

Analyse und Modellierung potentieller Ineffizienzen an Aktienmärkten

## **Masterarbeit**

zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science (M.Sc.)“  
im Studiengang Wirtschaftswissenschaft der Wirtschaftswissenschaftlichen  
Fakultät der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Walten



Vorname: Henning Christian



Prüfer: Prof. Dr. H.-J. von Mettenheim

Hannover, den 29. September 2015

## **Inhaltsverzeichnis**

Abbildungsverzeichnis .....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis .....	V
1 Einleitung.....	1
2 Grundlage der empirischen Untersuchung .....	3
2.1 Theorie informationseffizienter Kapitalmärkte .....	4
2.2 Der DAX als stellvertretendes Aktienportfolio des deutschen Aktienmarktes .....	7
2.2.1 Bedingungen der Zugehörigkeit zum deutschen Aktienindex .....	8
2.2.2 Veränderung der Zusammensetzung des DAX im Beobachtungszeitraum.....	9
2.2.3 Wertentwicklung des DAX in den Jahren 2004 bis einschließlich 2014.....	10
3 Analyse und Modellierung des deutschen Aktienmarktes .....	12
3.1 Aufbau und Vorgehen der empirischen Untersuchung .....	12
3.2 Entscheidungsgrundlagen der Selektion von Wertpapieren.....	17
3.2.1 Geeignete Entscheidungskriterien für die Aktienausswahl .....	17
3.2.2 Konkretisierung der Entscheidungskriterien und Bezeichnung der verwendeten Auswahlstrategien .....	21
3.3 Daten- und Berechnungsgrundlage der Ineffizienzanalyse .....	27
4 Ergebnisse der Analyse und Modellierung potentieller Aktienmarktineffizienzen .....	30
4.1 Überblick über alle Ergebnisse der empirischen Untersuchung.....	30
4.2 Eingrenzung der untersuchten Auswahlstrategien .....	33
4.3 Auswahlstrategien zur Erzielung von Überrenditen.....	35
4.3.1 Ergebnisse der Entscheidungskriterien im Sinne der schwachen Markteffizienzhypothese.....	37
4.3.1.1 Betrachtung der Auswahlstrategien der Kriteriengruppe „Handelsdaten“ .....	38

4.3.2 Ergebnisse der Entscheidungskriterien im Sinne der mittelstarken Markteffizienzhypothese.....	52
4.3.2.1 Betrachtung der Auswahlstrategien der Kriteriengruppe „Aktie“ .....	52
4.3.2.2 Betrachtung der Auswahlstrategien der Kriteriengruppe „Dividende“... ..	55
4.3.2.3 Betrachtung der Auswahlstrategien der Kriteriengruppe „Marktwert“ ..	61
4.3.2.4 Betrachtung der Auswahlstrategien der Kriteriengruppe „Kennzahlen“	65
4.4 Beurteilung der Überrenditenerzielung am deutschen Aktienmarkt .....	70
4.4.1 Fazit der Analyse der schwachen Markteffizienzhypothese.....	70
4.4.2 Fazit der Analyse der mittelstarken Markteffizienzhypothese .....	73
4.4.3 Abschließende Beurteilung der Outperformanceerzielung am deutschen Aktienmarkt .....	76
5 Fazit und Ausblick.....	80
Literaturverzeichnis.....	84
Anhangsverzeichnis .....	AI

## 1 Einleitung

„Kaufen oder Nichtkaufen, das ist hier die Frage“. Ob Banken, Versicherungen, Investmentfonds oder Privatanleger, jeder Aktieninvestor steht vor dieser Frage. Im Gegensatz zu Shakespeares Hamlet, welcher sich mit der Frage des Seins beschäftigte, sehen sich Aktieninvestoren dabei zwar einer nicht so existenziellen, jedoch einer durchaus essenziellen Herausforderung gegenüber. Obendrein handelt es sich um eine Frage, welche nicht einfach mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden kann. Vielmehr ergeben sich im Rahmen eines jeden Aktieninvestments zahlreiche Fragen. Welche Werte sollen gekauft werden? Wann sollen diese Werte gekauft werden? Wie lange sollen diese Werte gehalten werden bzw. wann ist der Zeitpunkt gekommen diese Werte wieder zu verkaufen?

Im Rahmen der Portfoliotheorie wird zum Beispiel das Marktportfolio als jenes Portfolio ausgemacht, in welches unabhängig von der Risikopräferenz eines Investors investiert wird. Risikoaverse Investoren gewichten dabei den Anteil, welchen sie statt in Aktien in eine risikolose Anlage investieren höher als risikofreudige Investoren, welche unter Umständen sogar dazu bereit sind sich zusätzliches Kapital zu leihen, um dieses in das Marktportfolio zu investieren.<sup>1</sup> Ist die Antwort auf die Frage, welche Wertpapiere gekauft werden sollen, also das Marktportfolio bzw. ein marktrepräsentatives Portfolio? In Bezug auf den deutschen Aktienmarkt würde das bedeuten, dass eine Investition in beispielsweise den deutschen Aktienindex DAX stets der Investition in einzelne Wertpapiere vorgezogen werden sollte. Aber ist diese Alternative auch unter sowohl Rendite- als auch Risikogesichtspunkten die „beste“ Entscheidung? Auch wenn es in Zeiten von sowohl aktiv als auch passiv gemanagten Indexfonds eines geringen Aufwandes bedarf, um in „den“ Markt zu investieren, stellt sich die Frage, ob durch den Aufwand einer Wertpapieranalyse ein Portfolio gebildet werden kann, dessen Wertentwicklung ertragreicher ist, als jene des Marktportfolios. In diesem Zuge müssen jedoch zwingend die Fragen des Kaufs- und Verkaufszeitpunktes und die Frage der zu kaufenden Wertpapiere beantwortet werden.

Vor diesem Hintergrund ist es Ziel der vorliegenden Arbeit, anhand einer empirischen Untersuchung in Form einer In-Sample-/Out-of-Sample-Analyse Strategien zur Auswahl von Wertpapieren zu identifizieren, welche eine Outperformance des deutschen Aktienmarktes ermöglichen. Dabei soll es sich um solche Auswahlstrategien handeln, welche eine monatliche Wertpapierselektion auf Grundlage öffentlich zugänglicher Informationen treffen und dadurch eine möglichst renditestarke und regelmäßige Outperformance des deutschen Aktien-

---

<sup>1</sup> Vgl. Berk, DeMarzo (2011), S. 351-364.

index (DAX), welcher nachfolgend für den Zeitraum 01.01.2004 bis 31.12.2014 stellvertretend für den gesamten deutschen Aktienmarkt untersucht wird, erzielen. Aus der Definition „A market is efficient with respect to a particular set of information if it is impossible to make abnormal profits (other than by chance) by using this set of information to formulate buying and selling decisions“<sup>2</sup>, ergibt sich, dass das Ziel dieser Arbeit auch mit der Frage nach der Effizienz des betrachteten Aktienmarktes verbunden ist. Auch wenn zur Klassifizierung von Informationen auf zwei der drei Effizienzformen der Markteffizienzhypothese zurückgegriffen wird, liegt der Fokus dieser Arbeit nicht auf der Beurteilung der Effizienzform des deutschen Aktienmarktes, sondern auf der Identifizierung von Auswahlstrategien zur Überrenditeerzielung im Vergleich zum DAX, auch wenn sich daraus grundsätzliche Erkenntnisse bezüglich der Effizienz des untersuchten Aktienmarktes ergeben.

Zu Beginn der Analyse und Modellierung potentieller Ineffizienzen an Aktienmärkten erfolgt eine Klassifizierung von Informationsarten anhand der Markteffizienzhypothese, welche ausgehend von der Verfügbarkeit von Informationen drei Formen der Informationseffizienz definiert. Dabei wird in aller Kürze auch auf eine Möglichkeit einer Beurteilung der Effizienz eines Marktes eingegangen. Im Anschluss daran wird in Kapitel 2.2 der deutsche Aktienindex DAX behandelt, dessen Indexwerte im Rahmen der empirischen Untersuchung den deutschen Aktienmarkt repräsentieren. Dabei wird sowohl auf die Bedingungen einer Zugehörigkeit zum DAX und damit zum repräsentativen Aktienportfolio dieser Arbeit (Kapitel 2.2.1) als auch auf die tatsächlich im Beobachtungszeitraum im DAX enthaltenen Indexwerte (Kapitel 2.2.2) eingegangen. Abschließend für Kapitel 2 erfolgt ein Überblick über die Wertentwicklung des DAX in den Jahren 2004 bis 2014, da diese Wertentwicklung im Rahmen der Beurteilung einer Outperformance die Benchmark darstellt. Kapitel 3 beschäftigt sich zunächst mit dem Aufbau und Vorgehen der empirischen Analyse. Dabei wird neben der Funktionsweise der In-Sample-/Out-of-Sample-Analyse auch auf die grundsätzlichen Eigenschaften einer Auswahlstrategie bzw. das grundsätzliche Vorgehen zur Selektion einzelner Indexwerte aus dem DAX eingegangen. In Kapitel 3.2 wird dann beschrieben, in welcher Form öffentlich zugängliche Informationen im Rahmen der Indexwertselektion berücksichtigt werden, wobei zwischen den zwei Formen der Entscheidungskriterien im Sinne der schwachen bzw. mittelstarken Markteffizienzhypothese unterschieden wird. Hierbei werden Entscheidungskriterien wie beispielsweise die Marktkapitalisierung oder die Dividendenrendite als Entscheidungsgrundlage einer Wertpapierselektion ausgewählt (Kapitel 3.2.1) und im Anschluss daran in ihrer Ausgestaltung konkretisiert. Dieses ist notwendig, da ein Entscheidungskriterium an sich nur die im

---

<sup>2</sup> Sharpe, Alexander, Bailey (1999), S. 93.

Rahmen der Indexwertselektion berücksichtigte Datengrundlage spezifiziert. Eine Konkretisierung eines Entscheidungskriteriums (z. B. des Entscheidungskriteriums Marktkapitalisierung in Form der durchschnittlichen Marktkapitalisierung eines Indexwertes im vergangenen Jahr) kann hingegen für jeden Indexwert bestimmt werden und somit als Entscheidungsgrundlage dienen. Neben der Konkretisierung der Ausgestaltung der ausgewählten Entscheidungskriterien wird in Kapitel 3.2.2 ebenfalls die Systematik der verkürzten Bezeichnung der untersuchten Auswahlstrategien erläutert. Die Grundlage der im Zuge der empirischen Analyse verwendeten Daten sowie die Grundlage der durchgeführten Berechnungen werden in Kapitel 3.3 dargestellt. Die Ergebnisse der Analyse und Modellierung potenzieller Ineffizienzen an Aktienmärkten werden in Kapitel 4 dargestellt. Dabei erfolgt zunächst ein Überblick über sämtliche Ergebnisse der empirischen Untersuchung (Kapitel 4.1) bevor in Kapitel 4.2 eine Eingrenzung der untersuchten Auswahlstrategien in Bezug auf die erzielte Rendite sowie die Volatilität der erzielten Jahresrenditen der einzelnen Strategien erfolgt. Kapitel 4.3 umfasst dann die detaillierte Betrachtung derjenigen Auswahlstrategien, welche nach der Eingrenzung verbleiben. Dabei erfolgt die Betrachtung in Abhängigkeit der zuvor in Kapitel 3.2 festgelegten zwei Formen der berücksichtigten Entscheidungskriterien. Während in Kapitel 4.3.1 jene Auswahlstrategien vorgestellt werden, welche Entscheidungskriterien im Sinne der schwachen Markteffizienzhypothese verwenden, werden in Kapitel 4.3.2 jene Strategien der mittel-schwachen Markteffizienzhypothese vorgestellt. Kapitel 4.4 umfasst neben einem Fazit der Analyse der Auswahlstrategien im Sinne der schwachen Markteffizienzhypothese (Kapitel 4.4.1) ebenfalls ein Fazit jener Auswahlstrategien, welche Entscheidungskriterien im Sinne der mittelstarken Effizienzhypothese (Kapitel 4.4.2) verwenden. Kapitel 4.4.3 enthält abschließend eine Auswahl an Strategien zur Indexwertselektion, welche sich im Zuge der empirischen Analyse zur Outperformanceerzielung besonders eignen. Zuletzt werden in Kapitel 5 die Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Arbeit abschließend dargestellt und es wird ein Ausblick bezüglich weiterer Untersuchungsansätze sowie möglicher weitergehender Forschungsaufgaben gegeben.

## **2 Grundlage der empirischen Untersuchung**

Zu Beginn des Kapitels 2 wird zunächst die dieser Arbeit zugrundeliegende wissenschaftliche Theorie vorgestellt und erläutert. Dabei wird neben den drei Effizienzformen der Markteffizienzhypothese auch kurz darauf eingegangen, warum eine Beurteilung der Markteffizienz nicht ohne Weiteres möglich ist. Im Anschluss daran wird der Deutsche Aktienindex betrachtet, welcher im Zuge der empirischen Untersuchung stellvertretend für den gesamten deutschen Aktienmarkt untersucht wird und deshalb zunächst genauer betrachtet wird. Hierbei

tungsquote“<sup>53</sup> zum Zeitpunkt der Selektionsentscheidung geringer oder gleich dem renditemaximierenden Grenzwertes des jeweiligen IS-Zeitraums ausfiel, mit einer negativen Rendite von -7,469% im Jahr 2008 jene Strategie ist, welche in den untersuchten neun Jahren den geringsten Renditeverlust aufwies. Alle anderen Strategien erzielten zwar negative Renditen, welche geringer als die des DAX (-53,453%) waren, jedoch mindestens -36,919% („dP 12M 0%“) betrugten.

Es lässt sich festhalten, dass mit den in Tabelle 22 aufgeführten Auswahlstrategien eine sowohl regelmäßige als auch renditestarke Outperformance des DAX in den untersuchten Jahren 2006 bis 2014 möglich war. Gleichzeitig handelt es sich um jene Strategien, welche im Falle einer Underperformance des DAX, diesen nur geringfügig (kumuliert um maximal -6%) underperfornt haben. Mit den in Tabelle 22 dargestellten Strategien konnten, im Sinne des Ziels dieser Arbeit, Auswahlstrategien identifiziert werden, welche auf Grundlage öffentlich zugänglicher Informationen eine regelmäßige Outperformance des DAX ermöglichen. In Bezug auf die Markteffizienzhypothese konnten sowohl Auswahlstrategien ausgemacht werden, welche auf Grundlage von Informationen im Sinne der schwachen Markteffizienzhypothese (historische Handelsdaten) als auch im Sinne der mittelstarken Markteffizienzhypothese (historische Handelsdaten und Fundamentaldaten) zurückgriffen. Abschließend kann auf Grundlage der Ergebnisse der durchgeführten empirischen Untersuchung festgehalten werden, dass es sich bei dem untersuchten deutschen Aktienmarkt um einen, im Sinne der Markteffizienzhypothese<sup>54</sup>, potentiell ineffizienten Markt handelt, da auf Grundlage öffentlicher Informationen bezüglich der Handelshistorie von Wertpapieren Strategien identifiziert wurden, welche eine Outperformance des Marktes im Beobachtungszeitraum ermöglichten. Wie in Kapitel 2.1 erläutert, kann jedoch nicht ohne Weiteres beurteilt werden, ob es sich dabei um eine Informationsineffizienz handelt, also nicht alle öffentlich zugänglichen Informationen in Zuge der Preisbildung berücksichtigt werden, oder es aufgrund einer fehlerhaften Preisbildung am deutschen Aktienmarkt möglich war Überrenditen zu erzielen.

## 5 Fazit und Ausblick

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ausgehend von öffentlich verfügbaren Informationen bezüglich der jeweils im DAX gelisteten Wertpapiere Auswahlstrategien zu identifizieren, mit denen es im Untersuchungszeitraum 2004 bis 2014 möglich war eine Outperformance des

---

<sup>53</sup> Bei der „Ausschüttungsquote“ handelt es sich nicht um den tatsächlichen Anteil der an die Anteilseigner ausgeschütteten Gewinne. Vielmehr handelt es sich um ein theoretisches Konstrukt, welches zu Beginn eines Monats die jeweiligen Angaben der Dividende je Aktie und des Gewinns je Aktie ins Verhältnis zueinander setzt. Siehe Kapitel 3.3.

<sup>54</sup> Vgl. Fama (1970).

DAX zu erzielen. Dabei wurde monatlich jeweils ein aus Indexwerten bestehendes Portfolio gebildet, welches nur solche Werte enthielt, welche die Selektionskriterien einer Auswahlstrategie erfüllten. Hierbei wurde einerseits Auswahlstrategien, welche auf Informationen im Sinne der schwachen Markteffizienzhypothese, also auf Informationen bezüglich der Handelshistorie eines Wertpapiers zurückgriffen verwendet. Andererseits wurden Auswahlstrategien betrachtet, welche auf Informationen im Sinne der mittelstarken Markteffizienzhypothese, also sowohl Informationen der Handelshistorie als auch Fundamentaldaten eines Wertpapiers zurückgriffen. Die Indexwertselektion erfolgte dabei in Abhängigkeit eines Entscheidungskriteriums, welches auf Grundlage der jeweiligen Informationslage formuliert wurde und im Rahmen des Selektionsprozesses mit einem Grenzwert verglichen wurde. Abhängig von der Ausprägung des jeweiligen Entscheidungskriteriums und dem jeweiligen Grenzwert erfolgte unter Berücksichtigung einer Entscheidungsregel eine Selektion jener Indexwerte, welche die jeweiligen Auswahlkriterien erfüllten. Im Rahmen der durchgeführten empirischen Analyse konnten dabei sowohl Auswahlstrategien im Sinne der schwachen als auch mittelstarken Markteffizienzhypothese identifiziert werden, mit denen es im untersuchten Zeitraum möglich war, eine Outperformance des DAX zu erzielen.

Im Rahmen der empirischen Analyse wurden insgesamt 698 verschiedene Auswahlstrategien untersucht, wobei sechs der insgesamt 16 verwendet Entscheidungskriterien im Sinne der schwachen Markteffizienzhypothese und die verbleibenden zehn Entscheidungskriterien im Sinne der mittelstarken Markteffizienzhypothese formuliert waren. Eine Betrachtung sämtlicher Ergebnisse zeigte, dass sowohl Auswahlstrategien existierten, welche im beobachteten Zeitraum eine Überrendite im Vergleich zum DAX erzielten als auch solche, welche eine geringere Durchschnittsrendite als der DAX aufwiesen. Unter Berücksichtigung der Volatilität der erzielten Jahresrenditen zeigte sich, dass ein Großteil der untersuchten Strategien eine höhere Volatilität der Jahresrenditen als der DAX aufwies. Eine Eingrenzung der Ergebnisse anhand der Rendite einer Auswahlstrategie und dem Verhältnis zwischen erzielter Rendite und Volatilität der erzielten Renditen hatte zur Folge, dass 131 Auswahlstrategien identifiziert werden konnten, welche entweder eine um mindestens 25% höhere Durchschnittsrendite oder/und ein um mindestens 25% höheres Rendite-Risiko-Verhältnis im Vergleich zum DAX aufwiesen und damit grundsätzlich den DAX outperformen konnten.

Im Rahmen der detaillierten Analyse der Ergebnisse der empirischen Untersuchung zeigte sich, dass eine hohe durchschnittliche Outperformance keineswegs auch bedeutete, dass eine regelmäßige Outperformance erzielt werden konnte. Zudem wiesen zahlreiche Auswahlstra-



tegien eine hohe Schwankungsbreite bezüglich der erzielten Performance im Vergleich zum DAX auf. So wurde der DAX in einzelnen Jahren zwar deutlich outperformt, in Jahren in denen dieses nicht gelang, erfolgte jedoch teilweise eine ebenso deutliche Underperformance. In Bezug auf die im Zuge der empirischen Analyse verwendeten Grenzwerte zeigte sich, dass sowohl bei Auswahlstrategien im Sinne der schwachen als auch mittelstarken Markteffizienzhypothese hauptsächlich durch die Verwendung des im IS-Zeitraum bestimmten relevanten Grenzwertes hohe durchschnittliche Outperformances erzielt wurden, während die Verwendung des auf 0% festgelegten Grenzwertes zu geringen kumulierten Underperformances führte, also die Differenz zu der Performance des DAX geringer war, wenn dieser underperformt wurde. Zusätzlich konnte im Rahmen der Analyse der Auswahlstrategien, welche ein Entscheidungskriterium verwendeten, welches auf historischen Handelsdaten basierte, festgestellt werden, dass eine häufige Outperformance in den untersuchten neun Jahren hauptsächlich dann erreicht werden konnte, wenn statt des im jeweiligen IS-Zeitraum bestimmten Grenzwertes der 0%-Grenzwert verwendet wurde.

Abschließend konnten neun Auswahlstrategien identifiziert werden, welche in den Jahren 2006 bis 2014 eine Durchschnittsrendite erzielten, welche um mindestens ein Drittel höher ausfiel als jene des DAX und diesen in mindestens sieben der neun Jahre outperformten. Zusätzlich underperformten diese Auswahlstrategien den DAX kumuliert um nicht mehr als -6% und erzielten maximal in den beiden Jahren, in denen der DAX an Wert verlor, eine negative Rendite. Unter diesen Auswahlstrategien befanden sich dabei sowohl solche, welche ausschließlich Informationen bezüglich historischer Kursdaten berücksichtigten als auch solche welche, zusätzlich zu historischen Handelsdaten Fundamentaldaten der jeweiligen Wertpapiere berücksichtigten.

Vor dem Hintergrund der in dieser Arbeit getroffenen Einschränkungen und Annahmen sowohl in Bezug auf die verwendeten Daten als auch auf die gewählte Vorgehensweise der empirischen Analyse, scheint eine weiterführende Auseinandersetzung mit der Frage der Identifizierbarkeit geeigneter Auswahlstrategien zur Überrenditenerzielung sinnvoll. So könnten die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse weitergehend untersucht werden und beispielsweise die Auswirkungen einer Kombination mehrerer identifizierter Auswahlstrategien auf die Outperformanceerzielung untersucht werden. Dabei könnten zudem weitere bzw. andere als die hier verwendeten Risiko und Performance-Maße, wie z. B. die Sortino-Ratio, welche ausschließlich die Downside-Volatilität erfasst, berücksichtigt werden. Desweiteren könnte überprüft werden, inwieweit sich die identifizierten Auswahlstrategien auch auf andere

Aktienmärkte anwenden lassen, z. B. einen anderen oder weitergefassten deutschen Aktienmarkt als der DAX, wie beispielsweise den MDAX oder CDAX, oder einen internationalen Aktienmarkt. Zudem könnten die in dieser Arbeit festgelegten Rahmenbedingungen in einer erneuten Untersuchung variiert werden. Hierbei sollte der Fokus einerseits insbesondere auf die Berücksichtigung von Transaktionskosten gelegt werden, welche aufgrund des Umfangs dieser Arbeit hier nicht berücksichtigt wurden und andererseits eine Überprüfung der erzielten Ergebnisse anhand einer anderen Datenquelle als Datastream erfolgen. Auch könnte der Beobachtungszeitraum vergrößert werden oder die Abstände der Indexwertselektion und der Mindesthaltedauer eines Indexwertes im Portfolio (in dieser Arbeit jeweils ein Monat) variiert werden. Auch die Berücksichtigung weiterer Entscheidungskriterien sollte dabei genauso überlegt werden wie die Verwendung einer Investitionsalternative für den Fall, dass keine Indexwertselektion stattfindet. Abschließend bleibt in Bezug auf die Eingangsfrage „Kaufen oder Nichtkaufen“ festzuhalten, dass eine fortlaufende Überprüfung, Anpassung und Weiterentwicklung der identifizierten Auswahlstrategien vor dem Hintergrund des sich ständig verändernden Marktumfeldes besondere Bedeutung zu kommt, um dem besonderen Interesse an dieser essenziellen Frage gerecht zu werden.