

# Modellierung und Analyse von Gaps auf Finanzmärkten

## Masterarbeit

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

vorgelegt von

Name: Ahlborn



Vorname: Dennis



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

Ort, Datum: Isernhagen, 28. September 2014

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>I</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>I</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>III</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1. Gang der Arbeit .....	2
1.2. Verwendete Daten, Auswertungsprogramme und System .....	2
<b>2. Theoretische Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
2.1. Einführung .....	3
2.2. Trading-Strategie.....	4
2.3. Trendkonzept .....	5
2.4. Technische Analyse .....	6
2.5. Order-Arten .....	8
2.6. Eröffnungs- und Schlusspreisfindung .....	9
<b>3. Gaps</b> .....	<b>12</b>
3.1. Definition .....	12
3.2. Ursachen .....	14
3.3. Gap-Arten.....	15
3.4. Gap-basiertes Trading.....	17
<b>4. Technische Analyse von Gaps</b> .....	<b>17</b>
4.1. Beschreibung des Datensatzes.....	18
4.2. Häufigkeit des Auftretens von Gaps .....	19
4.2.1. Analyse nach Jahren .....	20
4.2.2. Analyse nach Monaten .....	22
4.2.3. Analyse nach Wochentagen .....	24
4.3. Größenanalyse.....	25
<b>5. Analyse zur Identifikation potenziell profitabler gap-basierter Markteintrittsbedingungen</b> .....	<b>29</b>
5.1. Full Gap Up .....	31
5.2. Full Gap Down.....	37
5.3. Partial Gap Up.....	40
5.4. Partial Gap Down .....	45
<b>6. Backtest gap-basierter Markteintrittsbedingungen</b> .....	<b>48</b>
6.1. Konzeption .....	48
6.2. Umsetzung in NinjaTrader.....	49

6.3.	Betrachtung der Backtest-Ergebnisse .....	51
6.3.1.	FGU-Strategien.....	51
6.3.2.	FGD-Strategien.....	52
6.3.3.	PGU-Strategien .....	53
6.3.4.	PGD-Strategien .....	53
6.3.5.	Abschließende Bewertung der Backtest-Ergebnisse .....	54
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung, Fazit und Ausblick.....</b>	<b>55</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>		<b>V</b>
<b>Dateiverzeichnis .....</b>		<b>VI</b>
<b>Anhangsverzeichnis.....</b>		<b>VIII</b>
<b>Anhang .....</b>		<b>IX</b>
<b>A.</b>	<b>Backtest-Strategiebedingungen .....</b>	<b>IX</b>
<b>B.</b>	<b>Backtest-Ergebnistabellen .....</b>	<b>XI</b>

## 1. Einleitung

Wertpapierbörsen als hoch organisierte Kapitalmärkte ermöglichen Emission und Handel von Wertpapieren. Der Handel mit Wertpapieren ist motiviert durch die Möglichkeit, durch erfolgreich prognostizierte zukünftige Preisänderungen Gewinne zu erzielen.

Grundsätzlich existieren zur systematischen Aktienpreis-Prognose im Rahmen der Kapitalmarktanalyse drei gängige Analysemethoden. 1. Die Fundamental Analyse, die eine Bewertung der den Aktien unterliegenden Unternehmen auf Basis betriebswirtschaftlicher sowie makro- und mikroökonomischer Faktoren zum Gegenstand hat und aus einer Über- oder Unterbewertung der Aktie in Relation zum berechneten Wert eine zukünftige Preisänderung ableitet. 2. Die Quantitative Analyse von Aktien als Methode besteht in der rein statistischen Zeitreihenanalyse von Kapitalmarktdaten zur Identifikation von Autokorrelation und Korrelationen mit anderen Zeitreihen, um aus identifizierten Zusammenhängen, die zwischenzeitlich nicht erfüllt sind, auf die zukünftige Erfüllung durch Preisänderung zu schließen. 3. Die in dieser Arbeit relevante Methode ist die Technische Analyse, die den Preisverlauf von Aktien als abstrahiertes Objekt zum Gegenstand hat und basierend auf spezifischen Annahmen über Preisbildung und -verlauf, Regeln und Gesetzmäßigkeiten identifiziert in der Annahme, dass diese sich zukünftig wiederholen.

Basierend auf den grundlegenden Annahmen der Technischen Analyse erfolgt im Rahmen dieser Arbeit eine grundlegende technische Analyse von zwischen Handelstagen auftretenden Preissprüngen, zwischen Schlusspreis und folgendem Eröffnungspreis einer Aktie, sogenannter Gaps. Analysiert wird die Häufigkeit ihres Auftretens sowie ihrer Größe bei 359 ausgewählten Aktien im Zeitraum 01.01.2008 bis 31.12.2013, um ein generelles Verständnis über Gaps zu erhalten. Darüber hinaus wird die durchschnittlich auf unterschiedliche Gap-Typen folgende Preisbewegung erweitert, um weitere gap-bezogene Charakteristika analysiert und überprüft, ob diese durch Abweichung von einem Benchmark charakteristische Preisverläufe aufweisen, die potenziell gewinnbringend genutzt werden können. Die identifizierten gap-spezifischen Preisverläufe werden anschließend insofern transformiert, als dass sie spezifische Markteintrittsbedingungen darstellen und ergänzt um weitere Bedingungen auf ihre Eignung als Bestandteil einer (automatisierten) Handelsstrategie geeignet sind, die zukünftige Preisentwicklung zu prognostizieren, um systematisch Gewinne zu erzielen.

## **1.1. Gang der Arbeit**

Ziel der Arbeit ist es, ein allgemeines, quantitatives Verständnis des Auftretens von Gaps zu erlangen und im Weiteren allgemeine gap-bezogene Preisbewegungen zu identifizieren, die im Rahmen eines (automatisierten) Handelssystems auf ihre Eignung zur systematischen Erzielung von Gewinnen getestet werden.

In Kapitel 2. erfolgt zunächst eine allgemeine Einführung in die Thematik des Trading und die grundlegenden Annahmen der Technischen Analyse als methodisches Konzept. Weiterhin werden begrifflich relevante Order-Arten und –Zusätze und die Verfahren der Eröffnungs- und Schlusspreisfindung der im Kontext der Arbeit relevanten Börsen erklärt. Kapitel 3. schafft ein Verständnis der verschiedenen Gap-Typen und Ursachen des Auftretens einer Gap sowie verschiedener Gap-Arten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die technische Analyse und die Problematik der Zuordnung einer Gap bei Auftreten zu einer Gap-Art. Das Kapitel 4. analysiert Aktienpreisverläufe auf die Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Gap-Typen nach Jahren, Monaten und Wochentagen sowie der Größe der aufgetretenen Gaps, um ein grundlegendes Verständnis der Relevanz und Eigenschaften von Gaps zu erhalten. Darauf folgend wird in Kapitel 5. der Aktienpreisverlauf der Folgetage nach Auftreten einer Gap für verschiedene Tagesintervalle nach spezifischen gap-bezogenen Bedingungen differenziert und mit einem Marktbenchmark verglichen, um strategische gap-bezogene, potenziell profitable Trades resultierende Markteintrittsbedingungen zu identifizieren. Aufbauend auf den in Kapitel 5. identifizierten Markteintrittsbedingungen werden diese in Kapitel 6. um Marktaustrittsbedingungen ergänzt und durch Backtests als (automatisierte) Handelsstrategien auf ihre Eignung zur profitablen Spekulation getestet. Das Kapitel 7. schließt die Arbeit mit Fazit und Ausblick ab.

## **1.2. Verwendete Daten, Auswertungsprogramme und System**

Die verwendeten Aktien-Preisinformationen wurden vom Marktdatenanbieter Kinetick™, der von Televant DTN versorgt wird, über die Handelssoftware NinjaTrader™ 7 als Produkt Kinetick™ REAL TIME bezogen.

Die Datenanalyse in Kapitel 4. und 5. erfolgt ausschließlich mit Microsoft Excel 2013 64 Bit<sup>1</sup> und wurde manuell sowie z. T. mit Visual Basic for Applications durchgeführt.

---

<sup>1</sup> Zur Analyse des gesamten Datensatzes ist die Verwendung der 64 Bit Version von MS Excel notwendig, da mehr als die der 32 Bit Version maximal adressierbaren 2 Gigabyte Arbeitsspeicher benötigt werden.

Der Backtest, der auf Kapitel 5. aufbauenden Strategien in Kapitel 6. erfolgt durch Implementierung dieser als NinjaScript zur Verwendung des NinjaTrader „Strategy Analyzer“-Tools.

Das zur Berechnung verwendete System verfügt über eine Solid-State Drive, einen Intel Core i7-2600 mit 3,8 Gigahertz und 4 Prozessorkernen sowie 16 Gigabyte DDR3 Arbeitsspeicher.

## **2. Theoretische Grundlagen**

### **2.1. Einführung**

Der börsliche Sekundärmarkt ist der Finanzmarkt zum Handel bereits in Umlauf befindlicher Wertpapiere. Auf diesem Markt aktiv sind u. a. Investoren und Trader. Sie unterscheiden im Wesentlichen der Zeithorizont ihrer Transaktionen. Investoren sind tendenziell langfristig orientiert und sie spekulieren vornehmlich auf steigende Preise. Sie fundieren ihre Investitionsentscheidungen auf fundamentalanalytisch basierten Erwartungen über die zukünftige Preisentwicklung. Trader hingegen sind bzgl. ihrer Transaktionen kurz- bis mittelfristig, d.h. im (Milli-)Sekunden- bis Wochenbereich orientiert. Strategiespezifisch wird auf steigende oder fallende Preise spekuliert, um aus kurz- bzw. mittelfristigen Preisänderungen Gewinne zu generieren. Um diese überwiegend kleinen Preisänderungen gewinnbringend auszunutzen wird häufig mit Hebel, d. h. mit Teilfinanzierung der Transaktionen durch Fremdkapital, gearbeitet. Durch die Steigerung des Transaktionsvolumens wird das Gewinn- aber ebenso das Verlustpotential erhöht. Investoren finanzieren ihre Transaktionen z.T. auch fremd, jedoch tendenziell in deutlich geringerem Ausmaß.

Aufgrund des deutlich höheren Totalverlustpotentials des bei einem gehebelten Trade eingesetzten Eigenkapitals als bei einem Investment, müssen Trader einen entsprechend größeren Fokus auf Risiko- bzw. Geldmanagement legen. Andernfalls können bereits wenige Transaktionen zu einer dramatischen Dezimierung des Eigenkapitals und daraus sowohl psychologische als auch monetäre Handlungsunfähigkeit resultieren.

Trader können grundlegend in zwei methodische Lager, in Fundamentalisten und technische Analysten, unterteilt werden, wobei in der Praxis häufig keine strikte Methodentrennung besteht. Im Fokus dieser Arbeit steht das methodische Vorgehen der technischen Analysten. Technisch orientierte Trader basieren ihre

## 7. Zusammenfassung, Fazit und Ausblick

Diese Arbeit hat grundlegend das Auftreten unterschiedlicher zwischen Handelstagen auftretender Gap-Typen anhand eines Datensatzes von 359 ausgewählten Aktienpreisverläufen im Zeitraum 01. Januar 2007 bis 31. Dezember 2013 untersucht. Die Analyse der Gap-Häufigkeiten hat für den Datensatz gezeigt, dass Full Gaps 10-mal häufiger auftreten als Partial Gaps. Zudem passieren aufwärtige sowohl Full als auch Partial Gaps häufiger als abwärtige Gaps (Faktor 1.17 bzw. 1.03). Die Analyse der Häufigkeit nach Jahren hat gezeigt, dass die Anzahl der Full Gaps von Jahr zu Jahr deutliche Schwankungen aufweist und die Anzahl potenziell durchführbarer Full-Gap-basierter Trades entsprechend deutlich schwankt. Die Partial-Gap-Anzahl unterliegt im betrachteten Zeitraum wesentlich geringeren Änderungen.

Die Analyse der Gap-Häufigkeit nach Monaten hat ergeben, dass die Anzahl Full Gaps um den Jahreswechsel in den Monaten Dezember und Januar um etwa ein Drittel zum Jahresdurchschnitt sinkt und in Juni, September und November besonders hoch ist. Die Verteilung der Partial Gaps nach Monaten weist hingegen eine Gleichverteilung über alle Monate auf.

In der Analyse der Häufigkeit nach Wochentagen hat sich gezeigt, dass FGUs Freitag seltener auftreten als an anderen Wochentagen. FGDs treten Mittwoch und Freitag seltener und Dienstag und Donnerstag auffallend häufiger auf. Für Partial Gaps hat sich gezeigt, dass PGU und PGD Montag seltener als an anderen Wochentagen und PGU Mittwoch übermäßig häufig auftreten.

Die Analyse der Gap-Größe der Gap-Typen hat gezeigt, dass über 55 Prozent der Full und über 62 Prozent der Partial Gaps kleiner 0.5 Prozent sind. Im Detail hat sich zudem gezeigt, dass FGU tendenziell kleiner sind als FGD. Die Größenverteilungen der Partial Gaps wiesen hingegen keine wesentlichen Unterschiede zwischen PGU und PGD auf. Die weitere Analyse der Gap-Größen nach Jahren hat darüber hinaus gezeigt, dass Gaps unabhängig des Typs im betrachteten Zeitraum eine sinkende Größenentwicklung aufweisen und insbesondere die Streuung der 25 Prozent größten Gaps deutlich abgenommen hat.

Das weitere Vorgehen hatte die systematische Analyse der auf die unterschiedlichen Gap-Typen folgende Preisbewegung und diese begleitende gap-bezogene Bedingungen zum Gegenstand mit dem Ziel der Identifikation gap-bezogener Bedingungen, die eine vom Benchmark charakteristisch abweichende Preisbewegung aufweisen und durch entsprechende Orders potenziell gewinnbringend ausgenutzt

werden können. Die analysierten gap-bezogenen Kriterien, für die diese Anforderung erfüllt war, wurden im Folgenden als strategische Markteintrittsbedingungen formuliert, um spezifische Marktaustrittsbedingungen ergänzt und als Strategien konzipiert. Diese Strategien wurden in der Handelssoftware NinjaTrader implementiert und durch einen Backtest über alle 359 analysierten Unternehmen als Multi-Instrument-Strategie für einen Folgezeitraum vom 01.01. bis 31.07.2014 getestet.

Die Backtest-Ergebnisse keiner der Strategien haben, bezogen auf die berechneten Profitfaktoren und die prozentualen Anteile profitabler Trades überzeugt, eine sinnvoll handelbare gap-basierte Strategie darzustellen. Die höchsten Kombinationen der Kennzahlen wurden nur durch Akzeptanz hoher relativer Verluste der einzelnen Trades erzielt. Aus den Ergebnissen ist jedoch nicht generell zu schließen, dass die identifizierten gap-bezogenen Preisbewegungen keine sinnvollen Markteintrittsbedingungen darstellen können. Ursächlich für die insgesamt nicht überzeugenden Strategie-Performances sind möglicherweise die gewählten Marktaustrittsbedingungen.

Für ein weiteres Vorgehen wäre es ratsam, die Strategien auf nach zu bestimmenden Kriterien aus dem analysierten Pool der 359 Aktien, auszuwählende Aktien gezielt zu testen und die Markteintrittsbedingungen um feiner abgestimmte und optimierte Marktaustrittsbedingungen zu ergänzen. Es ist jedoch auch möglich, dass die identifizierten Preisbewegungen und darauf basierten Markteintrittsbewegungen lediglich ein Produkt der spezifischen Marktbedingungen des analysierten Zeitraumes sind und sich die Historie der charakteristisch gap-bezogenen Preisbewegungen nicht wiederholt und damit keine generelle Aktienpreis-Prognose möglich ist. Darüber hinaus sollte die Analyse der Preisbewegungen um weitere gap-bezogene Kriterien, wie bspw. den Aktienpreis am Gap-Tag im Vergleich zum durchschnittlichen Aktienpreis der letzten 30 Tage betrachtet werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass grundlegende Eigenschaften der unterschiedlichen Gap-Typen im Datensatz festgestellt werden konnten. Die systematische Analyse der auf Gaps folgenden Preisbewegung anhand gap-bezogener Marktbedingungen hat gap-bezogene Markteintrittsbedingungen resultiert, die eine mögliche Preisprognosekraft aufwiesen. Der Backtest der gap-bezogenen Markteintrittsbedingungen hat jedoch keine Strategie mit überzeugender Trade-Performance resultieren können.