl wichtigsten sind die Indexzertifikate (vgl. Götte, Rüdiger: Richtig investieren mit Zertifikaten und Hebelprodukten. Grundlagen – Funktionsweisen – Einsatz. Das 1x1 der Zertifikate und Hebelprodukte. Zweite, erweiterte und überarbeitete Auflage. ibidem-Verlag, Stuttgart 2009).

Inhaltsverzeichnis

Vorwort V

1. Einleitung 1

2. Die Theorie des Indexinvestments 5

2.1 Kapitalmarkttheorien 6

2.1.1 Klassische Theorie 7

2.1.1.1 Portfoliotheorie 10

2.1.1.1.1 Kritische Würdigung der Portfoliotheorie von Markowitz ... 30

2.1.2 Behavioral Finance 36

2.1.3 Was ist besser, der aktive oder der passive Managementstil?... 43

3. Der Index ist das Maß der Dinge 53

3.1 Aktienindex 54

3.1.1 Aufbau eines Aktienindexes 55

3.1.1.1 Gesamtindizes (so genannte All-Share- oder Composite-Indizes) 55

3.1.1.2 Auswahlindizes 56

3.1.1.3 Branchen- oder Sektorenindizes und Regionalindizes 61

3.1.1.4 Strategieindizes 62

3.1.2 Indexformeln 63

3.1.2.1 Das kursgewichtete Konzept 63

3.1.2.2 Gewichtete Konzepte 65

3.1.2.3 Kurs- oder Performanceindex? 68

3.1.3 Indexfamilien 69

3.1.4 Teuer oder billig? 74

3.2 Die wichtigsten Anbieter von Indizes 83

3.3 Rentenindizes 85

3.3.1 Wie funktionieren Anleihen? 85

3.3.2 Aufbau eines Rentenindizes 96

3.4 Geldmarkt 103

3.5 *Credit Default Swaps* (kurz CDS) 104

3.6 Rohstoffindizes 108

3.7 Hedgefondsindizes 122

4. Investieren mit Köpfchen – ETF 129

4.1 Die Geschichte der ETFs.....129
4.2 Was sind *Exchange Traded Funds*? – Das Innenleben 141
4.2.1 Herausforderung präzise Indexabbildung.....149
4.2.2 Tracking Error – Der Erfolg der Indexnachbildung 159
4.3 Who is Who? – Die verschiedenen ETFs stellen sich vor 171
4.3.1 Aktien-ETFs.....171
4.3.2 Renten-ETFs oder Fixed-Income-ETFss.....173
4.3.3 Rohstoff-ETFs 175
4.3.4 Kredit-ETFs 176
4.3.5 Währungs-ETFs (oder Currency-ETFs) 178
4.3.6 Hegdefonds-ETFs 179
4.3.7 Short- und Leverage-ETFs.....180
4.3.8 ETF-Dachfonds oder aktive gemanagte ETFs 181
4.4 Der kleine Bruder des ETFs – *Exchange Traded Commodities* (ETCs) 184
4.5 ETSF – der jüngste Bruder der *Exchange Traded Funds* 188
4.6 ETN – der Ritt auf der Erfolgswelle 190
4.7 Unterschied zu anderen Anlageformen 191
4.8 Risiken der Fondsanlage.....198
4.9 Was bringt eine Investition in ETFs? 211
4.10 Kauf und Verkauf eines ETFs.....238
4.10.1 Schritt für Schritt ein Vermögen aufbauen – Sparpläne mit ETFs.....245
4.11 Grau ist alle Theorie – Einsatz- und Handelsstrategien 249
4.11.1 Häufige Fehler bei der Geldanlage.....249
4.11.2 Strategischer Einsatz von ETFs 254
4.11.2.1 Strategie, um dem Index zu folgen 255
4.11.2.2 Von Kernen und Satelliten – Die Core-Satellite-Strategie 259
4.11.2.3 Aktives Management mit passiven Instrumenten – Der Versuch, den Index zu schlagen 266
4.11.2.4 Spezielle Strategie für Rentenindizes – Das Spiel mit der Zinskurve 292

4.11.2.5 Das Spiel mit den Währungen 302
4.11.2.6 Sonstige Strategien 304

5. Optionen und Futures auf ETFs 307

6. Die Abgeltungsteuer – Das Wichtigste kurz erläutert 315

7. Literaturverzeichnis.....321

Stichwortverzeichnis 325

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Aktien *Allianz, Bayer* und *E.ON* und der aus ihnen gebildeten Depots im Risiko-Rendite-Diagramm 15
Abbildung 2: Rendite-Risiko-Diagramm unterschiedlicher Depotstrukturen der Aktien *Allianz* und *Bayer* 19
Abbildung 3: Rendite-Risiko-Diagramm unterschiedlicher Depotstrukturen der Aktien *Allianz* und *Bayer* mit der Kapitalmarktlinie. 22
Abbildung 4: Wegweiser für die *Asset Allocation* 27
Abbildung 5: Deutscher Aktienindex von 1991 bis 2002 mit Einteilung des Börsenzyklus 40
Abbildung 6: Bundesobligation tatsächlicher Anleihekurs zu geschätztem mit *Modified Duration* 94
Abbildung 7: Funktionsweise eines *Credit Default Swaps* 105
Abbildung 8: Forward-Kurve von Brent-Rohöl in *Backwardation* 111
Abbildung 9: Forwardkurve von Mais in *Contango* 111
Abbildung 10: Konstruktion des CSFB/Tremont-Index 126
Abbildung 11: *Scope* Ratingmethodik 133
Abbildung 12: Creation-Redemption-Prozess am Beispiel des XTF-Segments 146
Abbildung 13: Wie entsteht der *Tracking Error*? 161
Abbildung 14: Vergleich der Replikationsmethoden 166
Abbildung 15: Stufenprozess zur Entscheidungsfindung im Investmentprozess 254
Abbildung 16: Vergleich von vier DAX-Strategien 289
Abbildung 17: Gewinnmöglichkeiten mit der Straddle-Strategie 310

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wertentwicklung der SAP-Aktie 11
Tabelle 2: Renditen und Volatilitäten der Aktien *Allianz, Bayer* und *E.ON* 14
Tabelle 3: 1. Schritt zur Berechnung der Kovarianz der Kursverläufe von *Allianz* und *Bayer* 16
Tabelle 4: Berechnungsgrundlage für den α- und β-Faktor für den DAX und die Allianz-Aktie 24
Tabelle 5: Wesentliche Unterschiede zwischen der klassischen Kapitalmarkttheorie und der *Behavioral Finance* 43
Tabelle 6: Unterschied zwischen aktiver und passiver Strategie 49
Tabelle 7: Geschätzter Gewinn je Index für den DAX 80
Tabelle 8: Abdiskontierter Gewinn je Index für den DAX 81
Tabelle 9: Kleiner Indexguide für Aktien 83
Tabelle 10: Beispielanleihe 88
Tabelle 11: Berechnung der Duration für die Bundesobligation 92
Tabelle 12: Kleiner Indexguide für Rentenindizes 102
Tabelle 13: Renditen der verschiedenen Berechnungsvarianten des *S&P GSCI* für das Jahr 2007 114
Tabelle 14: Vergleich von Performance und Volatilität der großen Rohstoffindizes 119
Tabelle 15: Beispiele von Hedgefondsstrategien 122
Tabelle 16: Anlagespektrum von ETFs 137
Tabelle 17: Die zurzeit wichtigsten Emittenten von ETFs 138
Tabelle 18: Beispiele für einen Aktienkorb 153
Tabelle 19: Übersicht über die Methoden der Indexreplikation 159
Tabelle 20: Vergleich der Performance verschiedener ETFs auf den Referenzindex DAX 168
Tabelle 21: Vergleich der Performance von DAX, ShortDAX und LevDAX 181
Tabelle 22: Kostenvergleich zwischen ETFs und aktiv gemangten Fonds 193
Tabelle 23: Unterschiede zwischen den wichtigsten Indexprodukten .. 196

Tabelle 24: iShare DAX (WKN 59393) Handel an unterschiedlichen Börsen 214
Tabelle 25: Kostenvergleich zwischen ETFs und aktiv gemanagten Fonds für eine Anlage von 10.000 Euro. 217
Tabelle 26: XLM für verschiedene ETFs auf den DAX..... 224
Tabelle 27: Sektorenentwicklung des *DJ Euro Stoxx 600*..... 231
Tabelle 28: Einfluss der Volatilität auf das Anlageergebnis 235
Tabelle 29: Unterschiedliche Durchschnittsrendite und Volatilität..... 235
Tabelle 30: Steckbrief für einen Index..... 239
Tabelle 31: Auswahl der ETFs (Bezugsverhältnis 1:100) auf den Index DJ Euro Stoxx 50..... 240
Tabelle 32: Finanzinformationen aus dem Internet..... 252
Tabelle 33: Weltportfolio für ein Startkapital von ca. 10.000 Euro..... 256
Tabelle 34: Investitionsmöglichkeiten in die *Emerging Markets*..... 258
Tabelle 35: Beispiel für ein risikoscheues Depot..... 264
Tabelle 36: Beispiel für ein ertragsorientiertes Depot 265
Tabelle 37: Beispiel für ein wachstumsorientiertes Depot..... 266
Tabelle 38: Verfügbare ETFs auf den *iBoxx Sovereign Eurozone Index*..... 293
Tabelle 39: Vergleich Geldmarktfonds und kurzläufiger Renten-ETFs 299
Tabelle 40: Vergleich von ETFs zu Futures 305

1. Einleitung

Eigentlich wollte ich ein Buch über das Thema *Exchange Traded Funds* (Abk. ETF) schreiben, das dem Leser grundlegende Informationen vermittelt. Dabei sollten Fragen beantwortet werden wie „Was sind ETFs?“ oder „Wie funktionieren ETFs?“ Diese Einführung sollte kombiniert werden mit einer hohen Aktualität, sodass auch bereits mit ETFs vertraute Leser neue Informationen erhalten können.
Doch bei den Recherchen zu diesem Buch wurde schnell klar, dass ich dieses Thema wesentlich weiter fassen muss, als ursprünglich gedacht. Denn *Exchange Traded Funds* sind nicht einfach nur börslich gehandelte Fonds, die wie Aktien während der gesamten Börsenzeit gehandelt werden können. Sie kombinieren die Vorzüge eines klassischen Fonds hinsichtlich des Investorenschutzes und der Laufzeit mit den Vorteilen eines börsengehandelten Wertpapiers in Bezug auf die Handelbarkeit und Liquidität. Sie stehen auch in Verbindung mit Indizes und passiven oder aktiven Managementstilen. Es ist also zunächst ein theoretisches Grundgerüst nötig, um ETFs zu verstehen.
Dazu gehören die gängigen Finanzmarkttheorien, wie die Portfoliotheorie, die Theorie der effizienten Märkte sowie die *Behavioral Finance*. So startet dieses Buch auch mit einem Kapitel über diese Theorien. Aus diesen Theorien lassen sich zwei Wertpapiermanagementstile entwickeln, der passive und der aktive Stil. Diese beiden Stile stehen in einem permanenten Wettstreit miteinander, welcher der erfolgreichere ist. Das ist für die Befürworter des einen oder anderen Stiles häufig eine Glaubenssache. In der Wissenschaft gibt es folgenden Ausspruch: „*Menschen sehen Muster, wo keine sind, und das ständig: in Wolken, in Lotterien, im Kaffeesatz und sogar in Wurzeln.*“ Genau hier ist das Problem. Seit der Preis von Computerrechenkapazität gegen null gesunken ist, hat sich unter Finanzwissenschaftlern die Unsitte eingebürgert, gigantische Mengen historischer Daten nach Mustern zu scannen, die den Beweis für die Überlegenheit des einen oder anderen Stiles bringen sollen. In diesem Buch werden Ihnen die beiden Stile möglichst objektiv erklärt und die Vor- und Nachteile aufgezeigt, damit Sie abwägen können, welcher der beiden Stile der richtige für Sie ist. In den folgenden Kapiteln werden Sie sehen, dass das wissenschaftliche Grundgerüst für ETFs der passive Management-

stil ist, der auf dem Konzept der effizienten Märkte und der daraus abgeleiteten Portfoliotheorie aufbaut. Seit kurzem ist es allerdings auch möglich, mit ETFs aktive Strategien umzusetzen.

Bei passiven Anlagen verzichtet man bewusst auf die Auswahl besonders aussichtsreicher Aktien oder Anleihen, die unter Umständen kurzfristig gute Renditechancen offerieren. Der Grundgedanke des passiven Investments ist die Abbildung der Wertentwicklung eines ganzen Marktes. Um dies möglichst kostengünstig zu bewerkstelligen, bieten sich die Indizes an. Sie werden im vierten Abschnitt sehen, dass das Rückgrat jedes ETFs ein Index ist. Ohne Indizes gäbe es keine ETFs, denn in fast allen Fällen repliziert ein ETF einen Index und versucht ihn 1:1 nachzubilden. Somit bestimmt der zugrunde liegende Index die Performance und das Risiko des ETFs. Heute gibt es schon mehr als 30.000 verschiedene Indizes. Aber keine Angst, nur ein Bruchteil (zurzeit ca. 250 Stück) von diesen wird von ETFs abgebildet.

Um dieser Vielfalt Herr zu werden, unterteilt man die Indizes nach verschiedenen Gesichtspunkten, wie Aktien-, Renten- oder Rohstoffindizes. Insbesondere bei der Zusammenstellung eines Portfolios aus ETFs müssen die Besonderheiten der Indizes berücksichtigt werden, ansonsten drohen unliebsame Überraschungen. Beispielsweise erlebten viele risikoscheue Anleger, die auf Value-Indizes setzten, da Value-Aktien als besonders risikoarm gelten, im Jahr 2008 ihr blaues Wunder. In diesen Indizes versammelten sich viele Werte aus der Finanzbranche, die im Rahmen der Krise Ende 2008 deutlich einbrachen. Mit ihnen verloren auch die Value-Indizes. Darum beschäftigt sich das dritte Kapitel des Buches mit den Indizes. Dort erfahren Sie z. B. etwas über die Indexberechnung und -zusammensetzung, über Indexarten und -familien.

Nach dieser Betrachtung können wir uns dem Begriff der *Exchange Traded Funds* nähern. Genau wie es für Rechtsanwälte unabdingbar ist, die Gesetzeslage genau zu kennen, ist es für den Anleger von zentraler Bedeutung, die Grundlagen und Funktionsweise von *Exchange Traded Funds* zu verstehen. Es werden Fragen beantwortet wie „Was genau sind ETFs?“, „Welche Vorteile und Nachteile haben ETFs?“, „Welche grundsätzlichen Risiken gibt es bei der Fondsanlage?“, „Wie werden ETFs an der Börse gehandelt?“ oder „Welche Strategien kann man mit ETFs umsetzen?“.

Fast täglich kommen neue ETF-Innovationen auf den Markt. Seien Sie also offen für Neues! Im fünften Kapitel wenden wir uns den Optionen und Futures auf ETFs zu. Sie ermöglichen dem Anleger, beliebte Strukturen aus der Zertifikatewelt nachzubilden, wie Bonus-, Garantie- oder Discountzertifikate. Aber auch ganz andere Modelle sind möglich. So zeige ich in diesem Kapitel nicht nur, was Optionen und Futures auf ETFs sind, sondern erörtere auch einige beliebte Strategien. Zum Abschluss werfen wir noch einen Blick auf die steuerliche Behandlung von ETFs.

Bei der Lektüre dieses Buches werden Sie vieles über die unentdeckte Welt der ETFs lernen können. Ich hoffe ferner, dass ich Sie durch dieses Buch vertrauter mit *Exchange Traded Funds* machen werde – ganz gleich, ob Sie sparen, anlegen, spekulieren oder sich informieren möchten. Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen.

2. Die Theorie des Indexinvestments[3]

Wie langweilig, werden Sie jetzt denken. Wofür ist denn eine Theorie notwendig? Schließlich ist ein Indexinvestments einfach der Kauf eines Indexproduktes – fertig. So ist z. B. der DAX trotz mancher Schwankungen über die Zeit betrachtet nur gestiegen. Wer z. B. 1945 in Gesellschaften investiert hätte, die später in den DAX aufgenommen worden sind (welche Aktien dies sind, zeigen Rückberechnungen des deutschen Aktieninstituts), hätte mit einem Einsatz von 5,10 Euro (ungefähr 10 DM) rund 4.800 Euro erzielt. Doch erinnern Sie sich an das Sprichwort „*Wer ständig in Luftschlössern wohnt, zahlt allzu hohe Miete*“ (Ilona Bodden). So sind nicht nur Aktien interessant. Bis zu 10 Prozent konnten in den letzten Jahren auch mit Staatsanleihen erzielt werden. Und nun die Überraschung: Wer zum Beispiel im Jahr 1960, also vor 49 Jahren, 350 Euro in Staatsanleihen investiert hätte, hätte heute 7.172 Euro. Bei einem Investment im DAX wären nur 3.800 Euro Gewinn erzielt worden. Die Erklärung ist: Nach 1960 bewegten sich die Aktienkurse über gut 20 Jahre seitwärts. Erst Mitte der 1980er Jahre setzten die Aktienkurse wieder zu einem großen Sprung an. Ab diesem Zeitraum war ein Investment in Aktien die bessere Wahl. Wer aber nicht gleich zu Beginn des Aktienbooms dabei war, sondern erst 1989 DAX-Werte kaufte, und diese 2003 wieder verkaufen wollte, dessen Gewinn war niedriger als bei einer Investition in Staatsanleihen. Bei einem Verkauf 2006 sah das schon wieder anders aus. Wer einen noch längeren Atem hatte und bis 2009 wartete, der musste gegenüber einem Kauf von Staatsanleihen wieder Verluste einstecken, weil nach der aktuellen Krise das DAX-Portfolio ins Minus gerutscht ist. Alles in allem waren in den letzten Jahrhunderten aber Aktien meist profitabler.

Allerdings hat sich das Börsengeschehen verändert. Heute beobachtet man, dass die Schwankungen aufgrund der zunehmenden Spekulationen an der Börse größer geworden sind. So schwankte z. B. der DAX in den letzten zehn Jahren zwischen 2.000 und 8.200 Punkten. Ob die Börse jemals wieder so

[3] Vgl. auch: Götte, Rüdiger: Das 1 x 1 des Portfoliomanagementes. ibidem-Verlag, Stuttgart 2005 sowie Götte, Rüdiger: Finanzgenie oder Bankrotteur – wie psychische Effekte an der Börse wirken. ibidem-Verlag, Stuttgart 2006.

ruhig und für langfristige Anleger sicher werden kann, wie in früheren Jahren, bleibt abzuwarten. Das bedeutet, dass Anleger sich darüber klar werden müssen, dass die Zeitachse nicht mehr unbedingt für sie spielt. Früher sagte man an der Börse: „*Die Zeit heilt alle Wunden.*“ Heute gilt das nicht mehr unbedingt. Selbst nach 20 Jahren können Anleger noch Verluste erwirtschaften. Das muss auch ein Indexanleger berücksichtigen, wenn er erfolgreich an der Börse sein möchte. Der Schlüssel zum Erfolg liegt hier beim Kauf. Der Anleger muss erkennen können, wann die Indizes zu teuer sind. Hätte beispielsweise ein Anleger am 29.12.2000 bei einen DAX-Stand von 6.433 Punkten ein Indexinvestment getätigt, hätte er bis zum 09.06.2009 (Indexstand von 4.997 Punkten) keinen Cent verdient, sondern sogar einen Verlust von ca. 22 % eingefahren. Wegen solcher Bewegungen reicht es heute nicht mehr aus, einfach einen Index zu kaufen und zu hoffen, dass irgendwann ein Gewinn erzielt wird. Erfolgreiche Indexinvestoren müssen die Theorie der Kapitalmärkte kennen, um böse Überraschungen zu vermeiden.

2.1 Kapitalmarkttheorien

Dieses Kapitel beschreibt die ökonomischen Erklärungsansätze der klassischen (oder auch modernen) Kapitalmarkttheorie. Dabei stützt sich die moderne Kapitalmarkttheorie auf die Annahme, der repräsentative Marktteilnehmer sei ein *Homo oeconomicus*, und auf die Theorie der effizienten Märkte (engl. *Efficient Market Hypothesis*). Auf diesen Grundlagen entwickelte Harry M. Markowitz die Portfoliotheorie (engl. *Portfolio Selection Theory*). Ausgehend von den Schwächen der klassischen Kapitalmarkttheorie, die als Kapitalmarktanomalie bezeichnet werden, werfen wir einen Blick auf die *Behavioral Finance*. Dabei versucht die *Behavioral Finance*, die Annahme des *Homo oeconomicus* als rational denkenden Menschen aufzuweichen. Am besten lässt sich die *Behavioral Finance* mit den Worten von Richard Thaler zusammenfassen: *„Think of the human brain as a personal computer with a very slow processor and a memory system that is both small and unpredical. I don’t know about you, but the PC I carry between my ears has more disk failures than I care to think about it!“*

2.1.1 Klassische Theorie

Die klassische Finanztheorie geht von einem *Homo oeconomicus* aus, nennen wir ihn Mr. Cool. Bei Mr. Cool handelt es sich um das Idealbild eines durch und durch rational (= vernünftig) denkenden und handelnden Anlegers. Was genau steckt jedoch hinter dieser Rationalitätsvermutung? Im ökonomischen Kontext betrachtet geht Rationalität unmittelbar einher mit einem ganz bestimmten Prinzip der Bewertung, und zwar mit der Maximierung des „Erwartungsnutzens".

Mr. Cool ermittelt für jede Alternative eines Problems den erwarteten Nutzen und wählt die Alternative, die ihm den höchsten Nutzenerwartungswert bringt. Das wird als Risiko-Nutzen-Theorie bezeichnet, die uns direkt zum durch den Mathematiker Bernoulli aufgestellten Bernoulliprinzip führt: „*Jeder Mensch versucht bei seinen wirtschaftlichen Entscheidungen den erwarteten Nutzen zu maximieren.*"[4]

Zu einer absoluten Rationalität gehören jedoch noch weitere Bedingungen. So zeigt Mr. Cool ein unbegrenztes Interesse an allen notwendigen Informationen, um zu einer fundierten Entscheidung zu kommen. Er benötigt sie, um verlässlich die Wahrscheinlichkeiten für den finanziellen Erfolg seiner Entscheidung ermitteln zu können. Denn schon ein einziger vernachlässigter Aspekt kann den Nutzen einer Investition deutlich reduzieren. Er blockt also keine Informationen ab und nimmt alles, was er wissen muss, unverzerrt und vollständig auf. Hierbei vernachlässigt er keine Neuigkeiten, die seiner bisherigen Erwartung nicht entsprechen. Ferner verarbeitet Mr. Cool die eingehenden Informationen ähnlich wie ein leistungsfähiger Computer, d. h. sorgfältig und logisch.

[4] Der Nutzen für einen Anleger besteht darin, einem Zugewinn an Geld zu erzielen.

In der gleichen kühlen und sorgfältigen Weise, in der Mr. Cool sich Informationen verschafft, nimmt er natürlich auch ihre Bewertungen vor. Dabei ist Mr. Cool klar, dass das Handeln von Menschen allzu häufig von Motiven geleitet wird, die sich nur psychologisch erklären lassen und somit dem ökonomischen Handeln widersprechen. Aus diesem Grund lässt sich Mr. Cool auch nicht von solchen Beweggründen wie Freude, Gier, Angst, Panik, Kontrollwünschen und Selbstbestätigung bei seinen Entscheidungen leiten, d. h., er trifft seine Entscheidungen gefühllos, ähnlich wie eine Maschine. Zudem ist Mr. Cool von Natur aus risikoavers, d. h., er wünscht sich eine höchstmögliche Rendite bei minimalem Risiko. Daher belohnen die Finanzmärkte das Eingehen von Risiken. Wie stark die Belohnung ausfällt, hängt von der mittleren Risikoaversion der Anleger im Kollektiv ab. So gilt an der Börse: „*Sind vor allem Feiglinge am Markt aktiv, dann zahlt sich ein bisschen Mut aus. Wenn hingegen nur Zocker am Markt sind, findet nur ein bisschen Mut kaum Beachtung.*“ Das bedeutet, dass die Risikoprämie im zeitlichen Ablauf schwankt. So kostete eine 5 %-tige BMW-Anleihe mit einer Laufzeit bis 2018 am 20.10.2008 (Höhepunkt der Finanzkrise) 78,10 %, und knapp ein Jahr später am 11.09.2009 (Entspannung) 104 %. Somit hätte ein Anleger im Oktober 2008 eine Effektivverzinsung[5] von 7,75 % erzielen können und mit der selben Anleihe ein knappes Jahr später nur noch 4,4 %. Insbesondere nach Kurseinbrüchen werden die Anleger extrem risikoavers, somit ist die Risikoprämie höher. Dagegen werden die Anleger im Laufe einer Aktienhausse immer risikofreudiger und die Risikoprämie sinkt.

Um das Verhalten der Anleger an den Börsen besser beschreiben zu können, wurde die klassische Finanztheorie in zwei Teilgebiete aufgeteilt: die Theorie der rationalen Erwartungen und die These der Informationseffizienz der Kapitalmärkte.

Die Theorie der rationalen Erwartungen geht auf den Wissenschaftler Muth zurück und unterstellt, dass alle Marktteilnehmer ihre Erwartungen so bilden und umsetzen, dass auch tatsächlich die Kurse zustande kommen, die sie

[5] Die BMW-Anleihe hat einen Nominalbetrag von 1000 Euro, eine Restlaufzeit (Oktober 2008) von 8 Jahren und einen Zins von 5 %. Die Anleihe wurde zu 78,10 % gekauft, d. h. zu einem Preis von 780,10 Euro. Die ersparten 219,90 Euro werden durch die Restlaufzeit geteilt, somit werden pro Jahr ca. 27,49 Euro ($\approx$2,75 %) zusätzliche Rendite erzielt. Die Effektivverzinsung erhöht sich daher von 5 % auf 7,75 %.

erwartet haben. Wäre dies nicht der Fall, würden sie ihr Entscheidungsmodell so lange anpassen, bis sich die Erwartungen erfüllen, wobei die Anpassungen selbst zu entsprechenden Kursveränderungen führen. Durch dieses Lernverhalten können die Marktteilnehmer ihre Ergebnisse systematisch verbessern, bis sie das optimale Modell für sich gefunden haben. Auf dieser Vorstellung aufbauend hat der Ökonom Fama die These der Informationseffizienz[6] entwickelt, nach der alle öffentlich verfügbaren Informationen, welche die Wertpapierkurse beeinflussen können, sich auch unmittelbar zum Zeitpunkt ihres Bekanntwerdens in den Kursen niederschlagen. Folgerichtig müssen sich die Aktienkurse im Spiegel der zufälligen Nachrichten ebenso zufällig ändern. Insofern können lediglich unvorhersehbare Ereignisse zu unerwarteten Kursänderungen führen, die jedoch aufgrund des Überraschungseffekts nicht gewinnbringend ausnutzbar sind. Da die Ereignisse sowohl eine positive wie auch eine negative Wirkung haben können und von zufälliger Natur sind, haben sie auch einen Erwartungswert von null. Deshalb sind auf effizienten Kapitalmärkten Renditesteigerungen nur möglich, wenn man zugleich ein höheres Risiko eingeht[7]. Ein Witz unter Ökonomen verdeutlicht das Konzept der Markteffizienz.

> „Ein Ökonom geht mit einem Freund spazieren. Plötzlich sehen beide einen 50-Euro-Schein auf dem Boden. Als sich der Freund bücken will, um ihn aufzuheben, sagt der Ökonom: ‚Lass nur! Falls es ein echter 50-Euro-Schein wäre, hätte ihn schon längst jemand aufgehoben.'"[8]

---

[6] Nach neueren Forschungsergebnissen unterscheidet man drei Grade der Informationseffizienz. Bei einer schwachen Informationseffizienz sind sämtliche Informationen über vergangene Preisänderungen in die Preise eingegangen. Darum sagt man: „*Die Märkte haben kein Gedächtnis.*" Mit *Chart Reading* und anderen technischen Analysen kann man auf einem solchen Markt keine Hinweise auf die zukünftige Kursentwicklung finden. Herrscht dagegen eine mittlere Informationseffizienz vor, so enthalten die Kurse alle bereits publizierten Informationen. Man sagt: „*Die Märkte haben immer recht.*" In dieser Phase können mit fundamentaler, gesamt- oder einzelwirtschaftlicher Analyse keine Überrenditen erzielt werden. Die Kurse auf Märkten mit starker Informationseffizienz spiegeln alle – auch die unveröffentlichten – Informationen wider. In diesem Fall versprechen selbst Insiderinformationen keine Überrenditen mehr.

[7] Fama verlangt aber nicht, dass sich die Märkte 100 % effizient verhalten. Sie müssen lediglich so effizient sein, dass der erzielbare Gewinn durch eine systematische Abweichung kleiner ist als die Spesen, die anfallen, um sie gewinnbringend umzusetzen.

[8] Vortrag Invest Messe Stuttgart, 16. März 2007 Core/Satellite Anlagestrategie nicht nur für institutionelle Anleger, Roland Rupprechter Hypo Landesbank Vorarlberg, Bregenz, Österreich, S. 16, www.hypovbg.at

Denkt man das Modell der Informationseffizienz konsequent zu Ende, so macht die Suche nach der „optimalen Aktie“ oder der „unübertreffbaren Anleihe“ keinen Sinn. Denn man kann ungeachtet der täglichen Schwankungen seines Vermögens beruhigt sein, dass man doch nichts Besseres hätte tun können, als sein Portfolio möglichst gut zu diversifizieren und stillzuhalten, weil zu jeder Zeit die Aktienkurse nach der These der Informationseffizienz fair gepreist sind. Es gilt: „*Keiner kann den Markt schlagen – also auch ich nicht.*“ Da eine allzu feine Stückelung der Anlagebeträge jedoch mit hohen Transaktionskosten verbunden ist, raten viele Börsenexperten Privatinvestoren zum Kauf eines Fonds, der den Marktindex nachbildet. Ausgehend von diesem theoretischen Konzept hat Harry M. Markowitz die Portfoliotheorie entwickelt.

2.1.1.1 Portfoliotheorie

Im Kern der klassischen Portfoliotheorie steht die quantitative Beschreibung des Risikos sowie des Zusammenhanges zwischen erwarteter Rendite und Risiko. Deswegen müssen wir zunächst den Begriffen Rendite und Risiko auf den Zahn fühlen. Was versteht die Portfoliotheorie unter dem Begriff Rendite?

Die Rendite[9] gibt die Wertveränderung einer Anlage innerhalb einer bestimmten Periode (z. B. Jahr oder Monat) an. Um die Rendite einer bestimmten Periode zu messen, ermittelt man die Differenz zwischen dem Kurs am Ende und am Anfang der betrachteten Periode, zzgl. eventuell ausgezahlter Erträge, wie beispielsweise Dividenden oder Zinsen.

---

[9] Vorsicht: Rendite ist nicht gleich Wertzuwachs. Preisfrage: Ein ETF steigt innerhalb von 10 Jahren von 100 Euro auf 200 Euro, wie groß ist die Rendite und der Wertzuwachs? Sind beide identisch?
Viele Anleger verstricken sich nun im Begriffswirrwarr der Renditeberechnung. Während Rendite und Rentabilität das Gleiche bedeuten, dürfen diese nicht in den gleichen Topf geworfen werden mit den Begriffen durchschnittlicher Wertzuwachs bzw. Wertentwicklung. Viele Anleger unterliegen dem Irrtum und dividieren den Wertzuwachs des ETFs von 100 % durch die Anzahl der Jahre, weil sie glauben, auf diese Weise die Rendite des ETFs errechnen zu können. Sie kommen so auf 10 Prozent pro Jahr (=100/10). Doch das ist nicht die Rendite des ETFs. Der Gedankenfehler ist, dass der Anleger davon ausgeht, dass Jahr für Jahr 10 % Zinsen auf den ursprünglichen Anlagebetrag gezahlt würden. Berücksichtigt man aber die Zinseszinsen, beträgt die tatsächliche Rendite 7,2 % pro Jahr. Diese 7,2 % sind dann die Rendite des ETFs. Der Wertzuwachs des ETFs ist 100 %.

$$R_T = \frac{(K_T - K_0) + E_T}{K_0} \cdot 100\ \%$$

mit R_T= Rendite der Periode t; K_O= Kurs zu Beginn der Periode t; K_T= Kurs am Ende der Periode t; E_T= Erträge (z. B. Zinsen und Dividenden) innerhalb der Periode t

Beispiel für die Berechnung für die SAP-Aktie:

$$R_T = \frac{(K_T - K_O) + E_T}{K_O} \cdot 100\ \% = \frac{(33{,}29\ \text{EURO} - 21{,}21\ \text{EURO}) + 0\ \text{EURO}}{21{,}21\ \text{EURO}} \cdot 100\ \% = 56{,}95\ \%$$

Tabelle 1: Wertentwicklung der SAP-Aktie

Jahr	Kurs Anfang des Jahres	Kurs Ende des Jahres	Rendite
2003	21,21 €	33,29 €	56,95 %
2004	34,90 €	32,85 €	5,87 %
2005	33,11 €	38,29 €	15,64 %
2006	39,93 €	40,26 €	0,83 %
2007	41,08 €	35,53 €	13,51 %
2008	34,21 €	25,24 €	26,22 %

Um die durchschnittliche Rendite pro Periode (Jahr) einer Anlage über mehrere Perioden (Jahre) hinweg zu ermitteln, verwendet man folgende Formel:

$$R_{[x,y]} = \sqrt[n]{\frac{K_y}{K_X}} - 1 \qquad \text{Beispiel für SAP-Aktie } R_{SAP_{[2003,2008]}} = \sqrt[n]{\frac{K_y}{K_x}} - 1 = \sqrt[6]{\frac{21{,}21\ \text{Euro}}{25{,}24\ \text{Euro}}} - 1 = 2{,}9\ \%$$

mit $R_{[x,y]}$ = durchschnittliche Rendite pro Periode im Zeitraum von x bis y; K_x = Kurs zu Beginn der Periode x; K_y = Kurs am Ende der Periode y und n = Anzahl der betrachteten Perioden

Diese Größe lässt jedoch die zum Teil erheblich schwankenden Renditen während der einzelnen Perioden bzw. Jahre vollkommen außen vor. Es werden lediglich die Werte zu Beginn und am Ende des Zeitraums berücksichtigt. Interessiert man sich jedoch dafür, wie hoch im Mittel die zu erwartende Rendite in jeder der betrachteten Perioden ist, so gibt hierüber der Mittelwert oder Erwartungswert Auskunft.

$\mu_{[x,y]} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=x}^{y} R_i$ mit $\mu_{[x,y]}$ = Erwartungswert pro Periode im Zeitraum von x bis y

$$\mu_{[2003,2008]\ \text{SAP-Aktie}} = \frac{1}{6} \cdot \sum_{i=x}^{y} R_i = \frac{1}{6} \cdot (56,95 - 5,87 + 15,64 + 0,83 - 13,51 - 26,22) = 4,64$$

Im statistischen Mittel des betrachteten Zeitraumes kann also davon ausgegangen werden, dass die SAP-Aktie pro Jahr eine Rendite von 4,64 % hat.

Aus der Formel erkennt man, dass der Erwartungswert nichts anderes ist als das gewichtete arithmetische Mittel der Renditen der einzelnen betrachteten Perioden bzw. Jahre. Der andere Partner im Boot Portfoliotheorie neben der Rendite ist das Risiko. Was ist das Risiko?
Die spontane Antwort wäre, Risiko ist die Möglichkeit, einen Verlust zu erleiden. Diese Betrachtung ist asymmetrisch und blendet die Chance aus. Darum versteht Markowitz unter Risiko die Unsicherheit, Zielgrößen zu erreichen oder sie zu verfehlen. Demnach ist das Risiko die Abweichung des Anlageergebnisses (Rendite) von der Erwartung. In diesem Fall ist das Risiko einer Aktie mit den zufälligen Schwankungen der Aktienkurse gleichzusetzen. Dementsprechend kann man das Risiko bezogen auf einen festen Planungszeitraum durch die Volatilität[10] (leitet sich von der Standardabweichung ab) der Rendite messen. Dabei misst die Volatilität, wie stark die tatsächliche Rendite einer Aktie von der durchschnittlichen Rendite der Aktie abweicht.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} (R_i - \mu)^2}$$

σ = Standardabweichung; n = Zahl der Renditen, i = Index für die Jahre; r_i = Rendite im Jahr i; μ = Erwartungswert der Rendite

Beispiel für die SAP-Aktie:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{6} \cdot \left((56,95\% - 4,64\%)^2 + (-5,87 - 4,64)^2 + (15,64 - 4,64)^2 + (-0,83 - 4,64)^2 + (-13,51 - 4,64)^2 + (-26,22 - 4,64)^2 \right)} = 26,66$$

[10] Umgangssprachlich erinnert die Volatilität an die Flüchtigkeit des Federviehs – das lateinische Wort volare bedeutet „sich heben, fliegen, die Flügel bewegen oder sich schnell bewegen“. Hier wird die Volatilität zur Beschreibung der Streuung der Rendite verwendet.

Was bedeutet die Volatilität für mich als Anleger? Was sagt die Volatilität von 26,66 % für die SAP-Aktie aus? Im Allgemeinen gilt: Je höher die Volatilität ist, desto stärker schwankt der Aktienkurs. Damit sind zwar auch höhere Renditechancen verbunden, aber gleichzeitig verknüpft mit dem Risiko auf einen entsprechend höheren Verlust. Diese doch sehr banale Aussage kann mithilfe der Zweidrittelregel der Wahrscheinlichkeitstheorie noch verfeinert werden. Sie sagt aus, dass die Rendite einer Anlageform mit einer Wahrscheinlichkeit von 2/3 zwischen dem Erwartungswert abzüglich der Volatilität und dem Erwartungswert zuzüglich der Volatilität, d. h. im Intervall [μ-σ; μ+σ], liegt. Vielleicht noch wichtiger für den Anleger ist die leicht negative Korrelation zwischen Kursveränderungen einer Aktie und ihrer Volatilität. Das bedeutet:

- Wenn die Aktienkurse fallen, geht das tendenziell einher mit einer Erhöhung der Volatilität.
- Wenn dagegen die Aktienkurse steigen, geht das tendenziell einher mit einer Verringerung der Volatilität.

Für unser Beispiel der SAP AG sind wir bei der Berechnung der Volatilität von jährlichen Renditen ausgegangen. Die Volatilität kann aber auch für kürzere Zeiträume berechnet werden, zum Beispiel quartals- oder monatsweise. Überdies ist die Volatilität einer Aktie keine feststehende Größe, sondern sie kann sich innerhalb kurzer Zeit ändern. Deshalb werden für die Volatilitätsberechnung meistens kürzere Zeiträume verwendet. Allerdings werden in der Regel alle berechneten Volatilitäten auf ein Jahr bezogen.

Tagesrenditen: $\sigma_{\text{annualisierte}} = \sigma \cdot \sqrt{250}$

Monatsrenditen: $\sigma_{\text{annualisierte}} = \sigma \cdot \sqrt{12 \cdot \frac{250}{365}}$

Jahresrenditen: $\sigma_{\text{annualisierte}} = \sigma$

Bislang haben wir die Rendite und die Volatilität nur für einzelne Aktien betrachtet. Jetzt müssen wir unseren Horizont erweitern und uns mit der Berechnung der Rendite und des Risikos befassen, wenn sich mehrere Aktien in einem Wertpapierdepot vereinigen. Was passiert dann? Dazu nehmen wir an, dass Sie ein Wertpapierdepot aus den Aktien *Allianz, Bayer* und *E.ON* haben. Nach der bekannten Formel berechnen wir die Rendite während der einzel-

nen Monate, die Gesamtrendite und das Risiko (mittels Volatilität) jeder einzelnen Aktie.

Tabelle 2: Renditen und Volatilitäten der Aktien *Allianz, Bayer* und *E.ON*

Monat	Allianz	Monatsrendite	Bayer	Monatsrendite	E.ON	Monatsrendite
1	40 €		10 €		30 €	
2	35 €	12,50 %	9 €	-10,00 %	31 €	3,33 %
3	39 €	11,43 %	11 €	22,22 %	30 €	-3,23 %
4	40 €	2,56 %	12 €	9,09 %	33 €	10,00 %
5	50 €	25,00 %	11 €	-8,33 %	34 €	3,03 %
6	45 €	-10,00 %	13 €	18,18 %	36 €	5,88 %
7	46 €	2,22 %	10 €	-23,08 %	35 €	-2,78 %
8	48 €	4,35 %	11 €	10,00 %	36 €	2,86 %
9	47 €	-2,08 %	12 €	9,09 %	37 €	2,78 %
10	48 €	2,13 %	13 €	8,33 %	38 €	2,70 %
11	49 €	2,08 %	11 €	-15,38 %	36 €	-5,26 %
12	50 €	2,04 %	14 €	27,27 %	38 €	5,56 %
μ	2,66		4,31		2,26	
$\sigma_{annualisierte}$	27,26		44,39		12,18	

Wir sehen, dass die Bayer-Aktie zwar mit Abstand den höchsten Erwartungswert für die Jahresrendite hat, zugleich birgt sie aber auch das höchste Risiko. Dagegen weist die E.ON-Aktie zwar nur den geringsten Erwartungswert für die Jahresrenditen auf, dafür hat sie aber die absolut niedrigste Volatilität.

Die Frage, die man sich nun stellt, ist doch: Wie kann ich als Anleger mein Risiko minimieren, ohne im selben Umfang auf die Ertragschancen zu verzichten? Das ist scheinbar die Quadratur des Kreises. Um uns dieser Frage zu nähern, sollten wir uns die Wertentwicklung verschiedener Depots ansehen, welche aus jeweils zwei Aktien (also z. B. *Allianz* und *Bayer*) zusammengesetzt sind. Die Gewichtung der Aktien in den Depots liegt bei jeweils 50 %. Ferner ist der Anfangswert aller drei Depots in etwa gleich hoch, damit ihre Wertentwicklung vergleichbar ist. Um die Ergebnisse des Diversifikationsversuches möglichst übersichtlich darzustellen, tragen wir die Mittelwerte der Renditen und Volatilitäten in ein so genanntes Rendite-Volatilitäts-Diagramm oder μ-σ-Diagramm ein.

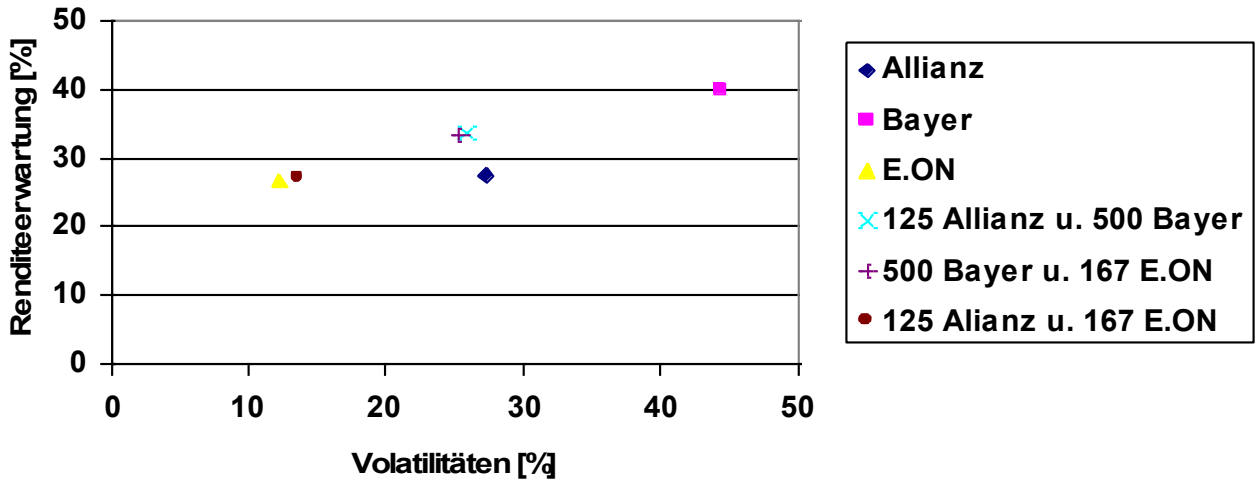


Abbildung 1: Lage der Aktien *Allianz, Bayer* und *E.ON* und der aus ihnen gebildeten Depots im Risiko-Rendite-Diagramm

Man sieht, dass die Depotrendite jeweils dem gewogenen arithmetischen Mittel der Renditen der im Depot enthaltenen Aktien entspricht. Demzufolge liegt die Depotrendite zwangsläufig zwischen der niedrigsten und der höchsten Einzelrendite der Wertpapiere des Depots. Anders als man erwarten würde, entspricht das Risikoprofil des Gesamtportfolios nicht dem Durchschnittswert der Einzelaktien. Dieses Phänomen wird als Risikovernichtung durch Diversifikation bezeichnet. Hiervon leitet sich auch der bekannte Satz der Portfoliotheorie „*Lege nie alle Eier in einen Korb, denn es könnte ein Loch darin sein*“ ab. Um dieses Phänomen mathematisch zu erfassen, greift man auf das Konzept der Kovarianz zurück.

Um Ihnen die Berechnung der Kovarianz möglichst spannend zu erläutern, sehen wir uns nochmals die Kursverläufe und die Monatsrenditen von *Allianz* und *Bayer* an. Im darauf folgenden Schritt werden diese Monatsrenditen miteinander multipliziert und danach die Summe gebildet.

Tabelle 3: 1. Schritt zur Berechnung der Kovarianz der Kursverläufe von *Allianz* und *Bayer*

Monat	Allianz	Monatsrendite	Bayer	Monatsrendite	$Rendite_{Allianz} \cdot Rendite_{Bayer}$
1	40 €		10 €		
2	35 €	12,50 %	9 €	-10,00 %	125,00
3	39 €	11,43 %	11 €	22,22 %	253,97
4	40 €	2,56 %	12 €	9,09 %	23,31
5	50 €	25,00 %	11 €	-8,33 %	-208,33
6	45 €	-10,00 %	13 €	18,18 %	-181,82
7	46 €	2,22 %	10 €	-23,08 %	-51,28
8	48 €	4,35 %	11 €	10,00 %	43,48
9	47 €	-2,08 %	12 €	9,09 %	-18,94
10	48 €	2,13 %	13 €	8,33 %	17,73
11	49 €	2,08 %	11 €	-15,38 %	-32,05
12	50 €	2,04 %	14 €	27,27 %	111,32
Arithm. Mittel	2,66		4,31		
				Summe	82,38
				Mittelwert	7,49

Vom Mittelwert wird nun nur noch das Produkt der Erwartungswerte, d. h. das arithmetische Mittel der Renditen von *Allianz* und *Bayer*, abgezogen.

$$\text{Kovarianz} = 7{,}49 - (2{,}66 \cdot 4{,}13) = -3{,}98$$

Was sagt die Kovarianz aus? Die Kovarianz nimmt umso höhere positive Werte an, je ähnlicher der Kursverlauf der beiden Aktien ist, unabhängig davon, ob die Kurse gestiegen oder gesunken sind. Ferner ist die Kovarianz negativ, wenn der Kursverlauf zwischen den betreffenden Aktien sehr unterschiedlich ist. Das bedeutet, dass eine negative Kovarianz darauf hindeutet, dass durch die Mischung der entsprechenden Aktien in einem Depot eine signifikante Risikominimierung erreicht wird. Dagegen führt eine hohe positive Kovarianz meistens nur zu einer geringen bzw. sogar vernachlässigbaren Risikominimierung im Depot.
Mithilfe der Kovarianz und der Volatilität können wir das Risiko unterschiedlicher Depotstrukturen bestimmen. Doch genauso wichtig ist natürlich die Renditechance für ein Depot. Die Formel zur Ermittlung der Renditechance für ein Depot mit zwei Aktien lautet:

$$\mu_{Depot} = (\mu_1 \cdot x_1) \cdot (\mu_2 \cdot x_2)$$

(μ_{Depot}=Rendite des Depots, $\mu_{1,\,2}$ = Rendite der Aktien 1 und 2, $x_{1,\,2}$ = Anteil der Aktien 1 und 2 im Depot)

Wenn Sie über diese Formel nachdenken, dann erkennen Sie, dass sich für ein Depot bestehend aus zwei Aktien die Größen x_1 und x_2 zu 1 addieren, deswegen können wir die obige Formel vereinfachen.

$$\mu_{Depot} = (\mu_1 \cdot x_1) \cdot (\mu_2 \cdot x_2) = (\mu_1 \cdot x_1) \cdot (\mu_2 \cdot (1\text{-}x_1))$$

Durch diese Vereinfachung braucht man nur für x_1 stetig sinkende Werte einzusetzen, um mithilfe der bereits vorher berechneten Erwartungswerte der Renditen (d. h. arithmetische Mittel der Renditen) der einzelnen Aktien die Rendite für das Depot bei unterschiedlichen Depotstrukturen zu berechnen. Die Formel zur Ermittlung des Depotrisikos für verschiedene Depotstrukturen lautet:

$$\sigma_{Depot}^{\,2} = x_1^{\,2} \cdot \sigma_1^{\,2} + x_2^{\,2} \cdot \sigma_2^{\,2} + 2 \cdot \sigma_{12} \cdot x_1 \cdot x_2$$

($\sigma_{Depot}^{\,2}$ = Varianz des Depots, $x_{1,\,2}$ = Anteil der Aktien 1 und 2 im Depot, $\sigma_{1,\,2}^{\,2}$= Kovarianz der Aktien 1 bzw. 2, $\sigma_{1,\,2}$ = Volatilität der Aktien 1 und 2)

Aus der Formel für die Gesamtdepotvolatilität sieht man, dass sich die Depotvolatilität nicht aus der gewichteten Summe der Einzelvolatilitäten der darin enthaltenen Aktien zusammensetzt, sondern dass noch ein dritter Term auftaucht, der einen Einfluss auf die Kovarianz der beiden Aktien hat[11]. Das Phänomen der wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den Volatilitäten der in einem Depot enthaltenen Wertpapiere ist eine zentrale Erkenntnis von Markowitz.

[11] Je mehr Aktien ein Anleger in sein Depot aufnimmt, desto besser kann das Risiko diversifiziert werden. Beispielsweise beträgt bei einer Aktie im Depot die Renditestreuung in der Regel 36 %, bei zwei Anlagen 29 % und bei 20 Anlagen nur noch knapp 20 %. Allerdings sind hier Grenzen gesetzt. Ob man 20 oder 40 Aktien im Depot hält, macht in Hinblick auf das Risiko keinen nennenswerten Unterschied mehr. Richtig ist, dass innerhalb einer einzeln dargestellten Assetklasse (z. B. DAX-Aktien) durch Hinzufügen weiterer Aktien kaum noch eine Risikosenkung erzielt werden kann, sehr wohl aber durch Hinzufügung einer weiteren Assetklasse. Besteht z.B. ein Depot aus 20 DAX-Aktien, so würde das Hinzufügen von Emerging-Markets-Aktien zu einer deutlichen Reduzierung des Risikos führen.

Mithilfe der Annahme, dass sich wiederum die Größen x_1 und x_2 zu 1 addieren, kann man die Formel zur Ermittlung des Depotrisikos weiter vereinfachen.

$$\sigma_{Depot}^2 = x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + x_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot \sigma_{12} \cdot x_1 \cdot x_2 = x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1\text{-}x_1)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot \sigma_{12} \cdot x_1 \cdot (1\text{-}x_1)$$

Die Standardabweichung bzw. die Volatilität des Portfolios ergibt sich aus der Wurzel der Varianz des Depots.

$$\sigma_{Depot} = \sqrt{\sigma_{Depot}^2}$$ (σ_{Depot} = Volatilität des Depots, σ_{Depot}^2 = Varianz des Depots)

Haben Sie keine Angst beim Betrachten dieser Formeln. Schon Kant stellte fest: „*Formeln sind Regeln, deren Ausdruck zum Muster der Nachahmung dient.*“ Letztlich sind diese Formeln nicht mehr als die simple Addition bzw. Multiplikation von längst bekannten schon ermittelten Größen. Um Ihnen zu zeigen, wie einfach diese Formeln sind, möchte ich die Depotrendite bzw. Depotvolatilität anhand eines Zahlenbeispiels berechnen. Dazu betrachten wir ein Depot, welches zu 50 % aus der Allianz-Aktie und zu 50 % aus der Bayer-Aktie besteht. Dann ist die Depotrendite:

$$\mu_{Depot} = \left(\mu_{Allianz} \cdot x_{Allinaz}\right) \cdot \left(\mu_{Bayer} \cdot \left(1\text{-}x_{Allianz}\right)\right) = \left(3{,}46 \cdot 0{,}5\right) \cdot \left(2{,}28 \cdot \left(1 - 0{,}5\right)\right) = 1{,}97\ \%$$

Die Varianz desselben Depots lautet:

$$\sigma_{Depot}^2 = x_{Allianz}^2 \cdot \sigma_{Allianz}^2 + (1\text{-}x_{Allianz})^2 \cdot \sigma_{Bayer}^2 + 2 \cdot \sigma_{12} \cdot x_{Allianz} \cdot (1\text{-}x_{Allianz}) =$$
$$\sigma_{Depot}^2 = 0{,}5^2 \cdot 27{,}26^2 + (1\text{-}0{,}5)^2 \cdot 44{,}39^2 + 2 \cdot -3{,}98 \cdot 0{,}5 \cdot (1\text{-}0{,}5) = 676{,}41$$

Die Volatilität des Depots lautet:

$$\sigma_{Depot} = \sqrt{\sigma_{Depot}^2} = \sqrt{676{,}41} = 26{,}01$$

Diese Berechnungen werden nun für verschiedene Kombinationen der Aktien *Allianz* und *Bayer* durchgeführt. Dabei geht man von einem Depot aus, welches zunächst aus 100 % Allianz-Aktien besteht. Anschließend wird der Anteil der Allianz-Aktie zugunsten der Bayer-Aktie schrittweise um 10 % vermindert, bis keine Allianz-Aktien mehr im Depot sind. Um Sie nicht mit reinen Zahlenkolonnen zu langweilen, habe ich die Ergebnisse gleich in ein Rendite-Volatilitäts-Diagramm eingetragen.

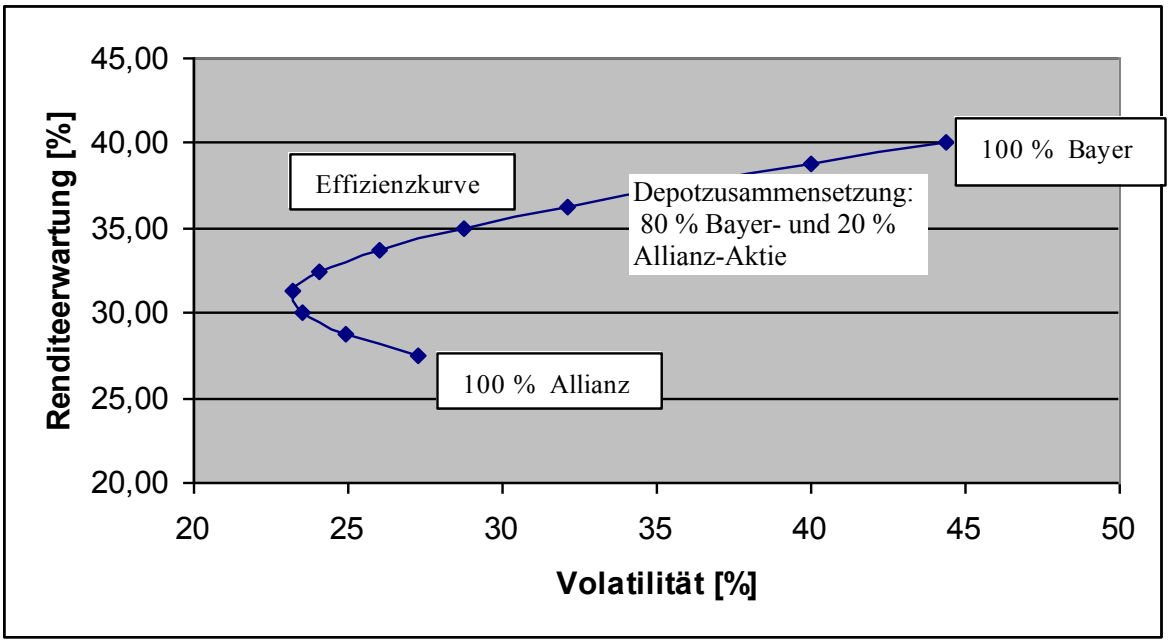


Abbildung 2: Rendite-Risiko-Diagramm unterschiedlicher Depotstrukturen der Aktien *Allianz* und *Bayer*

Aus Abbildung 2 erkennt man, dass die Form der Verbindungslinie zwischen den elf berechneten Depotstrukturen eine nach rechts offene halbe Ellipse ist. Ferner sind die beiden Endpunkte identisch mit den Rendite-Risiko-Punkten der einzelnen Aktien, weil sie ein Depot darstellen, welches zu 100 % entweder aus der Allianz- oder Bayer-Aktie besteht.

Gehen wir doch einmal von einem Depot bestehend aus 100 % Bayer-Aktien aus und verfolgen den Verlauf auf der Rendite-Risiko-Linie. Je mehr nun der Anteil der Allianz-Aktie am Depot zunimmt, desto stärker geht die Volatilität (Risiko) zurück. Diese Risikovernichtung erkauft sich der Anleger jedoch mit einem Verlust an Rendite. Bis zum Mischungsverhältnis von 70 % Allianz- und 30 % Bayer-Aktien lässt sich die Volatilität stets verringern. Da ein risikoscheuer Anleger stets versuchen wird, die Volatilität zu minimieren, wird die-

ses Depot auch als Minimum-Varianz-Portfolio bezeichnet (da es von allen möglichen Kombinationen das geringste Risiko hat).
Mischt man ab diesem Punkt mehr Allianz-Aktien zu, steigt die Volatilität an, ohne dass der Anleger dafür durch eine höhere Depotrendite entschädigt wird.
Was bedeutet die Rendite-Risiko-Linie für den Anleger? Sie bedeutet, dass alle Depotkombinationen, die sich auf dem vom Minimum-Varianz-Depot nach unten abgehenden Ast (risikoineffiziente Linie) befinden, für den Anleger weniger interessant sind. Schließlich gibt es für alle Depotkombinationen auf diesem Ast eine Kombination auf dem oberen Ast, bei der bei vergleichbarem Risiko eine höhere Rendite erzielt werden kann.
Daher verbleibt für den risikoscheuen, aber zugleich renditesuchenden Anleger nur der obere Ast (risikoeffiziente Linie) der Rendite-Risiko-Linie übrig, d. h. das Minimum-Varianz-Portfolio bis zu einem Depot, welches allein aus der Bayer-Aktie besteht. Ferner kann der Anleger sicher sein, dass er bei gegebenem Risiko die beste Renditeerwartung oder bei gegebener Rendite das geringste Risiko hat, solange er eine Depotstruktur aus diesem Bereich wählt.
Nach Markowitz gibt es keine risikolose Anlage. Dem hält Tobin entgegen, dass beispielsweise kurzfristige Anleihen mit Laufzeiten zwischen einem Monat und einem Jahr von als stabil geltenden Ländern, wie Deutschland, als sicher gelten. Solche Anlagen weisen eine Streubreite der Rendite von null auf, d. h. die Standardabweichung ist null. Lässt man diese sichere Anlage bei der Portfoliokonstruktion zu, dann erhält man so genannte supereffiziente Portfolios. Tobin stellte fest, dass alle aus Anleihen und Aktien gebildeten effizienten Portfolios auf der Kapitalmarktlinie (engl. *Capital Market Line*, kurz CML) liegen. Weiterhin erkannte Tobin, dass man in seinem Depot die sichere Anlage mit demjenigen Portfolio auf der Markowitz-Effizienzlinie kreuzen sollte, dass tangential von der Kapitalmarktlinie berührt wird. Der Berührungspunkt wird als Marktportfolio bezeichnet. Ferner sagt Tobin, dass alle effizienten Portfolios dadurch entstehen, dass ein Teil in dieses Marktportfolio investiert wird, und der verbleibende Teil risikofrei angelegt wird. Aufgrund dieser Definition gibt die CML alle möglichen effizienten Portfolios wieder. Ferner sagt Tobin, das jeder Anleger seinen anzulegenden Betrag in zwei Teile trennt. Ein Teil wird in das risikobehaftete Marktportfolio investiert und der andere Teil in die risikofreien Anlagen (z. B. Staatsanleihen). Überdies

geht Tobin davon aus, dass die Ermittlung des Marktportfolios und die Wahl des gewünschten Anteils von Aktien getrennt gelöst werden kann (Tobin-Separation). Geht man von einer ähnlichen Renditeerwartung der Anleger[12] aus, so werden alle Anleger dieselbe Gewichtung risikobehafteter Anlagen wählen, d. h. ein identisch strukturiertes Portfolio haben. Einzig die Aufteilung, wie viel risikofrei bzw. risikobehaftet investiert wird, hängt noch von der persönlichen Risikoaversion des Anlegers ab, weil jeder Anleger in seinem Portfolio zwischen dem Festzinssatz (risikolose Anlage) und dem Marktportfolio wählen kann, also der Gewichtung zwischen sicherer und risikobehafteter Anlage. Aufgrund dieser Überlegung bieten Fondsmanager Musterportfolios (so genannte Strategiefonds) an, die das Risiko verschiedenartig dosieren, wie z. B. 50 % Aktien und 50 % Anleihen (das so genannte Fifty-Fifty- oder Balance-Portfolio). So kann der Anleger anhand seiner Risikoaversion das passende Portfolio für sich auswählen. Klingt kompliziert, ist es aber nicht, wenn man sich dies in einem Rendite-Risiko-Diagramm ansieht. Hierzu sollten wir auf unser Beispiel *Allianz* und *Bayer* zurückgreifen.

Abbildung 3 (s. S. 22) zeigt: Die Portfolios, die links oberhalb der Kapitalmarktlinie liegen, bieten mehr Rendite bei weniger Volatilität. Aber die möglichen Kombinationen von Allianz- und Bayer-Aktien lassen eine solche Investition nicht zu. Punkte rechts unterhalb der Kapitalmarktlinie wären zwar durch geeignete Kombinationen zwischen den Aktien von *Allianz* und *Bayer* möglich, weisen aber bei gleicher Rendite eine weitaus höhere Volatilität auf. Am Rande sei noch erwähnt, dass das optimale Depot nicht unbedingt das Minimum-Varianz-Portfolio, wie in unserem Beispiel, sein muss. Punkte oberhalb des Marktportfolios auf der Kapitalmarktlinie lassen sich erreichen, indem zum risikolosen Zinssatz geliehenes Geld in das Marktportfolio angelegt wird. Doch was versteht man genau unter dem Marktportfolio?

[12] Dem liegt die Annahme zugrunde, dass viele verschiedene Anleger nach denselben Informationsstand handeln. Denn da die meistens Finanznachrichten öffentlich sind, dürften alle mehr oder weniger die selben Erwartungen haben (Theorie der homogenen Erwartungen).

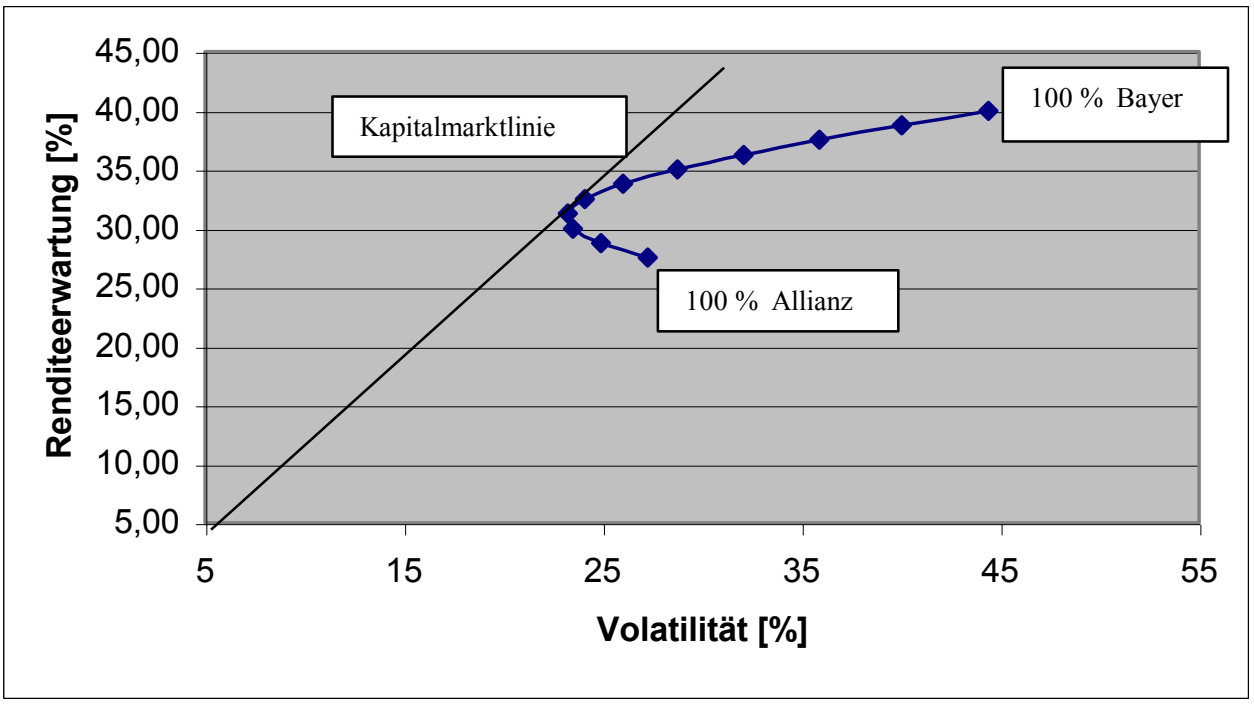


Abbildung 3: Rendite-Risiko-Diagramm unterschiedlicher Depotstrukturen der Aktien *Allianz* und *Bayer* mit der Kapitalmarktlinie. Die sichere Anlage hat einen Zinssatz von 5 %.

Laut Theorie handelt es sich dabei um ein Portfolio aus allen am Markt befindlichen nicht risikolosen Wertpapieren, die gewichtet werden nach ihrem im Umlauf befindlichen Wert, sozusagen ein kapitalgewichteter Mega-Index. Da nun eigentlich niemand in der Lage ist, einen solchen breiten Mega-Index zu konstruieren, verwendet man in der Praxis als Näherungswert breit diversifizierte Aktienindizes, um das Marktportfolio zu erzeugen. Ein nicht vollständig risikoaverser Anleger wird je nach Risikoneigung mehr oder minder große Anteile des Marktportfolios seiner risikolosen Anlage hinzufügen. In der Praxis verwendet man für die risikolose Anlage Staatsanleihen oder Geldmarktanlagen. Offen ist bei der Betrachtung des Marktportfolios noch, wie es praktisch bestimmt wird.

Der erste Schritt ist festzulegen, welche Anlageklassen (wie Aktien und Anleihen) betrachtet werden sollen. Das kann von Anleger zu Anleger verschieden sein. So beschränken sich z. B. Anleger aus persönlichen Präferenzen nur auf Aktien der *Bluechips*. Dieses Anlageuniversum wird auch als *Investment Opportunity Set* (Abk. IOS) bezeichnet. Um das Marktportfolio auszurechnen, benutzt man am besten die Kapitalisierungsmethode. Sie geht von der Tobin-Separation und der Theorie der Annahme homogener Erwartungen