

Ein Analysetool für Continuous Double Auction Markets am Beispiel von Political Stock Markets

eingereicht von:
Stefan Tautscher

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades
Magister / Magistra rerum socialium oeconomicarumque
(Mag. rer. soc. oec)
Magister / Magistra der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften

**Sozial- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Universität Wien**

Studienrichtung: Wirtschaftsinformatik

BetreuerIn/BegutachterIn:
Univ. Ass. Mag. Dr. Gerhard Ortner
O. Univ. Prof. DI Dr. Adolf Stepan

Wien, im Februar 2001

Inhaltsverzeichnis

I. Teil	4
I.1. Einleitung	4
I.2. Theoretische Grundlagen	6
I.2.1. Nutzen	6
I.2.2. Die Rational Expectations Hypothese	6
I.2.3. Portfolio Selection Theory	7
I.3. Double Auction Marktes (DAM)	9
I.4. Political Stock Markets	11
I.4.1. Vergleich PSM mit herkömmlichen Meinungsumfragen	12
I.4.1.1. Prognosen und Hypothesenbildung:	13
I.4.1.2. Stichprobenauswahl	13
I.4.2. Güte der Ergebnisse	14
I.4.2.1. Kostenvergleich	15
I.4.3. Aufbau eines PSM	15
I.5. Qualitätskriterien von PSM	16
II. Teil	20
II.1. Einleitung	20
II.2. Das Analysetool CiB	20
II.2.1.1. Probleme bei herkömmlichen Programmen	21
II.2.2. Vom Start zur fertigen Datenbank	23
II.2.3. Der Eingabeassistent	24
II.2.3.1. Schritt 1 und 2:	24
II.2.3.2. Schritt 3:	25
II.2.3.3. Schritt 4	26
II.2.3.4. Schritt 5 und 6:	27
II.2.4. Personalisieren der Daten	28
II.2.4.1. Aktien-Farben	29
II.2.4.2. Schlußkurse	29
II.2.4.3. Echte und falsche Transaktionen	29
II.2.4.4. Bündelpreis	31
II.2.4.5. Projekttitel	31
II.2.5. Die Konfigurationsdatei	31
II.2.6. Die Ini-Datei	32
II.3. Funktionen von CiB	32
II.3.1. Arbitrage	33
II.3.2. Own Query	34
II.3.3. Calculation	35
II.3.3.1. Chart der Transaktionen	36
II.3.3.2. Daten	38
II.3.3.3. Listing der berechneten Parameter	39
II.3.3.4. Chart der berechneten Parameter	39
II.3.4. Portfolio & RSI	40
II.3.4.1. Portfolio	40
II.3.4.2. RSI	41
II.3.5. Indikatoren	41
II.3.6. Die Charts	42
II.3.7. Tabellen speichern	43
II.4. Mittelwerte und Ausreißerproblematik	43
II.5. Weitere Berechnungen	47
II.5.1.1. Quantity	47
II.5.1.2. Transactions	47

II.5.1.3.	Volume	47
II.5.1.4.	AVG	47
II.5.1.5.	AVGweighted	47
II.5.1.6.	AVGTransactions	48
II.5.1.7.	MinPrice, MaxPrice	48
II.5.1.8.	Varianz, Standardabweichung	48
II.5.1.9.	Regression	48
II.5.1.10.	Odd Lots	49
II.5.1.11.	Large Block	49
II.5.1.12.	OL-LB-Ratio	49
II.5.1.13.	Momentum	49
II.5.1.14.	Gleitender Durchschnitt (Moving Average)	50
II.5.1.15.	Relative Strength RSI	50
II.6.	Portfolio und Arbitrage	52
II.6.1.1.	Arbitrage	52
II.6.1.2.	Andere Marktverletzungen	54
II.6.2.	Portfolio	54
II.6.2.1.	Möglichkeiten der Portfoliobetrachtung	55
III.	Teil	57
III.1.	Einleitung	57
III.2.	US-Wahl 2000	57
III.2.1.	Allgemeine Beschreibung der Daten	57
III.2.1.1.	Auszahlungsmodus	58
III.2.1.2.	Teilnehmer	58
III.2.1.3.	Analyse der Markttätigkeit	59
III.2.2.	Die Aktien	61
III.2.2.1.	Kursverläufe verglichen mit anderen Wahlbörsen	62
III.3.	Die Aktie Gore	64
III.4.	Die Aktie Bush	67
III.5.	Die beiden Aktien im Vergleich	68
III.6.	Die Aktie Andere	69
III.7.	Die Trader	71
III.7.1.1.	Marginal Traders	72
III.7.1.2.	Andere Tradingstrategien	73
III.8.	Vergleich der Ergebnisse	74
IV.	Zusammenfassung	75
V.	Anhang A:	76
VI.	Abbildungsverzeichnis	79
VII.	Quellenverzeichnis	81

I. Teil

I.1. Einleitung

Prognosen werden immer wichtiger. Politiker wie auch die Medien wollen auch in Zeiten, da die nächsten Wahlen noch lange auf sich warten lassen immer genauer wissen, wie ihre Politik ankommt, welche Themen die Bevölkerung bewegen und wie sie darauf reagiert. Auch die Medien sind an Umfragen und Prognosen interessiert, damit die Berichterstattung auf die neuesten Trends abgestimmt, bzw. diese gesteuert werden können.

Aufgrund dieser gesteigerten Nachfrage ergibt sich auch ein Bedarf an Instrumenten, mit denen Meinungen und Wünsche einer größeren Bevölkerungsgruppe (z.B. die Mitarbeiter eines Betriebs, die Bevölkerung eines Landes etc.) möglichst genau und kostengünstig erfaßt werden können. Lange Zeit boten hier Meinungsumfragen die einzige Quelle. Sie sind zwar nach wie vor billiger als eine Befragung des gesamten Kollektivs, da nur ein geringer Teil der betroffenen Bevölkerung (eine Stichprobe) befragt wird, allerdings sind die Ergebnisse nicht immer genau und die Kosten relativ hoch.

Seit einigen Jahren wird versucht, Wahlsituationen auf experimentellen Märkten zu modellieren und die Ergebnisse zu prognostizieren. Auf diesen Märkten können die Teilnehmer, die Trader, mit „Aktien“ der verschiedenen Parteien handeln. Am Wahltag zahlen die Aktien einen bestimmten Kurs aus (z.B. den Stimmenanteil, den die Partei erreichen konnte (vote-share) oder nur die Aktie des Wahlgewinners zahlt aus, die anderen werden mit Null bewertet (winner takes all) usw.), jeder Trader wird nun versuchen, das Wahlergebnis möglichst genau vorherzusagen, um so durch geschickte Aktienkäufe oder -verkäufe einen möglichst hohen Gewinn zu erzielen. Da sich auf einem solchen Markt viele Trader mit jeweils unterschiedlichen Informationsniveaus begegnen, kann die Fähigkeit des Marktes, nämlich diese Informationen zu sammeln und zu aggregieren dazu ausgenutzt werden, relativ schnell Prognosen über den Wahlausgang zu erzielen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Meinungsumfragen, die immer darauf bedacht sein müssen, einen möglichst repräsentativen Teil der

Bevölkerung auszuwählen um gute Rückschlüssen auf die Gesamtpopulation treffen zu können, ist dies bei political stock markets (PSM) nicht vonnöten, da jeder Trader nicht seine eigenen Präferenzen angeben muß, sondern versucht, die Präferenzen der Gesamtpopulation möglichst genau zu erraten. Teil I der vorliegenden Arbeit beschäftigt sich mit Meinungsumfragen und PSMs, zeigt die Probleme und Unterschiede auf sowie den Voraussetzungen, unter denen PSMs gute Ergebnisse erzielen können.

Nun ist es aber nicht ganz einfach, diese Börsen zu analysieren. Die Systeme loggen zwar jede Transaktion mit, Aggregationen (z.B. Durchschnittskurse) oder komplexere Berechnungen werden aber nicht automatisch erledigt. Solche Auswertungen mit Standardtools zu erledigen ist sowohl aufgrund der Datenmassen als auch der unterschiedlichen Formen, in denen die Daten codiert sein können, eine sehr mühsame und zeitintensive Arbeit.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde nun das Analysetool CiB erstellt, welches Double Auction Marktes (DAM), insbesondere PSM aufgrund der Transaktionslogs analysieren kann. Augenmerk wurde auf die möglichst flexible Einleseprozedur sowie auf schnelle Raffung der Daten in Form von Charts und Parametern gelegt. Des weiteren können die Märkte auf eventuelle Ineffizienzen (z.B. Arbitragemöglichkeiten) getestet sowie die Portfolioentwicklung der einzelnen Trader analysiert werden. Teil II beschreibt die Funktionalität des Systems sowie die in den einzelnen Modulen verwendeten Algorithmen.

Anschließend sollte CiB dazu benutzt werden, um einen aktuellen PSM zu analysieren. Es handelt sich dabei um einen Markt, der anlässlich der US-Präsidentschaftswahlen 2000 von der Zeitung *Der Standard* in Zusammenarbeit mit der Firma *FUNDAQ* veranstaltet wurde. Die Ergebnisse und Analysen dieses PSM werden im dritten Teil besprochen.

I.2. Theoretische Grundlagen

I.2.1. Nutzen

Schon im 18. Jahrhundert entwickelte Bernoulli das Konzept des Nutzens, um die Schwächen des Erwartungswertprinzips auszumärzen¹. Nach dem Nutzen- oder Bernoulliprinzip entscheidet sich die Person bei mehreren möglichen Optionen (z.B. mehrere Aktienbündel) nicht automatisch für die Option mit dem höchsten Erwartungswert sondern ersetzt den „objektiven“ Wert durch eine subjektive Werteinschätzung, seinem Nutzen. Das Nutzenprinzip ist sehr vielseitig verwendbar, hier sei nur eine mögliche, risikoaverse Nutzenfunktion für Aktienportfolios erwähnt:

$$u(\bar{\mu}, \bar{\sigma}) = f(\bar{\mu}, \bar{\sigma}) \quad (1.1)$$

$$\text{z.B. } u(\bar{\mu}, \bar{\sigma}) = \sum_i a_i \mu_i - \sum_i b_i \sigma_i \quad (1.2)$$

mit $\bar{\mu}$ den Erwartungswerten der einzelnen Aktien, $\bar{\sigma}$ den Varianzen der Aktien und \bar{a} bzw. \bar{b} frei definierten Parametern, die die jeweilige Risikobereitschaft des Traders ausdrücken. Ein Anleger handelt „rational“ wenn er risikoavers oder zumindest risikoneutral ($u(x)=E(x)$) agiert.

I.2.2. Die Rational Expectations Hypothese

Eine Grundlage für das Funktionieren von Märkten als Prognoseinstrument ist ein gängiges Axiom das besagt, daß Märkte ein effizientes System zum Ansammeln von Informationen sind. Diese Annahme beruht auf den „homo oeconomicus“, der seine Entscheide ausschließlich aufgrund der "Arithmetik von Nutzen und Kosten" fällt und wurde vom Ökonomen A. F. Hayek folgend beschrieben²: „Wenn wir alle relevanten Informationen besitzen und wenn wir von gegebenen Voraussetzungen ausgehen können und wenn wir zudem über Wissen über die vorhandenen Mittel verfügen, so ist das verbleibende Problem der Versuch, eine rationales ökonomisches System zu konstruieren ein Problem, das mit den Mitteln der puren Logik gelöst werden kann“.

¹ Näheres z.B. in [QUANTLET] oder [DOCKNER95]

² vgl. [HAYEK45]

Dieser Aussage folgend produziert der Markt als Ausgleich der verschiedenen Informationslevels der Teilnehmer Preise, die den gesamten Wissensstand aller Teilnehmer reflektieren. Will man nun Prognosen bezüglich zukünftiger Ereignisse, z.B. Wahlen, erstellen, ist dieser Ausgleichsmechanismus natürlich sehr interessant, da ja jeder Teilnehmer unabhängig von seinem politischen Interesse oder den zur Informationsgewinnung verwendeten Medien (Zeitungen, Diskussionen...) zumindest eine, den anderen Tradern unzugängliche, Information in den Markt einbringt, nämlich das Wissen, wen er selbst wählen wird.

Die Hayek-Hypothese ist jedoch nicht unwidersprochen, Schon in den 30er Jahren hat der berühmte Ökonom Keynes, selber ein begnadeter Spekulant, darauf hingewiesen, dass es hier nicht einmal in erster Linie um eigene Erwartungen geht. Entscheidend sei vielmehr, wie die Anlegermehrheit die Mehrheitsmeinung der andern Anleger einschätzt. Und diese Einschätzungen sind, wie die Erfahrung zeigt, sehr veränderlich oder "volatil", wie es im Finanzjargon heißt³.

I.2.3. Portfolio Selection Theory

Die von H. M. Markowitz⁴ aufgestellte Portfoliotheorie stützt sich erstens auf das Konzept des risikoaversen Anlegers und zweitens auf risikooptimale Aktienportfolios. Wie erwähnt ist ein Anleger bereit, gegen eine höhere zu erwartende Rendite (μ) ein gewisses Maß an höherem Risiko (σ) zu akzeptieren. Aus der Menge der möglichen Portfolios, die alle ein gewisses Maß an Rendite zu einem gewissen Maß an erwartetem Risiko ergeben, wählt er sich jenes, daß seinem Rendite/Risiko-Trade-off entspricht.

Ein Portfolio gilt dabei als effizient, wenn die Rendite aller Portefeuilles bei größerem Risiko/Varianz über der Rendite des risiko-/varianzminimalen Portefeuille liegt. Ein Portefeuille ist somit risikoeffizient (Effizienzkriterium), wenn gilt: Es existiert keine Alternative, die

1. für gleiches μ ein geringeres σ
2. für gleiches σ ein größeres μ
3. sowohl ein größeres μ als auch ein niedrigeres σ aufweist.

³ vgl. u.a. [MONITOR95] oder [TAGESANZEIGER] für diese Diskussion

⁴ erstmals in [MARKOWITZ59]

Wie H. Markowitz 1952 und Sharpe nachweisen konnten, kann ein Investor bei gleicher zu erwartender Rendite sein Risiko minimieren, wenn er anstatt in eine Aktie in ein Portfolio investiert. Ohne näher auf die Grundlagen des Markowitz-Modells eingehen zu wollen, sei die Formel zu Ermittlung des effizient-optimierten Portfolios im 2-Wertpapierfall vorgestellt:

$$r_p = a \cdot r_1 + (1-a) \cdot r_2, \text{ und} \quad (1.3)$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_1^2 \cdot a^2 + \sigma_2^2 \cdot (1-a)^2 - 2 \cdot ((\sigma_1 \cdot a) \cdot (\sigma_2 \cdot (1-a)))} \quad (1.4)$$

mit r_1, r_2 den zu erwartenden Renditen der Aktien eins und zwei, σ_1, σ_2 den Varianzen der zwei Aktien und, a dem Prozentsatz des in Aktie 1 investierten Kapitals. Wie leicht zu erkennen ist, ist die Gesamtvarianz des Portfolios um den letzten Term geringer als die Summe der Einzelvarianzen, die Aktien sind korreliert, daß heißt ein Teil der Varianz von Aktie eins wird durch die Varianz der Aktie zwei aufgehoben.

Im n-Aktien Fall können die gegenseitigen Kovarianzen durch eine $n \times n$ Korrelationsmatrix dargestellt werden, die Varianz des effizienten Portfolios verringert sich um ρ , den Korrelationskoeffizienten der Aktien.

Der Korrelationskoeffizient stellt eine Normierung der Kovarianz zweier Matrizen auf den Wertebereich $[-1, 1]$ dar, und kann im Zwei-Aktien-Fall folgend berechnet werden:

$$\rho_{x,y} = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (1.5)$$

$$\text{mit } Cov(x,y) = \frac{1}{n} \cdot \sum_i^n (x_i - \bar{x}_i)(y_i - \bar{y}_i) \quad (1.6)$$

Ein Korrelationskoeffizient von 1 bedeutet, daß die beiden Wertpapiere perfekt miteinander korrelieren, steigt das eine Wertpapier um x so steigt auch das andere Wertpapier um x . Analog bedeutet ein Korrelationskoeffizient von -1 negative lineare Abhängigkeit. Alle anderen Punkte zeigen schwache lineare Abhängigkeit, ein Wert von 0 zeigt, daß die Wertpapiere nicht linear abhängig sind. Bekannte Ableitungen dieses Prinzips sind z.B. die Black-Scholes Formel und das Capital

Asset Pricing Model (CAPM), die im wesentlichen mathematische Vereinfachungen der Portfolio Selection Theory sind⁵.

I.3. Double Auction Markets (DAM)

Das Konzept eines Double Auction Markets ist schnell erklärt. Auf einem Markt stehen sich eine Menge von Käufern und Verkäufern gegenüber. Jeder gibt öffentlich Kauf- oder Verkaufsangebote ab (bids- and asks). Greift jemand ein solches Angebot auf, kommt es zu einem Kontrakt.

Dieses System kann zusätzlich verbessert werden, indem nämlich die Kauf- und Verkaufsangebote nach Preisen geordnet in einer so genannten bid-/ ask-queue dargestellt werden. Überschneiden sich so ein Kauf- und Verkaufsangebot kommt es zu einer Transaktion, die betreffenden Angebote werden aus der bid- bzw. ask-queue entfernt, oder, um die entsprechende Aktienanzahl gekürzt. Wie man leicht erkennen kann stehen sich in diesen Listen immer das beste Kauf- und Verkaufsangebot gegenüber. So lange es also Überschneidungen in den Listen gibt ist gewährleistet, daß immer effiziente Transaktionen zustande kommen. Charakteristika eines Double Auction Market sind⁶:

- Die besten Bids und Asks der Trader werden öffentlich kundgetan
- Nach Preisen sortierte Listen werden gebildet, um die Übersicht zu erhöhen
- Jeder Käufer/Verkäufer kann jederzeit ein Angebot/Gebot akzeptieren.
- Oftmals gilt auch die Regel, daß nur Angebote, die besser sind als schon existierende abgegeben werden dürfen.
- Die Händler haben keine Informationen über Kosten bzw. Nutzen der anderen Händler
- Es werden Gleichgewichtspreise- und Mengen generiert

Vor allem der letzte Punkt ist von großem Interesse, und konnte in vielen Experimenten nachgewiesen werden⁷. Im Verlauf dieser Experimente kann, unter der Annahme, daß die einzelnen Trader ihre Angebots- bzw. Nachfragekurven (Kosten- bzw. Nutzenfunktionen) kennen, gezeigt werden, daß die erzielte Effizienz des Marktes⁸ sehr schnell 100% erreicht.

⁵ vgl. hierzu z.B. [SHARPE63] oder [ELTON63]

⁶ vgl. [DAVIS, HOLT 93] in [MURAUER97]

⁷ siehe Beispiele in [MURAUER97] S. 6 ff oder [ORTNER96] S.17 ff

⁸ [MURAUER97] S.8

Gezeigt werden kann weiters, daß einige Variationen dieses Konzepts das Erreichen der Gleichgewichtspreise beschleunigt⁹.

- nur jeweils eine Order (bid/ask) pro Trader erlaubt
- nur Verbesserung betreffend Preis oder Menge führt zu neuen Orders
- single unit trades (nur eine Einheit pro Order)
- zeitliche Limitierung der Handelsperioden

Aufgrund seiner Stärken bietet sich ein DAM für viele Anwendungsmöglichkeiten an, der Einsatz im Fließhandel mit Aktien oder Termingeschäften sei stellvertretend erwähnt. Als Stärken eines DAM können folgende Punkte erwähnt werden¹⁰:

- das einfache System,
- leicht erlernbares, unmißverständliches Regelwerk,
- transparenter Ablauf,
- anonymes Agieren möglich,
- automatisierbar (beste Beispiele Arizona Stock Exchange (AZX) oder Iowa Electronic Markets (IEM)),
- einfache Administration,
- weites Anwendungsfeld, da leicht an individuelle Anforderungen anpassbar,
- schwer manipulierbar (falls genügend Marktteilnehmer vorhanden sind und keine self trades zugelassen werden).
- weitere Verbesserung des Feedbacks und der Motivation der Trader in Continuous Double Auction Markets (CDAM)

wobei ein CDAM einen Double Auction Market darstellt, bei dem, z.B. durch die Abwicklung durch ein Computersystem, Handel rund um die Uhr ermöglicht wird. Computerisierte DAM haben außerdem eine Reihe weiterer positiver Effekte, nämlich¹¹:

- Kein falsches Auflisten von Angeboten/Geboten.
- Kein inkorrekten Transaktionen
- Standardisierte Präsentation von Instruktionen
- Geringere Preisvolatilität

⁹ vgl. [Smith 1991a] SS. 106 ff in [ORTNER96] S. 17

¹⁰ [ORTNER96] S.17

¹¹ vgl. [DAVIS; HOTL 93] S. 135 ff in [MURAUER96] S 9

- Einschränkung von unerlaubter Kommunikation
- Testen von elektronischen Börsen im Feldexperiment

I.4. Political Stock Markets

Die Möglichkeit, effizient Information zu aggregieren und diese z.B. als Preis quantifizieren zu können ist eine anerkannte Stärke eines Marktes. Diese Tatsache konnte von Hayek schon in den 40ern nachgewiesen werden, wie unterschiedliche Informationsniveaus am Markt aufgrund der Hypothese der rationalen Erwartungen (Rational expectations hypothesis, RE) zu einem Gleichgewicht aggregiert werden, zeigen verschiedenen Studien¹². Mitte der 80er Jahre wurde allerdings die Frage laut, ob sich Märkte auch dazu eignen, bei anderen Fragestellungen Prognosen liefern zu können.

In diesen Bereich stellte sich die Frage, welche Ergebnisse Experimente liefern, die sich mit dem Ausgang politischer Wahlentscheidungen auseinandersetzen. Solche Experimente wurden in verschiedenen Staaten durchgeführt (beispielsweise in den USA, Canada, Deutschland, Österreich, Schweden, Frankreich und Norwegen).

Bis dahin waren die einzigen Möglichkeiten, den Ausgang einer Wahl zu prognostizieren, Wahlumfragen. Die Genauigkeit solcher Umfragen war aber schon lange in Diskussion, außerdem weisen herkömmliche Wahlumfragen einige strukturelle Schwächen auf, die in Kapitel I.4.1 besprochen werden.

Wahlentscheidungen eignen sich nun tatsächlich sehr gut für experimentelle Untersuchungen, da sehr viele potentielle Marktteilnehmer über einen beträchtlichen Zeitraum (Wahlkampf) ein herannahendes Ereignis (die Wahl selbst) relativ genau beobachten und einzuschätzen versuchen, und dabei bemüht sind, eine große Menge an Informationen zu verarbeiten. Es steht ein extrem weites Feld von Informationskanälen, von Umfragen und Nachrichtensendungen bis hin zu sozialen Kontakten, etc. zur Verfügung, aus denen es gilt, die wichtigen Informationen zu gewinnen und zu verarbeiten.

Schon beim ersten Experiment an der University of IOWA (ISPM88) im Jahre 1988 zeigte sich neben den hervorragenden Ergebnissen der Wahlbörse ein zweiter wichtiger Vorteil von PSM: Die Teilnehmer (Anzahl 146) rekrutierten

¹² z.B. [FORSYTHE90] S. 309 ff¹²

sich ausschließlich aus Studenten und Angestellten der University of Iowa, waren zum Großteil jung (88% Studenten), männlich (71%) und weiß (93%). Daß diese Stichprobe erstens zu klein und zweitens nicht im Geringsten repräsentativ und für eine herkömmliche Umfrage nicht geeignet ist, scheint klar, trotzdem lagen die Ergebnisse des IPSM dem tatsächlichen Ergebnis sehr nahe. Dieser Umstand ergibt sich aus der Tatsache, daß bei einer Wahlbörse die Fragestellung ja nicht lautet, welchen Kandidaten der Befragte wählen würde, sondern wie er glaubt, daß die Population gesamt wählen wird. Glaubte also ein Trader, daß eine bestimmte Partei $x\%$ der Wählerstimmen erhalten wird, so ist er bereit, bis zum Kurs von x Aktien dieser Partei zu erwerben, da er ja, vorausgesetzt seine Prognose trifft zu, einen Gewinn machen würde, andererseits wird er, gesetzt der Kurs liegt über x , Aktien verkaufen, da er ja mehr Gewinn als am Auszahlungstag lukrieren kann. Die vorhin angesprochenen unterschiedlichen Informationsniveaus ergeben sich einerseits aus den verschiedenen Medien und Informationen, die die verschiedenen Trader auf den Markt mitbringen, andererseits aufgrund dem Wissen, welche Partei der Trader wählen wird.

I.4.1. Vergleich PSM mit herkömmlichen Meinungsumfragen

Meinungsumfragen stellen ein wichtiges Instrument der empirischen Sozialforschung dar, die das soziale Verhalten und Handeln von Personen sowie ihre Haltungen, Meinungen und Einstellungen erfassen will.

Die verschiedenen Möglichkeiten dies zu tun sind mannigfaltig¹³, hier seien nur einige Probleme, die sich bei der Erhebung ergeben erwähnt. Grundsätzlich können zwei Problemklassen identifiziert werden die Auswahl der Befragten sowie die Kosten von Umfragen. Damit das Ergebnis der Umfrage dem tatsächlichen Ergebnis nahe kommt, muß die Struktur der Befragten der Gesamtpopulation entsprechen, es muß also der Gesamtschnitt genau getroffen werden, was sowohl die Auswahl als auch den Befragungsaufwand (z.B. müssen bei Wahlprognosen Bewohner aus den verschiedenen Landesteilen berücksichtigt werden) rasch groß werden läßt. Da bei einer Meinungsumfrage jeder Befragte nur seine subjektive Einschätzung angeben muß (die typische „Sonntagsfrage“, bei der erhoben wird, wen der Befragte wählen würde), verfälschen sowohl eine

¹³ siehe z.B. [MURAUER96] S. 48 ff

nicht repräsentative Stichprobe¹⁴ als auch die unterschiedliche Bereitschaft der Befragten, sich zu deklarieren¹⁵, das Ergebnis.

I.4.1.1. Prognosen und Hypothesenbildung:

Die Schwierigkeit von Prognosen in der Sozialwissenschaft besteht darin, daß hier auf keine allgemeinen Gesetze zurückgegriffen werden kann (wie z.B. in der Physik oder Mathematik), sondern daß gewisse Hypothesen herangezogen werden müssen, deren Aussagekraft und Vagheit nicht allgemein angegeben werden kann.

I.4.1.2. Stichprobenauswahl

Da es bei einer Meinungsumfrage aus Kosten- und Aufwandsgründen i.R. nicht möglich ist, die gesamte Population einzubeziehen, muß eine Anzahl von Individuen aus der Grundgesamtheit ausgewählt werden, es wird also eine *Stichprobe* gezogen (prinzipiell kann man auch die Grundgesamtheit befragen, bei kleinen Populationen, z.B. Betriebsbefragungen wird dies auch manchmal so gehandhabt, bei einer größeren Population ist dies allerdings zu aufwendig). Eine Stichprobe ist eine zufällige Auswahl von Elementen einer Menge, die als "Grundgesamtheit" oder "Population" bezeichnet wird. Wichtig ist, daß die Stichprobe die Verhältnisse in der Grundgesamtheit in bezug auf das Merkmal realistisch widerspiegelt, also "repräsentativ" ist.

Die Repräsentivität stellt allerdings ein großes Problem bei der Auswahl der Stichprobe dar, von der die Güte der Ergebnisse ganz massiv abhängt. Bei einer Wahlumfrage zum Beispiel muß nämlich versucht werden, im Sample (Größe typischerweise zwischen 500 und 1000 Befragten) die tatsächliche Struktur der Bevölkerung, wie sie z.B. bei der Volkszählung oder im Mikrozensus erfaßt wurde, darzustellen.

Die Verwendung von Stichproben hat auch Auswirkungen auf die Aussagekraft der Ergebnisse, deren Signifikanz bei kleinerer Sample Size abnimmt bzw. deren Variabilität bei kleinerer Sample Size zunimmt. Während Signifikanz und Konfidenzintervalle vom gewählten Auswahlverfahren der Stichprobe und der

¹⁴ im Zuge der NR-Wahl 1999 in Österreich veröffentlichte der Kabarettist Thomas Maurer eine in Wiener Gaststätten erhobene Wahlumfrage, die den Grünen und dem Liberalen Forum eine satte Zwei-Drittel-Mehrheit im Nationalrat auswies (Die Presse, Sept. 1999)

¹⁵ in den letzten Jahren zeigte sich z.B. das bis zu 5% der Wähler der Freiheitlichen Partei (FPÖ) nicht bereit waren, sich im Zuge der Befragung zu deklarieren und andere Präferenzen angeben. (Quelle GALLUP in Der Standard, 29.01.2001)

verwendeten Klassifizierung abhängt¹⁶, ist die erhöhte Variabilität von Stichproben aus den verschiedenen Formeln der Varianzberechnung (die unterschiedliche Standardisierung im ersten Term) leicht ersichtlich:

$$\text{Varianz einer Stichprobe: } \sigma^2 = \frac{1}{n(n-1)} \cdot \left(n \sum x^2 - (\sum x)^2 \right) \quad (1.7)$$

$$\text{Varianz der Grundgesamtheit: } \sigma^2 = \frac{1}{n^2} \cdot \left(n \sum x^2 - (\sum x)^2 \right) \quad (1.8)$$

Werden bei der Modellierung Binomial- oder Normalverteilungen angenommen¹⁷, so liegen die Stichprobenschwankungen je nach Anzahl der Befragten zwischen +/- 4,5% (n=500) und +/- 2,6% (n=1500)¹⁸, was zeigt, daß selbst bei der relativ großen Anzahl von 1500 Befragungen eine relativ große Schwankungsbreite vorliegt.

I.4.2. Güte der Ergebnisse

Vergleicht man nun die Ergebnisse der Wahlen mit den Prognosen der verschiedenen Meinungsumfragen so zeigt sich, daß die Schwierigkeiten bei der Erhebung der Umfragedaten durchaus in den Ergebnissen niederschlagen, die Umfragen „greifen daneben“, prognostizieren also ungenaue Ergebnisse. Eine Möglichkeit diesen Fehler zu quantifizieren bietet der Total Error TE oder der RMSE (root mean square error), die folgend berechnet werden können:

Sei x_i das Umfrageergebnis für Kandidat i und r_i das bei der Wahl erzielte Ergebnis. So ergibt sich d_i , der Umfragefehler für Kandidat i aus

$$d_i = |r_i - x_i| \text{ und} \quad (1.9)$$

$$\text{TE} = \sum d_i \text{ sowie} \quad (1.10)$$

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - r_i)^2}{n}} \quad (1.11)$$

Vor allem der RMSE ist aussagekräftig, da er auch als Signifikanzparameter verwendet werden kann. Forsythe zeigte zum Beispiel, die Fehler der Prognosen

¹⁶ siehe [MURAUER97] S. 59 ff für verschiedene Auswahlverfahren sowie [DUTTER96] oder [FILZMOSE97] für verschiedene Tests auf uni- oder multivariaten Datenmengen und deren Signifikanzniveaus

¹⁷ was oftmals nicht aufgrund der Tatsache geschieht, daß die Daten tatsächlich einer Normalverteilung entsprechen sondern, daß viele Tests Normalverteilung als Bedingung aufweisen und mit normalverteilten Daten i.R. leichter zu rechnen ist

¹⁸ lt. SPECTRA in [MURAUER97], ausgehend von einer Gesamtpopulation von ca. 1.000.000 Einwohnern

bei den amerikanischen Präsidentschaftswahlen, bei denen nicht weniger als 6 der letzten 14 Wahlen einen signifikanten Fehler aufwiesen¹⁹. Die untere Tabelle zeigt einige Umfragewerte, die im Zuge der Nationalratswahl 1999 in Österreich veröffentlicht wurden.

	WUPS	Presse	Kurier	Wahlfieber	Gallup	Endergebnis
SPÖ	33,00	33,40	33,50	34,50	35,00	33,15
ÖVP	25,30	24,08	23,00	24,50	25,00	26,91
FPÖ	28,00	26,80	26,40	25,11	27,00	26,91
Grüne	7,50	7,19	7,20	7,70	7,00	7,40
LIF	4,30	4,40	4,50	5,20	4,00	3,65
Andere	4,00	5,33	5,99	4,64	2,00	1,98
Summe	102,10	101,20	100,59	101,65	100,00	100,00
RMSE	1,18	1,82	2,33	1,85	1,11	
TE	7,72	8,70	10,42	11,72	4,62	

Abb. 1 Verschiedene Umfrageergebnisse zur NR-Wahl 99 und deren RMSE

I.4.2.1. Kostenvergleich

Neben der Güte der Umfrageergebnisse interessieren natürlich auch die Kosten eines Marktes, G. Murauer²⁰ ermittelte einen Betrag von 85.000,- ATS für einen PSM im Zuge der oberösterreichischen Landtagswahl²¹, gegenüber 350.000,- ATS für drei Befragungen mit zwischen 400 und 700 Befragten, was einem doch beträchtlichen Kostenvorteil (Faktor 4) ergibt.

I.4.3. Aufbau eines PSM

Das derzeit meistverwendete Modell zur Modellierung eines Political Stock Market wurde an der University of Iowa von Prof. R. Forsythe und seinem Team²² entwickelt, und in vielen anderen Systemen kopiert (z.B. auch im in Teil III besprochenen Standard/Fundaq Wahlmarkt).

Das Modell beruht auf einer Zweiteilung eines Marktes in Primär- und Sekundärmarkt.

Im Primärmarkt werden (laufend) Aktienbündel (Basisportfolios bestehend aus allen Aktien eines Marktes) zu einem festen Preis vom Marktmanagement emittiert. Diese Bündel enthalten Aktien aller an der Wahl teilnehmenden Teilnehmer, die Gewichtung der Aktien der Teilnehmer erfolgt entweder aufgrund der Wahlergebnisse bei der letzten Wahl, kann aber auch vollkommen willkürlich

¹⁹ z.B. in [FORSYTHE91] S.3 oder [FORSYTHE95]

²⁰ [MURAUER97] S.104 f

²¹ wobei einige Kostenfaktoren, z.B. der Internetzugang aus heutiger Sicht zu hoch angesetzt sind

²² vgl. [FORSYTHE91]

ausfallen (100/Anzahl Teilnehmer). Meistens wird auch eine Aktie „Rest of the field“ modelliert, die den Anteil der Kleinstparteien klassifiziert.

Auf dem als continuous double auction market modellierten Sekundärmarkt werden einzelne Aktien zwischen den eigentlichen Marktteilnehmern (Tradern) gehandelt. Die wesentlichen (interessanten) Marktaktivitäten finden ausschließlich am Sekundärmarkt statt. Der Primärmarkt hat nur die Aufgabe, genügend Aktienbündel (basic portfolios) in Umlauf zu bringen.

Manchmal gibt es auch noch die Möglichkeit, ein Bündel von Aktien wieder zum Ausgabepreis an die Bank zu verkaufen, dies gibt den Tradern die Möglichkeit, Arbitragemöglichkeiten auszunützen und hilft dem Markt, effizient zu bleiben²³.

Die Initiatoren des IPSM (Robert Forsythe, Forrest Nelson, George Neumann und Jack Wright) definierten die Unterschiede zu Meinungsumfragen:²⁴

- Marktteilnehmer haben einen finanziellen Erfolg vor Augen. Sie haben somit den Anreiz, nach bestem Wissen zu handeln.
- Die Teilnehmer handeln nicht auf der Basis ihrer Präferenzen, sondern auf der Basis ihrer Einschätzung des Ergebnisses.
- Der Markt reagiert schnell auf neue Informationen. Dies ist natürlich wesentlich billiger als eine neue Meinungsumfrage durchzuführen.
- Ex-post-Analysen lassen sich auf Basis der Kursverläufe durchführen.

Aufgrund des phantastischen Resultats im Jahr 1988 (ISPM-Vorhersage: 53,2% Bush, 45,2% Dukakis; Wahlergebnis: 53,2% Bush, 45,4% Dukakis) wurde das Experiment zahlreich wiederholt (z.B. für die Nationalratswahlen 94, 95 und 99 in Österreich, sowie für zahlreiche andere Wahlen in Europa und den USA), die immer relativ nahe an das tatsächliche Endergebnis kamen und teilweise besser waren als die in diversen Meinungsumfragen prognostizierten Werte.

I.5. Qualitätskriterien von PSM

Obwohl PSM schon auf sehr große Erfolge verweisen können, wurde schon früh versucht, Qualitätskriterien zu definieren, unter denen PSM gute Ergebnisse erzielen können. Im Gegensatz zu Meinungsumfragen, die über gesicherte Methoden verfügen, um die Ergebnisse zu bewerten (Schwankungsbreiten, Konfidenzintervalle), sind solche Qualitätsparameter für PSM noch nicht in dem

²³ siehe Kap. II.6 für eine detaillierte Betrachtung der Arbitrage

Maße gefunden. Schon anlässlich des IPSM88 hoben die Autoren der Studie den Effekt der marginal traders auf die Genauigkeit der produzierten Ergebnisse hervor²⁵, da diese erstens den Markt am Laufen und zweitens die bid- and ask-spreads sehr gering halten. In einer Studie aus dem Jahr 1995 wurde dann versucht, genauere Kriterien für die Prognosefähigkeit von PSM zu finden²⁶. Die Ergebnisse dieser Studien können als relativ gesichert angenommen werden, da hier (im Gegensatz zu anderen Studien, die nur einen PSM analysierten) mehrere PSM zur Analyse herangezogen wurden. Um eine Verzerrung durch unterschiedliche Gepflogenheiten und Wahlverhalten zu vermeiden wurden allerdings ausschließlich amerikanische Wahlen untersucht. Innerhalb dieser PSM wurde versucht, die Varianz der Wahlergebnisse zu den vom jeweiligen PSM prognostizierten Werten zu erklären.

Prinzipiell können mehrere Faktoren die Genauigkeit beeinflussen. Klar scheint, daß eine größere Anzahl an Tradern die Genauigkeit der Ergebnisse verbessert (mehr unterschiedliche Trader bringen mehr Information ein), weiters kann auch die Erfahrung der Teilnehmer, z.B. das Erkennen von Arbitragemöglichkeiten, die Prognosefähigkeit verbessern. Interessant sind auch Einflüsse, die der Wahlgegenstand („level of Election“²⁷) ausübt, also ob es sich um eine große landesweite Wahl handelt oder eine regionale Wahl, an der das Medieninteresse geringer ist. Auch die Anzahl der Kandidaten könnte Einfluß besitzen, ist es doch bei mehreren Kandidaten immer schwieriger, die genauen Einzelergebnisse zu schätzen. Des weiteren wurde der Einfluß der bid-/ ask-spreads untersucht, größere Spreads können das Ergebnis negativ beeinflussen, da dadurch weniger Kontrakte zustande kommen.

In der Analyse der Parameter konnte nun festgestellt werden, daß bereits drei Variablen einen Großteil der vorhandenen Varianz erklären können (R^2 , d.h. der Anteil der Eigenvarianzen an der Gesamtvarianz von 93%), nämlich die Anzahl der verschiedenen Kontrakte (\approx Anzahl der Kandidaten), das Handelsvolumen und der (gewichtete) bid-/ ask-spread am Tag der Wahl. Zusätzlich konnten noch zwei signifikante Variablen gefunden werden, die gewichteten bid-/ ask-spreads während des gesamten PSM und die Erfahrung der Marktteilnehmer, zu Erklärung der

²⁴ vgl. [FORSYTHE88] S. 2

²⁵ vgl. [Forsythe89] S. 109

²⁶ vgl. [Forsythe95]

²⁷ vgl. [FORSYTHE95] S. 8

Gesamtvarianz trugen sie jedoch nur wenig bei (zusätzliche R^2 von 2%). Alle anderen Variablen waren in hohem Maß mit zumindest einer der fünf Variablen korreliert, und trugen, im Hinblick auf die Gesamtvarianz, selbst wenig zusätzliche Information bei²⁸.

Auch an den in Österreich veranstalteten PSMs wurde der Einfluß verschiedener Parameter auf die Prognosefähigkeit untersucht, im Zuge des ASPM94 wurden Hypothesen betreffend Parametern aufgestellt, die die Vorhersagefähigkeit beeinflussen:

- a) Prinzip der Freiwilligkeit ist essentiell
- b) höheres Investment motiviert Teilnehmer noch besser
- c) mehr Teilnehmer sollten Resultate weiter verbessern
- d) hohe Marktaktivität fördert den Informationsaustausch
- e) repeated event markets funktionieren besser (Vorwissen)
- f) Kommunikation darf nur auf den Markt beschränkt sein.

Da nur ein Jahr später wieder Nationalratswahlen stattfanden, konnten die Hypothesen sowohl an einem landesweiten Markt wie auch an mehreren Lokalwahlen getestet werden²⁹. Viele der Märkte prognostizierten unter den Erwartungen, wofür eine Reihe von Faktoren (wenige Trader, zweimal konnten Marktmanipulationen nachgewiesen werden, unzureichende Motivation der Teilnehmer...) gefunden wurden. In weiteren Experimenten, wie dem in Teil III vorgestellten PSM konnten jedoch viele der Parameter (insbesondere Marktkenntnis und Handelsvolumen) als tatsächlich qualitätsfördernd nachgewiesen werden³⁰.

Das System der CDAM ist, wie erwähnt, sehr vielfältig, neben der Anwendung in PSM wurden schon viele andere Börsen implementiert, bei denen versucht wurde, Marktmechanismen zu Prognosezwecken zu verwenden. Zu erwähnen seien hier Börsen, die versuchen, etwaige Verzögerungen in firmeninternen Projekten³¹ oder diverse Sportbörsen, die das Abschneiden bei Olympiaden oder Fußballmeisterschaften vorherzusagen³². Vor allem letztgenannte Börsen funktionieren teilweise allerdings nur eingeschränkt, da der Handel an den Börsen

²⁸ vgl. [Ortner96] S. 26

²⁹ z.B. Landtagswahlen in der Steiermark und in Wien, siehe [ORTNER96] S. 28 f

³⁰ vgl. [Ortner96] S 37

³¹ in weiterer Folge sollte hier geklärt werden, ob bzw. wie das Management die Informationen der Börse benutzen kann um frühzeitig Verzögerungen zu erkennen, siehe [ORTNER97]

³² vgl. z.B. [FUNEXCHANGE]

stark vom Handelsinteresse der Trader abhängig ist (im Sommer interessiert z.B. Skifahren nur wenige, der Handel an diesen Börsen kommt deshalb praktisch zum Erliegen, ähnliches widerfährt Sommersportarten im Winter) als auch vom Wissen über den Handelsgegenstand (welchen Aktienwert hat z.B. ein Model) selbst. Während gegen fehlende Motivation der Trader wenig getan werden kann, kann ein kluges Marktdesign im zweiten Fall die Handelbarkeit erhöhen (z.B. wird der Erfolg eines Kinofilms anhand der Zuschauerzahlen gemessen an der sich auch der Auszahlungsbetrag der Aktie orientiert).

II. Teil

II.1. Einleitung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein Analysetool zu erstellen, das es erleichtert, verschiedene Wahlbörsen zu analysieren. Das Programm sollte sowohl Handelsdaten (gespeichert in sogenannten Transaktionslogs) verschiedenster Systeme einlesen als auch standardisierte Aufgaben wie z.B. Portfolioberechnungen durchführen können.

Das Programm wurde mit Borland Delphi 4 erstellt und liegt, wie auch die Quelltexte, der Diplomarbeit bei (als CD auf der letzten Seite). Die Verwendung für den nichtkommerziellen privaten Bereich ist gestattet, bei jeglicher anderer Verwendung ist zuerst der Autor zu informieren (siehe Dialogbox ‚info‘ im Programm). Ausdrücklich nicht gestattet ist die Verwendung jeglicher Teile des Quelltextes, hierfür ist eine spezielle Lizenz vonnöten.

II.2. Das Analysetool CiB

Ein Hauptproblem bei der ex-post-Analyse von Wahlbörsen ist, daß die meisten Systeme nur die Transaktionen mitloggen. Ein solches Transaktionsprotokoll besteht in der Regel aus den Daten von Käufer und Verkäufer, einem Datum, Preis-, sowie Aktieninformationen. Ein Transaktionsfile der im Kapitel III besprochenen US-Wahl 2000 sieht z.B. so aus:

Id	uid_k	uid_v	preis	anzahl	datum	art	kosten	aktie	bad	stmt
7	1001	bank	33.3333	1	20.10.2000 18:15:25.00 CEST	b	33.3333	AND	f	
9	1002	bank	33.3333	5	20.10.2000 18:22:25.00 CEST	b	166.6667	AND	f	
12	1006	bank	33.3333	100	20.10.2000 19:16:42.00 CEST	b	3333.3333	AND	f	

Abb. 2 Auszug aus dem Transaktionslog der Standard/Fundaq Wahlbörse anlässlich der US-Präsidentenwahl 2000

Ein anderes Beispiel wäre das folgende:

preis	anzahl	datum	art	kosten	aktie
1,81	5	15.10.2000 00:45:48.00 CEST	n	9,1405	STAND
16,66666667	100	15.10.2000 00:44:20.00 CEST	b	1683,333333	STAND
2,02	718	15.10.2000 00:43:44.00 CEST	n	1464,8636	STAND

Abb. 3 Daten der steiermärkischen Landtagswahl

Bei diesem Datensatz fehlen z.B. die Informationen über Käufer bzw. Verkäufer. Ein drittes Beispiel wäre ein Transaktionslog der Nordrhein-westfälischen Landtagswahl, bei dem es keine Information über die Aktie gibt und alle Daten einfach mit <Enter> von einander getrennt sind.

```
Buyer
Seller
Date
Type
Price
Quantity
Cost
Hai&Co
bank
14.05.2000 00:05:04.00 CEST
ak
43.21
100
4321.0
```

Abb. 4 Landtagswahl Nordrhein-westfalen

II.2.1.1. Probleme bei herkömmlichen Programmen

Diese Dateien sind zwar einfach aus der Datenbank, die die jeweilige Wahlbörse verwaltet, zu extrahieren, man kann jedoch leicht erkennen, daß ein solches Transaktionslog ungeeignet ist, um irgendwelche Aussagen über die Börse zu treffen. Dazu müssen die Daten aggregiert und in für den User übersichtliche Form gebracht werden. Viele Informationen sind als Diagramm viel leichter zu verstehen als ein Fülle von Zahlen. Komplexe Berechnungen, wie Portfolioanalysen oder Regressionsrechnungen sind vom Computer viel schneller bewältigbar als dies per Hand möglich wäre.

Einige Berechnungen sind auch mit Standardtools (etwa einer Tabellenkalkulation oder einer Datenbank) lösbar, diese Programme haben allerdings i.R. einen großen Nachteil, nämlich Probleme, die Daten einzulesen. Das obige Beispiel (Abb. 2) zeigt zwei Felder, mit denen herkömmliche Tools i.R. große Probleme haben, nämlich das Datum und den Preis. Das Datum ist in Unix-Standard codiert, also mit Hundertstelsekunden und dem Gebietsschema-Code (CEST für Central European Summer Time), Microsoft-Excel speichert ein solches Datum z.B. im Format '12.12.00 17:25:41:17', also ohne dem Gebietsschema und mit einem Doppelpunkt zwischen der Sekunde und der Hundertstel. Ein weiteres Problem, allerdings leichter zu umgehen, ist das Dezimaltrennzeichen, während im deutschsprachigen Raum ein Komma (',') verwendet wird, trennen Unix-

Systeme mit einem Punkt den Ganzzahlteil von der Fraktion. Zwar können die Daten von jedem Programm als Textzeichen interpretiert werden, dadurch geht jedoch die gesamte Information verloren, da mit Textfeldern bekanntlich nicht gerechnet werden kann. Problematisch sind auch die Zeichen, mit denen die einzelnen Felder von einander getrennt werden, die Palette reicht hier von Steuerzeichen (wie z.B. <Enter> oder <Tab>) quer durch den gesamten ASCII-Zeichensatz (gerne verwendet wird z.B. '| ' oder '; ') bis hin zum Leerzeichen, was natürlich gesondert Probleme bereitet, da ja auch z.B. das Datum oder der Tradename Leerzeichen enthalten können.

Eine ähnliche Codierungsproblematik wie beim Einlesen ergibt sich natürlich auch beim Speichern der Ergebnisse, was nützen die kompliziertesten Ergebnismengen, wenn man sie nicht speichern und in anderen Programmen weiter verwenden kann?

Neben dieser Leseproblematik sind noch zwei Nachteile zu erwähnen, die Standardprogramme für solche Arbeiten ungeeignet erscheinen lassen. Das vorige Beispiel zeigt einige Feldnamen, wie sie in solchen Transaktionslogs manchmal vorkommen. Dies ist jedoch nicht immer der Fall, manchmal fehlen bestimmte Informationen (aufgrund von Datenschutzbestimmungen ist es z.B. nicht immer möglich bzw. erwünscht, die Traderinformationen weiterzugeben, manche Informationen wie z.B. die Gesamtkosten der Transaktion, werden, da sie beim Fehlen von expliziten Transaktionskosten einfach aus Menge*Preis errechnet werden können, oft gar nicht erst mitgeloggt), andere Informationen werden für weitere Berechnungen nicht benötigt (in Abb. 2 z.B. die Felder *bad* und *stmt*, die nur Flags der Datenbank beinhalten, für weitere Berechnungen allerdings nicht von Interesse sind). Je nach Datenbank werden die Felder auch immer anders benannt, der *Käufer* kann ohne weiteres auch der *BuyerID* oder *uid-k* genannt werden. Bei weiteren Berechnungen ist es allerdings wünschenswert, daß die Felder immer denselben Namen haben, sowie, daß für dieselben Berechnungen immer dieselben Arbeitsschritte nötig sind. Der User soll also nur einmal die Daten ins Programm importieren müssen, und dann immer mit gleichen Feldnamen usw. arbeiten können.

Die oben genannten Probleme umgehen sollte also eine Aufgabe des Tools sein. Besonderes Augenmerk wurde auf den Importfilter gelegt, der praktisch jedes

Transaktionslog lesen können sollte. Die vorhin vorgestellten Transaktionslogs stellen z.B. Datensätze dar, die aus diversen Datenbanken extrahiert wurden. Daten dieser Files sollten nun möglichst so standardisiert werden, daß sie für weitere Berechnungen verwendet werden können.

Ein weiterer zu beachtender Punkt ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit, enthalten doch die Transaktionslogs je nach Wahlbörse sehr viele Datensätze (10.000 oder mehr sind keine Seltenheit), die bei den meisten Berechnungen berücksichtigt werden müssen. Trotzdem sollte das Programm jedoch auf jedem beliebigen Rechner lauffähig sein, weshalb eine Lösung mit einer Datenbank (z.B. Oracle) nicht in Frage kam.

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen des PSM-Tools CiB und geht auch auf die Bedienung bzw. allfällige Ausbaumöglichkeiten ein. Es kann deshalb auch teilweise als User-Manual verstanden werden.

II.2.2. Vom Start zur fertigen Datenbank

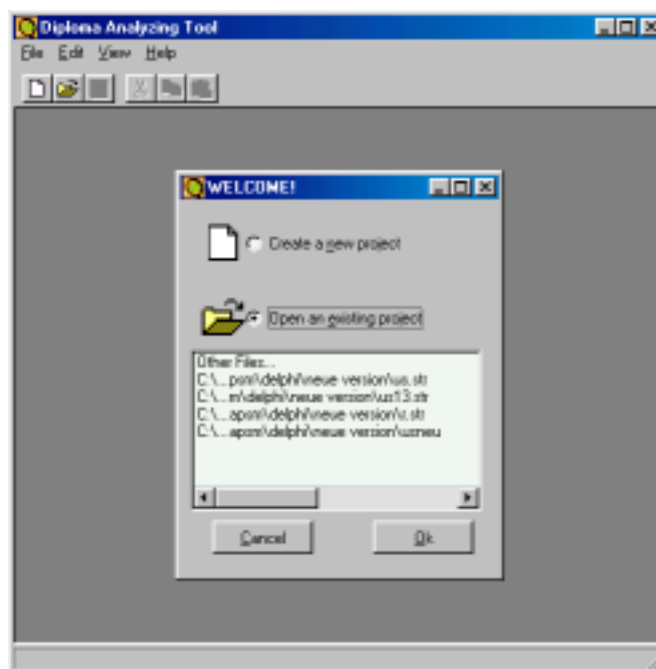


Abb. 5 Der Startbildschirm

Der erste Schritt nach dem Starten des Programms besteht darin, die Konfigurationsdatei, in der die Informationen zur jeweiligen Wahl gespeichert wurden, zu laden. PSM merkt sich automatisch die letzten x Dateien (siehe auch

die Beschreibung des ini-files in Kapitel II.2.6). Sind die Daten hingegen neu, müssen sie zuerst einmal gelesen werden:

II.2.3. Der Eingabeassistent

Durch den Einlese-Vorgang führt ein Assistent, der in sechs verschiedene Schritte aufgeteilt ist. Zuerst werden die Ausgangsdaten und ein Projekttitel ausgewählt, danach die Feldtrennzeichen festgelegt und die Felder der Ausgangsdaten in die Datenbank gemapped. Im letzten Schritt werden dann noch die Feldtypen bestimmt und ein Konfigurationsfile gewählt, in dem die Informationen zum Projekt gespeichert werden. Am Schluß können noch zusätzliche Informationen festgelegt werden (z.B. die Farben, mit denen die einzelnen Aktien gezeichnet werden sollen oder eine Auswahl, welche Transaktionscodes welche Bedeutung besitzen...). Im einzelnen verläuft dieser Vorgang wie folgt:

II.2.3.1. Schritt 1 und 2:



Abb. 6 Einlese-Assistent: Schritt 1 und 2

Im ersten Schritt wird die Datei, in der die Transaktionen gespeichert wurden, sowie einen Projekttitel angegeben. Dieser Titel wird dazu verwendet, um einige Diagramme (z.B. die Aktienverläufe und Arbitrage) zu betiteln, will man keinen Titel eingeben, bleibt das Feld einfach leer.

II.2.3.2. Schritt 3:

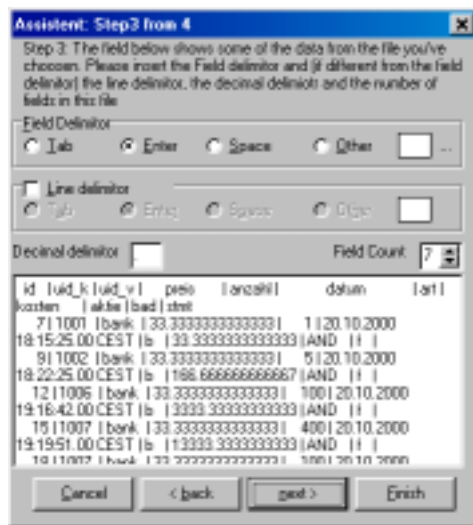


Abb. 7 Einlese-Assistent: Schritt 3

Im dritten Schritt wird festgelegt, wie die Daten von einander getrennt sind. Typischerweise liegen unterschiedliche Trennzeichen zwischen den Feldern und den Datensätzen vor, in einigen Fällen sind die Zeichen jedoch gleich. Zuerst wird das Feldtrennzeichen ausgewählt. Tabulator, Enter oder Leerzeichen, häufig benutzte Trennzeichen, können direkt ausgewählt werden, andere Feldtrennzeichen (im oberen Bild werden die Daten z.B. durch `|` getrennt) können ins Feld „other“ eingegeben werden. Ist nur der ASCII-Code des Zeichens bekannt (oder handelt es sich um ein Steuerzeichen, daß nicht über die Tastatur eingegeben werden kann), kann der Code mittels dem Button neben other (die drei kleinen Punkte) eingegeben werden:

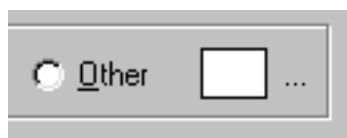


Abb. 8 Eingabe des ASCII-Codes

Besitzen die Daten ein Trennzeichen zwischen den Datensätzen, daß sich vom Feldtrennzeichen unterscheidet, so muß ‚line separator‘ eingeschaltet und, gleich wie oben, das gewünschte Zeichen ausgewählt werden.

Als nächstes müssen die Anzahl der Felder und das Dezimaltrennzeichen ausgewählt werden. Im oberen Beispiel ist das Dezimaltrennzeichen ein Punkt (.), die Anzahl der Felder beträgt 11. Unter den Eingaben sieht man die ersten Zeilen des Daten-files, um die Eingabe zu erleichtern (die Trennzeichen können so z.B. aus dem File kopiert werden, um eventuelle Fehler bei der Eingabe zu

vermeiden). Das Programm prüft nicht auf Richtigkeit der Trennzeichen, schlimmstenfalls muß man verschiedene Zeichen ausprobieren (z.B. kann 'Enter' kann manchmal Probleme machen, da einige Systeme das Zeichen aus #13, carriage return, und #10, line feed, zusammensetzen, andere nur aus #13). Prinzipiell werden alle Steuer- sowie Leerzeichen links und rechts des Feldes entfernt außer sie werden speziell als Trennzeichen ausgewählt. Weiß nun das Programm, wie die Daten zu lesen sind, können die einzelnen Felder in die Datenbank überführt werden. Dies geschieht im Schritt 4.

II.2.3.3. Schritt 4

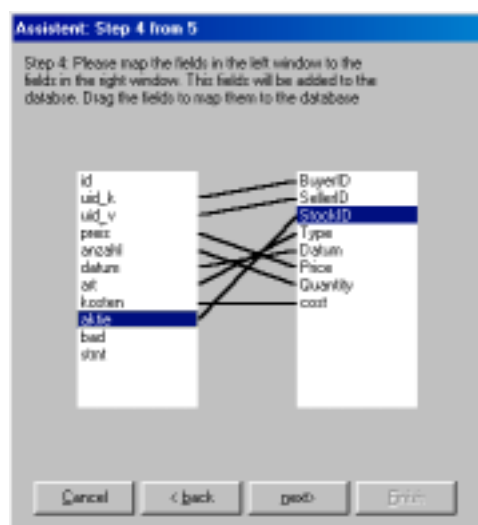


Abb. 9 Schritt 4: Mappen der Daten

Im linken Fenster stehen nun die Felder, die das Programm aus dem Daten-file extrahieren konnte. Diese Felder werden der ersten Zeile des Daten-files entnommen und nicht in die Datenbank übernommen! Fehlt diese Beschreibungszeile in der Ausgangsdatei, so muß eine Zeile händisch eingetragen werden, damit der erste Datensatz nicht verloren geht.

Diese Felder müssen nun in die Datenbank (die Felder im rechten Fenster) überführt (gemapped) werden, um die späteren Berechnungen zu standardisieren. Dies geschieht einfach mittels Drag & Drop. Die Felder werden auf die Zielfelder gezogen und dort losgelassen. Die Linien symbolisieren welche Felder wohin gemapped werden. Wurde ein Feld irrtümlich falsch zugeordnet, so kann man den Fehler mit nochmaligem Ziehen beheben oder die Zuordnung mit „rechte Maustaste→Delete“ völlig aufheben. Felder, die nicht gemapped werden, werden beim späteren Einlesen nicht berücksichtigt. Die Felder im rechten Fenster

werden aus der Ini-Datei gelesen, dort können auch neue Felder eingefügt werden (siehe Beschreibung der Ini-Datei).

Fehlen in den Ausgangsdaten Felder (z.B. Traderinformationen oder, bei nur einer Aktie, Aktieninformationen), so fragt das Programm, welche Werte in diese Felder eingefügt werden sollen:

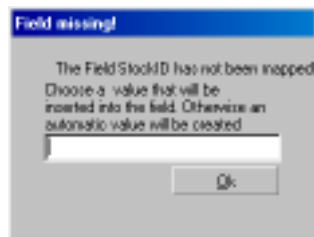


Abb. 10 Field-missing Dialog

Hier kann ein Bezeichner eingegeben werden, andernfalls wird das Feld mit einem internen Wert aufgefüllt. Zum Abschluß müssen nun noch die einzelnen Feldtypen ausgewählt und die Datenbank sowie die Konfigurationsdatei gespeichert werden.

II.2.3.4. Schritt 5 und 6:



Abb. 11 Einlese-Assistent: Schritt 5 und 6

Im 5. Schritt wird die Datenbank erstellt. Will man Datensätze einfach an eine bestehende Datenbank anhängen (dies macht zum Beispiel dann Sinn, wenn die Transaktionen in mehreren Dateien gespeichert wurden), wählt man mit 'choose file' die Datenbank aus, die man benutzen will, ansonsten muß man mit 'create new' eine neue Datenbank erstellen. Im daraufhin erscheinenden Fenster kann man die einzelnen Datentypen für die verschiedenen Felder auswählen:



Abb. 12 Auswahl der Datentypen

Folgende Feldtypen sind erlaubt: 'String' für normale Textfelder, 'real' und 'integer' für Gleitkomma- oder Ganzzahlen, 'Currency' als spezieller Gleitkommatyp mit maximal 4 Nachkommastellen (speziell für die Ausgabe sinnvoll, da die Zahl der Nachkommastellen begrenzt ist und so nicht ausufern kann), 'Time' bzw. 'Date&Time' für Datumsfelder sowie 'AutoInc', wenn einfach ein Zähler eingefügt werden soll. Da die Datenbank ohnehin ein Schlüsselfeld mit dem Datentyp AutoInc anlegt wird der letzte Werte i.R. eher nicht gebraucht.

Als letztes muß nun noch die Konfigurationsdatei gespeichert werden, und das Einlesen der Daten kann beginnen.

II.2.4. Personalisieren der Daten

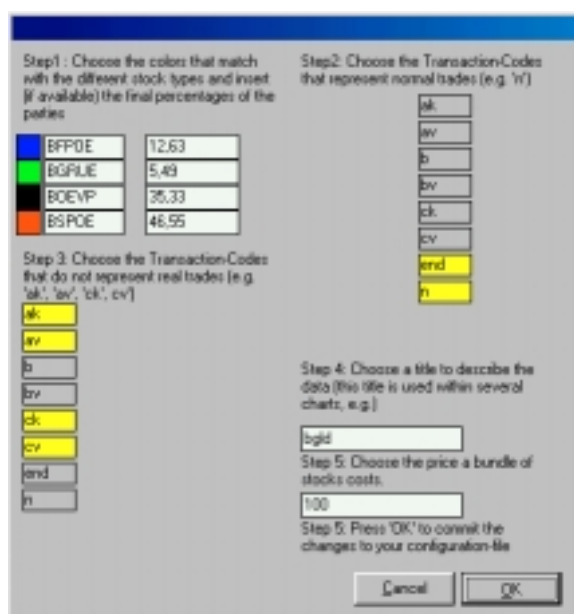


Abb. 13 Der Personalisieren-Dialog

Für gewisse Berechnungen müssen nun weitere Informationen zur Verfügung gestellt werden, allerdings sind Eingaben in diesem Fenster nicht unbedingt nötig und deshalb auch nicht Teil der Einleseprozedur.

II.2.4.1. Aktien-Farben

Gerade bei PSMs kann es von Interesse sein, Aktien der Parteien auf Charts mit den ihnen zugeordneten Farben aufzuführen (“die Grünen”...). Standardmäßig werden alle Liniendiagramme rot gezeichnet, bei mehreren Aktien ist dies jedoch sehr unübersichtlich (z.B.: bei Portfolioübersichten).

II.2.4.2. Schlußkurse

Bei PSM interessieren oft auch die Schlußkurse, die die Parteien am Wahltag erreichen konnten. Vor allem hängt der Schlußwert des Portfolios von diesen Kursen ab. Da es sich im Beispiel um eine Winner-Takes-All Börse handelte, zahlt nur die Aktie des Wahlgewinners Bush den Bündelpreis von 100 GE, die anderen Aktien wurden mit 0 bewertet.

II.2.4.3. Echte und falsche Transaktionen

Nicht alle Datensätze des Projekts müssen zwangsläufig Informationen über einen Handel zwischen zwei Tradern enthalten. Oft kommt es vor, daß eine Order nicht erfüllt wurde (im angegebenen Orderzeitraum fand sich kein anderer Trader, der zu den angebotenen Konditionen zu Handeln bereit war) oder daß sie vom Benutzer selbst für ungültig erklärt, also gecancelt, wurde. Um die Datenbank konsistent zu halten (es dürfen einzelne Orders nicht einfach verschwinden), generiert das System, das den PSM verwaltet, Orders, die mit den nicht erfüllten Orders matchen. Da es sich jedoch dabei nicht um „echte“ Transaktionen handelt (es findet weder ein Aktien- noch ein Geldtransfer statt), bekommen diese Orders eine bestimmte Kennung, den Transaktionscode. Typische Transaktionen können die folgenden sein:

- Handel zwischen zwei Tradern, ein normaler Handel (TR-code z.B. ‚n‘)
- Kauf eines Bündels Aktien von der Bank (‚bk‘)
- Verkauf eines Bündels an die Bank (‚bv‘)
- Eine gecancelte Kauforder (‚ck‘)
- Eine gecancelte Verkauforder (‚cv‘)
- Eine abgelaufene Kauforder (‚ak‘)

- Eine abgelaufene Verkaufsoorder („av“)

(bei bestimmten PSM können einige dieser Transaktionen fehlen oder andere hinzukommen).

Nun versteht es sich, daß für die vom Tool berechneten Werte nicht alle Transaktionen verwendet werden dürfen. So haben z.B. alle abgelaufenen oder gecancelten Orders keinen Einfluß auf die Kursentwicklung am Markt, Transaktionen mit der Bank haben zwar auch keinen Einfluß auf die Kurse (bei den Bündeln handelt es sich ja um willkürlich festgesetzte Preise ohne Marktrelevanz) wohl jedoch auf die Kapitalentwicklung der Trader.

Um dieses Problem zu beheben, kann der Benutzer „echte“ und „unechte“ Transaktionen definieren. Bei „echten“ Transaktionen handelt es sich um Transaktionen zwischen Tradern, diese Transaktionen haben Einfluß auf die Kursentwicklung, bei unechten (falschen) Transaktionen handelt es sich um Transaktionen, bei denen kein Geldfluß stattgefunden hat (typischerweise die automatisch vom System generierten Transaktionen).

Damit CiB nun Portfolioentwicklungen und Kursverläufe berechnen kann, muß festgelegt werden, welche Transaktionen zur Berechnung herangezogen werden dürfen. Wurde eine Order nicht erfüllt wird sie, nachdem die abgelaufen ist, automatisch als Transaktion geloggt und mit der Kennung für Abgelaufene Orders gekennzeichnet. Der Benutzer muß nun zwei Auswahlen treffen, erstens, welche Kennung „normale“ Trades am Sekundärmarkt haben (diese Trades sind für Kursverläufe ausschlaggebend und zweitens, welche Kennungen keine echten Trades bezeichnen (alle Orders, die abgelaufen sind oder gecancel wurden). Die letzteren Transaktionen werden bei allen weiteren Berechnungen ausgelassen (z.B. bei Arbitrage- oder Portfolioberechnungen sowie den verschiedenen Indikatoren).

Alle „echten“ Transaktionen werden vom Tool benutzt, um die Durchschnittskurse in verschiedenen Perioden zu ermitteln, alle „unechten“ Transaktionen werden bei Portfolioermittlung und Berechnung der verschiedenen Indikatoren ausgelassen. Bei der Auswahl der Trades ist durchaus Vorsicht geboten, da es ansonsten zu schweren Programmfehlern kommen kann. Prinzipiell dürfen nach der letzten „normalen“ Transaktion nur mehr „falsche“ Transaktionen im Log vorkommen, da z.B. Mittelkurse nur aufgrund der normalen Transaktionen berechnet werden. Fällt nun eine Transaktion zu einem Zeitpunkt

an, an dem keine Mittelkurse mehr existieren, gibt es ein Bewertungsproblem. Portfolioberechnungen können in einem solchen Fall nicht mehr durchgeführt werden.

II.2.4.4. Bündelpreis

Hier kann der Preis eingestellt werden, mit dem ein Aktienbündel von der Bank ge- bzw. verkauft werden kann. Diese Information wird benötigt, um die Arbitragemöglichkeiten am Markt zu berechnen.

II.2.4.5. Projekttitle

Der Projekttitle wird benutzt um diverse Diagramme zu betiteln, was vor allem für die Ausgabe interessant ist.

II.2.5. Die Konfigurationsdatei

Alle Einstellungen eines Projekts werden in der Konfigurationsdatei mitgeloggt. Diese Datei wird nach dem erstmaligen Einlesen dazu benutzt, das Projekt zu öffnen, ohne das der gesamte Einleseprozeß wiederholt werden muß (die Datenbank besteht ja bereits). In dieser Datei werden auch die gesamten Informationen über das Projekt, z.B. die Aktienfarben und Schlußkurse gespeichert. Die Konfigurationsdateien sind wie Ini-Dateien aufgebaut und können (theoretisch) auch händisch verändert werden. Eine Konfigurationsdatei besitzt die Endung .str und sieht z.B. so aus:

```
# DO NOT EDIT THIS FILE MANUALLY !!!!
[Data]=C:\Eigene Dateien\us-gap.co
[Title]=US 2000 (wta)
[Decimal]=.
[FieldSeperator]=124
[LineSeperator]=13
[FieldCount]=11
[Reihenfolge]
SKIP
BuyerID
SellerID
Price
Quantity
Datum
Type
Cost
StockID
SKIP
SKIP
[END]
[Table]=C:\Eigene Dateien\us.db
[BaseDir]=C:\Eigene Dateien\
[HelpTable]=C:\Eigene Dateien\us.dbhelp
```

```
[StockCount]=3
[Colors]
$0080FFFF
clBlue
clRed
[ColorsEnd]
[NormalTr]
n
[NormalEnd]
[UnrealTr]
ak
av
ck
cv
[UnrealEnd]
[Percentages]
0
100
0
[PercentagesEnd]
```

Abb. 14 Beispiel einer Konfigurationsdatei

II.2.6. Die Ini-Datei

Die wichtigsten Konfigurationseinstellungen von CiB werden in der Datei ‚Diploma.ini‘ gespeichert. Hier finden sich Informationen zu den Feldern der Datenbank, den DebugEinstellungen, die Filehistory usw. In der vorliegenden Version des Programms muß die Ini-Datei noch händisch geändert werden, damit die Änderungen vom Programm übernommen werden. Im Anhang A (Abb. 53) findet sich ein Beispiel der Ini-Datei, die meisten Einträge sind selbsterklärend, trotzdem sollte man beim Ändern Vorsicht walten lassen, da das Programm sehr sensibel auf unkorrekte Syntax reagiert.

Die vom Programm verwendeten Feldnamen findet man in der Sektion [DataBaseFields], sollen neue Felder in die Datenbank übernommen werden, so können diese hier eingetragen werden. Die Sektionen [Color] und [TimeFormat] steuern die Anzeige der Charts, sofern diese Einstellungen nicht durch die Konfigurationsdatei des Projektes ersetzt wurden. [VerboseMode] schaltet den Debugmodus ein oder aus, die Unterschiede im Laufzeitverhalten sind jedoch in der aktuellen Version minimal, und [FileHistory] merkt sich die x zuletzt geöffneten Projekte (einzustellen bei [HistCount]).

II.3. Funktionen von CiB

Nach dem Einlesen und Personalisieren des Projektes können die Daten analysiert werden, CiB bietet verschiedene Funktionalitäten, die in einzelne Bereiche

aufgeteilt sind. Es wurde darauf geachtet, die Funktionalität möglichst selbsterklärend zu gestalten, die meisten Arbeiten sind in mehrteilige Schritte aufgegliedert, um eine einfache Bedienung zu erreichen.

II.3.1. Arbitrage

Index	Date/Time	AND	BUSH	GORE	Sum
2630	08.11.00 02:21:12	4	45,7	50,936	100,636
2629	08.11.00 02:11:12	4	45,725	50	99,725
2628	08.11.00 02:01:12	4	45,725	49,9	99,625
2627	08.11.00 01:51:12	4	45,725	49,89	99,615
2626	08.11.00 01:41:12	4	45,8	49,61	99,41
2625	08.11.00 01:31:12	4	47,345	49,61	100,955
2624	08.11.00 01:21:12	4	47,345	49,61	100,955
2623	08.11.00 01:11:12	4	47,345	49,77	101,115
2622	08.11.00 01:01:12	4	47,345	49,85	101,195
2621	08.11.00 00:51:12	4	47,125	49,85	100,975
2620	08.11.00 00:41:12	4,1	47,125	49,85	101,075
2619	08.11.00 00:31:12	4,1	46,582	48,838	100,52
2618	08.11.00 00:21:12	4	46,582	49,69	100,272
2617	08.11.00 00:11:12	4	46	49,69	99,69
2616	08.11.00 00:01:12	4	46	49,69	99,69
2615	07.11.00 23:51:12	4	46	49,69	99,69
2614	07.11.00 23:41:12	4	46	49,69	99,69
2613	07.11.00 23:31:12	4,318	46,367	49,69	100,375
2612	07.11.00 23:21:12	4,16	46,3	49,7	100,16
2611	07.11.00 23:11:12	4,253	46,3	49,7	100,253
2610	07.11.00 23:01:12	4,22	47	49,738	100,958

Abb. 15 Arbitrage: Auswahlfenster

In diesem Modul kann die Markteffizienz in Hinblick auf das No-Arbitrage-Prinzip analysiert werden. Die theoretischen Grundlagen dieser Berechnungen und mögliche Aussagen wurden bereits in Kapitel I.2.2 behandelt.

Das Programm berechnet Arbitragemöglichkeiten anhand gewichteter Durchschnittskurse, kann also dazu benutzt werden, um ex-post das Vorliegen von Arbitragemöglichkeiten zu analysieren. Die Durchschnittskurse werden pro Zeitperiode berechnet, Auswahlmöglichkeiten für die Zeitperiode reichen von 1 Minute (alle Transaktionen innerhalb einer Minute werden berücksichtigt) über 10-Minuten, halb- und stündliche Perioden bis hin zu ‚total‘, wo Durchschnittskurse über die gesamte Laufzeit berechnet werden. Die kleinen Zeitintervalle werden benötigt, da Marktverletzungen normalerweise ein sehr kurzfristiges Phänomen sind und sich die Preise sehr schnell anpassen. Zu erwarten ist ja, daß sich die Summe der Aktienkurse über einen längeren Beobachtungszeitraum dem Bündelpreis angleichen. Das Programm verwendet gewichtete Durchschnittskurse zur Berechnung. Das heißt, Transaktionen mit einem größeren Volumen werden stärker berücksichtigt als Transaktionen mit kleinen Stückzahlen.

Die Auswahl ‚*keep stock values*‘ ist in Perioden, in denen keine Transaktion stattgefunden hat, interessant. In diesen Perioden werden dann die Werte der letzten Periode übernommen werden. Kommt es nämlich ein einer Periode zu keiner Kursbildung müßte man den Kurs der Aktie mit 0 bewerten, was speziell in der Nacht (wenig Transaktionen) zu einem sehr zerfahrenen Bild der Arbitragemöglichkeiten führen würde, das am Markt so nicht anzutreffen war.

Als Ausgabe produziert das Programm eine Tabelle, in der sowohl die Durchschnittskurse der einzelnen Aktien als auch die Summe aller Aktienkurse darstellt. Diese Werte können auch als Diagramm dargestellt werden, *sum (prices)* plottet die Summe der Aktienpreise gegen den Bündelpreis, *All stocks* die Kurse der einzelnen Aktien, weshalb dieses Diagramm auch dazu verwendet werden kann, die Entwicklung der Aktienkurse zu visualisieren³³.

II.3.2. Own Query

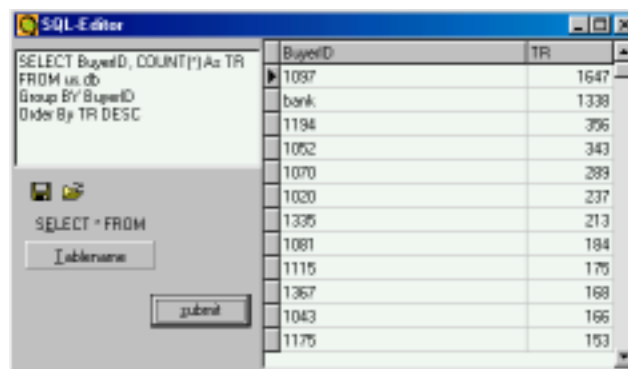


Abb. 16 Der SQL-Editor

Sollen Informationen aus den Daten gefiltert werden, die vom Programm nicht berechnet werden, kann der SQL-Editor benutzt werden. Hier können die Daten mit beliebigen Queries gefiltert werden. Der Editor verarbeitet SQL (Structured Query Language) oder QBE (Query by Example). Unterstützt werden alle Queries, die ANSI SQL 92-konform sind³⁴. Die Buttons ‚*Select * from*‘ und ‚*Tablename*‘ dienen lediglich dem Komfort, da diese Befehle bei fast jedem Query benötigt werden. Die Queries können jederzeit gespeichert

³³ zur Beschreibung der Charts siehe auch *Kapitel II.3.6, Charts*

³⁴ eine Einführung in SQL findet man entweder unter [SQLTUTORIAL] oder unter [SQLREFERENCE], wo auch eine genaue Spezifikation von ANSI SQL 92 zu finden ist.

(Standarderweiterung .sql) und geladen werden, die Ergebnismenge kann als Textdatei exportiert werden (siehe II.3.7, *Tabellen speichern*).

II.3.3. Calculation



Abb. 17 Calculation

Das Kalkulations-Modul bietet einen graphischen Abfrage-Editor sowie ein mächtiges Berechnungstool, das viele wichtige Parameter der ausgewählten Daten berechnen kann.

Zunächst kann das Query zusammengestellt werden. Die oberen Fenster ermöglichen es, ein beliebiges Query anhand der vier Attribute Buyer (Käufername), Seller (Verkäufername), Stock (Aktie), und Type (Transaktionscode) zusammenzustellen. Die Auswahl eines bestimmten Feldes erfolgt durch einen Doppelklick auf das Feld, zusätzlich kann ein ‚not‘ vorgeschaltet werden (), um den Wert auszuschließen. Die einzelnen Werte können durch AND oder OR kombiniert werden, gegebenenfalls ist jedoch die Klammerung zu beachten (lt. SQL-Syntax). Das Beispiel im oberen Bild zeigt eine Auswahl aller n-Transaktionen, bei denen die Bank nicht beteiligt war. Nach jeder Auswahl kann die Ergebnismenge mit ‚repaint‘ neu berechnet werden.

Zusätzlich können mit ‚average‘ weitere Berechnungen ausgeführt werden. Standardmäßig werden dann folgende Werte pro angegebenem Zeitintervall (von 1 Stunde bis hin zur Berechnung über alle Daten) berechnet: Quantity (Menge der gehandelten Aktien), Transactions (Menge der Transaktionen), Volume (Geldvolumen der Transaktionen), AVG (Durchschnittskurse der Transaktionen), AVGweighted (gewichtete Durchschnittskurse der Transaktionen),

AVGTransactions (durchschnittliche Anzahl der pro Transaktion gehandelten Aktien), Minprice (minimaler Kurs der Periode), Maxprice (maximaler Preis der Periode). Wenn ausgewählt kann auch die Varianz der Preise berechnet sowie eine lineare Regression der Form $f(x)=a+bx$ (mit den Parametern $a=\text{reg_intercept}$ und $b=\text{reg_slope}$) durchgeführt werden³⁵. Die Option ‚keep values‘ führt in Perioden, in denen keine Transaktion stattgefunden hat, die Werte der Vorperiode weiter, wird als Periode 1 Stunde gewählt können Perioden ohne Transaktion auch aus der Ergebnismenge ausgeschlossen werden (Option ‚hours without transactions‘).

Die so berechneten Werte können auf verschiedene Art und Weise dargestellt werden: als Chart (Kapitel II.3.3.1) bzw. Listing (Kapitel II.3.3.2) der einzelnen Transaktionen sowie Listing (Kapitel II.3.3.3) und Chart (Kapitel II.3.3.4) der berechneten Parameter.

II.3.3.1. Chart der Transaktionen

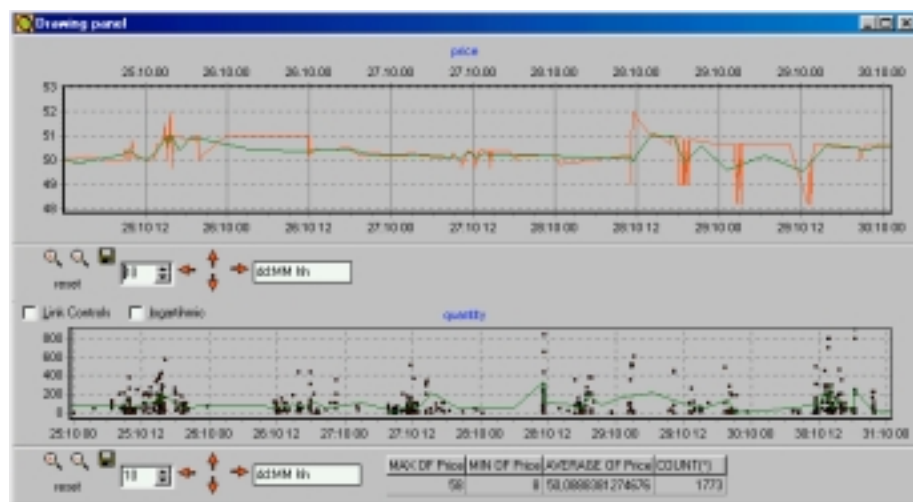


Abb. 18 die Zeichenfläche

Der Transaktionschart unterscheidet sich etwas von den anderen Charts und soll deshalb gesondert betrachtet werden. Auf diesem Diagramm können sowohl Preise als auch Anzahl der gehandelten Aktien, die im Fenster Calculation ausgewählt wurden geplottet werden. Neben der in allen Charts möglichen Methode, mit der linken Maustaste, den zu zoomenden Bereich auszuwählen³⁶, können die Charts mit der Lupe entweder um je 10% vergrößert oder verkleinert werden, die Pfeiltasten ermöglichen, ähnlich wie die rechte Maustaste, das

³⁵ siehe Kapitel II.5 für die genaue Beschreibung der verwendeten Formeln

³⁶ siehe Kap. II.3.6, Charts

Verschieben der Charts um 10 Punkte in die jeweilige Richtung. Das Feld Time-Format steuert die Anzeige der Datumsinformationen in der X-Achse. Zusätzlich zu den normalen Kursverläufen (rote Linie) zeigt der Chart auch den Moving Average der letzten x Werte, die Anzahl der in den Moving Average einzubeziehenden Werte kann in der Kontrollfläche eingegeben werden. Der untere Chart, in dem die Anzahl der gehandelten Aktien aufgetragen ist, kann zusätzlich eine logarithmisch skalierte y-Achse enthalten, dies hat vor allem dann Bedeutung, wenn es einige Transaktionen mit einer sehr großen Anzahl gehandelter Aktien gibt. Die logarithmisch skalierte Achse zeichnet nämlich denselben Abstand zwischen 10 und 100 wie zwischen 100 und 1000, kleine Werte sind also besser zu erkennen, allerdings muß sie Verzerrung der Datenwerte bei der Betrachtung berücksichtigt werden.

Prinzipiell skaliert jeder Chart einzeln, will man allerdings beide Charts auf einmal bewegen bzw. zoomen, so bietet sich die Möglichkeit, die Kontrolle mittels ‚link controls‘ auf die untere Kontrollfläche zu reduzieren. In diesem Fall werden mit den Zoom- und Bewegungsbuttons beide Charts zugleich bewegt, die Skalierung bewegt sich also immer parallel.

Neben der unteren Kontrollfläche werden noch Minimum, Maximum und Durchschnitt der gewählten Auswahl angezeigt sowie die Anzahl der Transaktionen, die in die Auswahl fallen. Mehr Parameter zeigt allerdings das Fenster ‚Calculation results‘, für einen schnellen Überblick reichen diese Parameter allerdings aus.

II.3.3.2. Daten

Transaktionen	BuyerID	SellerID	Price	Quantity	Datum	Type	Cost	StockID
471	1037	1175	96	68	24.10.00 18:25:47	n	3808	GORE
477	1037	1175	96	154	24.10.00 18:26:47	n	8624	GORE
478	1037	bank	96	147	24.10.00 18:27:16	n	8232	GORE
423	1178	1007	56.99	125	24.10.00 17:59:10	n	7123.75	GORE
340	1178	1175	57	299	24.10.00 16:53:30	n	17043	GORE
341	1178	1140	57	62	24.10.00 16:54:32	n	3534	GORE
342	1178	1043	57	100	24.10.00 16:54:57	n	5700	GORE
343	1178	1043	57	2	24.10.00 16:55:23	n	114	GORE
257	1178	1095	57	254	24.10.00 17:21:18	n	14478	GORE
364	1178	1095	57	333	24.10.00 17:33:06	n	18981	GORE
369	1184	1095	57	39	24.10.00 17:34:31	n	2223	GORE
370	1184	1175	57	361	24.10.00 17:34:31	n	20577	GORE
371	1178	1175	57	116	24.10.00 17:35:20	n	6612	GORE
396	1178	1140	57	24	24.10.00 17:45:49	n	1368	GORE
412	1178	1140	57	3	24.10.00 17:50:59	n	171	GORE
413	1178	1007	57	100	24.10.00 17:50:59	n	5700	GORE
414	1178	1095	57	146	24.10.00 17:50:59	n	8322	GORE
419	1178	1095	57	55	24.10.00 17:52:14	n	3135	GORE
424	1178	1096	57	64	24.10.00 17:59:10	n	3648	GORE
425	1178	1015	58	45	24.10.00 17:52:14	n	2610	GORE

MAX OF Price: 58 MIN OF Price: 8 AVERAGE OF Price: 50.065665 COUNT(*): 2000

Abb. 19 Anzeige der Daten

In diesem Fenster können die im Fenster Calculation ausgewählten Daten angezeigt und gespeichert werden. Die Anzeige in diesem Fenster kann, durch Klicken der Titelspalte, nach den einzelnen Spalten sortiert werden (im oberen Beispiel nach dem Preis), standardmäßig sind die Daten nach dem Datum sortiert. Im unteren Fenster finden sich wieder die Parameter Minimum, Maximum, Durchschnitt und Anzahl der gewählten Transaktionen. Diese Tabelle kann auch als Textfile gespeichert werden (siehe Kapitel II.3.7).

Neben den soeben besprochen Möglichkeiten, die Daten auf Ebene der Transaktionen zu visualisieren, besteht auch die Möglichkeit die Daten anhand der berechneten Parameter anzuzeigen.

II.3.3.3. Listing der berechneten Parameter

Index	Date/Time	Quantity	Transactions	Volume	AVG	AVGweighted	AVGTransactions	MrPrice	Msprice	Variance	Reg_slope	Reg_intercept
1	2010-03-20 10:00	291	3	1700	8.33	9.5	67	8	9.5	8.08	0	36819.030
2	2010-03-21 10:00	190	1	4800	48	48	190	48	48	8	0	0
3	2010-03-22 10:00	210	3	9535.25	45.43	45.37	70	45.15	46	8.24	0	36821.881
17	2010-03-25 11:00	3031	85	191827.32	49.9	58.07	58.34	49	50.8	8.19	0.407	36813.980
28	2010-03-26 11:00	4137	38	287743.83	58.17	58.22	121.68	49.61	52.1	8.65	0.017	36820.234
13	2010-03-31 11:00	4546	34	232667.86	58.11	58.08	136.65	50	50.3	8.01	-0.962	36879.985
7	2010-03-26 10:00	5967	72	295886.86	58.28	58.38	91.49	50.2	50.99	8.03	-0.242	36837.875
16	2010-03-24 11:00	8018	72	293074.60	49.67	49.74	83.58	49	50.15	8.11	0.022	36833.587
18	2010-03-26 10:00	8046	85	241491.54	58.19	49.68	105.32	49.2	50.71	8.73	0.141	36821.52
8	2010-03-27 10:00	7619	106	382184.71	50.2	58.15	71.88	49.7	50.4	8.03	0.131	36819.923
4	2010-03-23 10:00	9482	105	483947.44	48.18	48.28	89.54	48	54	3.48	0.074	36879.85
14	2010-03-31 10:00	18113	95	587239.13	50.5	58.16	136.45	49	51	8.16	0.190	36822.634
9	2010-03-26 10:00	18185	85	591269.23	50.4	50.2	119.82	49	51.99	8.48	0.075	36823.021
18	2010-03-26 11:00	18623	99	53376.89	58.26	58.19	107.3	49.01	52	8.34	-0.072	36848.187
19	2010-03-27 11:00	12977	156	637270.43	49.8	48.49	82.54	49	49.98	8.06	0.299	36824.971
15	2010-03-31 11:00	15284	166	771324.35	58.09	58.14	82.67	49.01	51	8.16	-0.35	36851.045
6	2010-03-25 10:00	15229	144	770329.61	58.54	58.68	136.45	49.7	51.99	8.22	0.150	36816.534
11	2010-03-30 10:00	19095	191	984964.54	49.72	49.73	133.65	44	52	2.90	0.004	36829.442
12	2010-03-31 10:00	28335	130	932071.58	58.28	50.3	184.9	49.56	51.15	0.2	0.02	36829.528
5	2010-03-24 10:00	45795	254	2376871.39	50.6	58.67	116.19	49.2	58	5.90	0.027	36822.243

Abb. 20 Listing der berechneten Werte

In diesem Fenster werden die Parameter der in Calculation gewählten Aktien pro Zeitperiode (im oberen Beispiel wurde 1 Tag gewählt) dargestellt. Ähnlich wie im Datenfenster im vorigen Abschnitt können die Daten nach den verschiedenen Parametern sortiert (im oberen Beispiel nach der Spalte ‚Volume‘) und außerdem gespeichert werden. Die einzelnen Parameter werden im Kapitel II.5 genauer erläutert.

II.3.3.4. Chart der berechneten Parameter

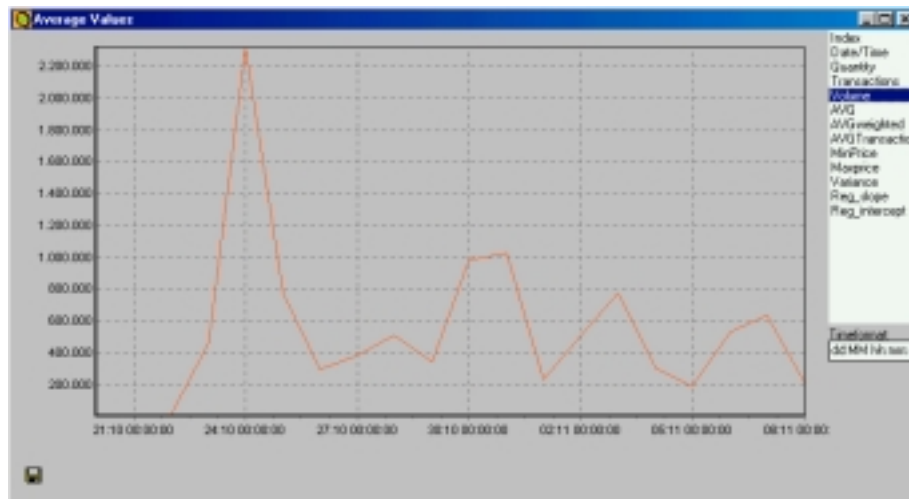


Abb. 21 Chart der berechneten Werte

Die berechneten Parameter werden in diesem Fenster geplottet, der Chart funktioniert ähnlich den anderen, was das Zoomen und Speichern betrifft, zusätzlich kann jedoch im rechten Fenster der zu plottende Parameter ausgewählt werden (siehe Kapitel II.3.6., Charts, für eine genauere Beschreibung der Charts).

II.3.4. Portfolio & RSI

Index	Date/Time	AVO	BUSH	GOPE	ANDKas	SUSHKas	GOPEKas	PAVale	Cash	Total	Investiert
811	26.10.08 06:11:14	118	1071	122	3,1	47	58,89	58225,58	4291,82	61375,4	0,5204
814	26.10.08 07:11:14	118	1071	122	3,1	47	58,89	58225,58	4291,82	61375,4	0,5204
815	26.10.08 08:11:14	118	1071	122	3,1	47	58,89	58225,58	4291,82	61375,4	0,5204
816	26.10.08 09:11:14	118	1071	122	3,1	47	58,89	58225,58	4291,82	61375,4	0,5204
817	26.10.08 10:11:14	118	1071	122	3,1	47	58,89	58225,58	4291,82	61375,4	0,5204
818	26.10.08 11:11:14	118	1071	122	3,1	47	58,89	58225,58	4291,82	61375,4	0,5204
819	26.10.08 12:11:14	79	1081	157	3,2221	46,857	50,3237	57870,87	3629,85	61598,42	0,541
820	26.10.08 13:11:14	47	1078	157	3,2861	48,5497	50,4891	56438,84	5763,93	61263,77	0,5058
821	26.10.08 14:11:14	0	1078	157	3,5487	48,3766	50,4826	55825,587	5320,33	60984,427	0,5029
822	26.10.08 15:11:14	0	1078	157	3,5	45,1	58,41	54844,17	5920,93	60765,1	0,5025
823	26.10.08 16:11:14	59	1077	216	3,5	45,3	58,41	48960,16	20,33	60980,09	0,5057
824	26.10.08 17:11:14	59	1077	157	3,5	45,4905	50,4995	58761,483	2995,84	61167,343	0,5051
825	26.10.08 18:11:14	59	1077	157	3,5	45,59	50,4999	58836,134	2996,84	61263,974	0,5051
826	26.10.08 19:11:14	0	1186	157	3,5	45,4	50,2533	59516,158	1957,39	61573,258	0,5145
827	26.10.08 20:11:14	98	1088	186	3,5	48,4798	50,2811	59872,783	1435,74	61388,493	0,5168
828	26.10.08 21:11:14	75	1083	172	3,5	48,2213	50,2754	59480,525	1412,76	60983,285	0,5150
829	26.10.08 22:11:14	75	1078	172	3,5	48,51	58,3	58711,58	4911,51	61223,09	0,5198
830	26.10.08 23:11:14	0	983	172	3,5783	48,4036	50,2333	54305,1	4852,45	61157,55	0,508
831	27.10.08 00:11:14	0	983	172	3,5783	48,4036	50,2333	54305,1	4852,45	61157,55	0,508
832	27.10.08 01:11:14	0	983	172	3,95	48,4036	58,2	54299,238	4852,45	61157,308	0,5079
833	27.10.08 02:11:14	0	983	172	3,95	48,4036	58,2	54299,238	4852,45	61157,308	0,5079
834	27.10.08 03:11:14	0	983	172	3,7	48,6398	50,2336	48939,988	12604,45	61444,436	0,7985
835	27.10.08 04:11:14	0	983	172	3,7	48,6398	50,2336	48939,988	12604,45	61444,436	0,7985
836	27.10.08 05:11:14	0	983	172	3,7	48,6398	50,2336	48939,988	12604,45	61444,436	0,7985
837	27.10.08 06:11:14	0	983	172	3,7	48,6398	50,2336	48939,988	12604,45	61444,436	0,7985

Abb. 22 Portfolio & RSI Auswahl

In diesem Modul können aufgrund der bereinigten Mittelkurse der Aktien sowohl die Portfolios der einzelnen Trader als auch der RSI (Relative Strength Index) der verschiedenen Aktien berechnet werden und anschließend geplottet werden. Der Vorgang verläuft zweistufig. Im ersten Schritt werden gewichtete Mittelkurse der einzelnen Aktien (ähnlich dem Vorgang bei der Arbitrageberechnung) ermittelt. Als Periode kann ein Intervall zwischen 30 Minuten und der gesamten Dauer der Wahlbörse gewählt werden. In die Berechnung fließen nur die Transaktionen ein, die als „normal“ klassifiziert wurden, d.h. Transaktionen zwischen Tradern am Sekundärmarkt.

Im zweiten Schritt kann nun entweder für einen bestimmten Trader die Portfolioentwicklung oder der RSI (Relative Strength Index) der verschiedenen Aktien ermittelt werden.

II.3.4.1. Portfolio

Zuerst wird der Trader und das Startkapital (das Kapital, mit dem der Trader in den Markt eingestiegen ist) ausgewählt, zusätzlich können die am Ende der Wahlbörse gehaltenen Aktien mit den Schlusskursen (die Kurse, die der PSM auszahlt) multipliziert werden, somit kann auch der Betrag, den der Trader Alles in Allem gewonnen oder verloren hat, ermittelt werden.

Das Programm berechnet nun zuerst alle Portfolioveränderungen innerhalb einer Periode. Im Gegensatz zu den Mittelkursen werden nun natürlich auch die Trades mit der Bank berücksichtigt, da sich diese ja sowohl auf das Vermögen des Traders als auch auf die Entwicklung des Portfolios auswirken. Das Portfolio am

Ende einer Periode wird nun mit den Kursen multipliziert und ergibt somit den Portfoliowert (P-Value). Dieser Wert ergibt zusammen mit dem verfügbaren Vermögen (cash) das Gesamtvermögen des Traders (total). Zusätzlich wird noch der Prozentsatz des investierten Vermögens berechnet (investedcash), diese Kennzahl zeigt an, welcher Anteil des Vermögens in Aktien investiert und welcher Anteil in Cash gehalten wurde.

Diese Berechnungen können auf zwei unterschiedliche Arten geplottet werden. Zum Einen kann man sich die Entwicklung des Vermögens und der Stückzahlen der einzelnen Aktien plotten, andererseits kann auch der Prozentsatz des investierten Vermögens angezeigt werden.

II.3.4.2. RSI

Der Relative Strength Index wird auch auf Basis der gewichteten Mittelkurse berechnet und berechnet das Verhältnis von Tagen, an denen der Aktienkurs gestiegen ist zu Tagen, an denen der Kurs fiel. Standardmäßig wird die Berechnung aufgrund der letzten 14 Perioden vorgeschlagen, diese Zahl kann jedoch beliebig verändert werden. Nach der Berechnung können die Werte wieder in einem Diagramm dargestellt werden.

II.3.5. Indikatoren

Index	Date/Time	OL	LB	ratio
20	08.11.00	11	6	1,8333
19	07.11.00	51	24	3,7917
18	06.11.00	47	18	2,6111
17	05.11.00	45	3	15
16	04.11.00	36	6	6
15	03.11.00	75	20	3,75
14	02.11.00	53	14	3,7857
13	01.11.00	13	9	1,4444
12	31.10.00	41	37	1,1081
11	30.10.00	104	33	3,1515
10	29.10.00	40	12	3,3333
9	28.10.00	33	19	1,7368
8	27.10.00	66	12	5,5
7	26.10.00	34	5	6,8
6	25.10.00	61	27	2,2593
5	24.10.00	171	72	2,375
4	23.10.00	52	13	4
3	22.10.00	1	0	-1
2	21.10.00	0	0	-1
1	20.10.00	1	0	-1

Abb. 23 Die Odd Lot / Large Block Auswahl

In diesem Modul kann durch Betrachtung der Odd Lot- sowie Large Block-Transaktionen das Verhalten der Marktteilnehmer beobachtet werden. Dabei versteht man unter Odd Lots (OL) die Transaktionen, bei denen weniger als n

Stück gehandelt wurden und unter Large Blocks (LB) das Gegenteil, nämlich Transaktionen, bei denen mehr als n Stück gehandelt wurden. Beide Parameter sind frei wählbar, danach werden die Transaktionen tageweise gezählt und die OL-LB-Ratio ermittelt (siehe Kap II.5.1.10 für eine genauere Betrachtung der beiden Parameter) und als Diagramm dargestellt werden.

II.3.6. Die Charts

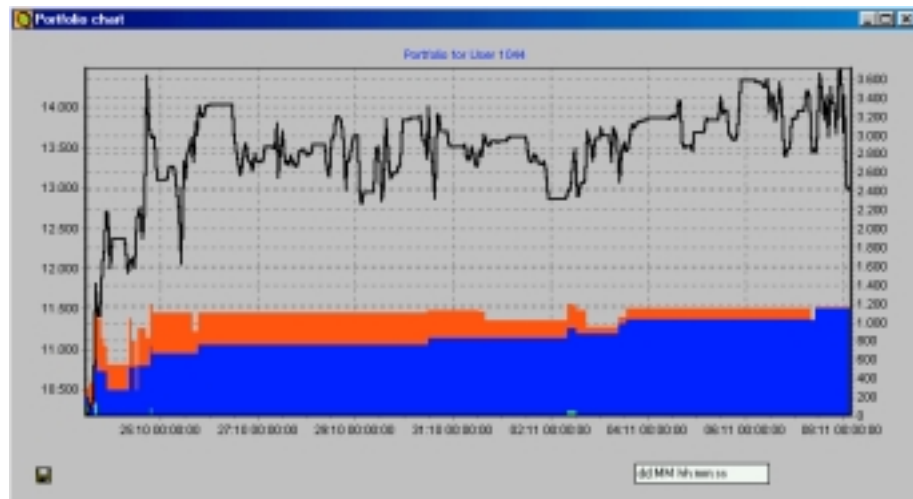


Abb. 24 Ein Chart (Portfolioentwicklung)

Die meisten Charts sind ähnlich dargestellt. Sie enthalten zumeist eine Zeichenfläche, ein Feld um die Darstellung des Datumsformates der x-Achse zu steuern und einen Speicherbutton.

Auf der Zeichenfläche kann man einen beliebigen Bereich herauszoomen, indem man mit der linken Maustaste von links oben nach rechts unten den Bereich auswählt (die Richtung ist wichtig!). Will man den Chart wieder vollständig anzeigen, so zieht man einfach von rechts unten nach links oben und erhält wieder die Gesamtdarstellung. Mit der rechten Maustaste kann man den Chart verschieben.

Je genauer man die x-Achse beschriftet, desto weniger Punkte können mit einem Datum versehen werden. Deshalb besitzt jeder Chart ein Feld, mit dem man die Beschriftung steuern kann. Standardmäßig wird der Chart in der Form Tag:Monat Stunde:Minute: Sekunde (dd:MM hh:mm:ss mit d für Tag, M für Monat, h für Stunde, m für Minute und s für Sekunde) beschriftet, man kann dies jedoch beliebig ändern, wobei jedoch auf die Syntax (z.B. m/M für Minute bzw. Monat) geachtet werden muß. Mit dem Diskettensymbol kann der Chart gespeichert werden. Nach dem Drücken erscheint folgendes Fenster:



Abb. 25 Diagramm speichern

Das Fenster übernimmt automatisch die Dimensionen des Charts, diese können jedoch beliebig geändert werden, wodurch sich allerdings eine Änderung der Beschriftung ergeben kann. Standardmäßig wird das Diagramm als Bitmap (.bmp) gespeichert.

II.3.7. Tabellen speichern

Ähnlich wie die Charts kann man auch die Tabellen exportieren, der Dialog ähnelt der Auswahl beim Einlesen (Schritt 3).



Abb. 26 Tabellen exportieren

CiB kann die Tabellen als Textdatei exportieren, die obere Auswahl mit Tabulator als Feld- und Enter als Zeilentrennzeichen ist sehr vorteilhaft, da sie von den meisten anderen Programmen (z.B. Microsoft Excel) sehr leicht eingelesen werden kann.

II.4. Mittelwerte und Ausreißerproblematik

Hierbei müssen zwei unterschiedliche Fragestellungen bewertet werden.

1. Welcher Kurs liegt zum Zeitpunkt des Kaufes vor und 2. mit welchem Kurs sollen die Aktien bei einer ex-post Betrachtung wie sie zum Beispiel bei der Bewertung eines Portfolios angewandt wird bewertet werden sollen.

Will ein Trader n Stück einer Aktie kaufen so generiert er eine Kauforder, in der er den Preis, den er maximal zu zahlen bereit ist und den Zeitraum, wie lange die Order gelten soll angibt. Finden sich in diesem Zeitraum Angebote, die sich innerhalb des vom Trader angegebenen Preisrahmens befinden, so findet eine Transaktion statt. In der Regel sind nun die Mengen für Angebot und Nachfrage nicht ident, deshalb können die zwei folgenden Fälle auftreten:

1. Der Trader will mehr Aktien kaufen, als der andere Trader zu verkaufen bereit ist. In diesem Fall kauft der Trader alle Aktien vom ersten Seller und verringert seine Nachfrage nach Aktien um die soeben erworbene Menge. Findet sich im Preisrahmen ein weiteres (etwas teureres) Angebot, so findet wieder ein Trade, nun mit einem neuen Seller statt.
2. Der Trader will weniger Aktien kaufen als der Seller zu verkaufen anbietet. In diesem Fall erwirbt der Trader genau so viele Aktien, wie in seiner Order noch offen sind. Das Verkaufsangebot des Sellers wird um jene Menge reduziert.

Wie man leicht erkennen kann, ergibt sich der Preis, den der Trader durchschnittlich für eine Aktie zahlen muß, aus dem gewichteten Durchschnitt der Einzeltransaktionen:

Zu beachten ist, daß sich der Kurs der Aktie pro Transaktion ändert und der Schlußkurs jener Preis ist, der bei der letzten Transaktion gezahlt wurde.

Im Gegensatz zum Schlußkurs soll jedoch eine ex-post Betrachtung, die z.B. nur tageweise Kurse errechnet, nicht den nur den Kurs am Schluß des Tages berücksichtigen, da dieser ja auch aus einer Transaktion, bei der nur eine Aktie gehandelt wurde, resultieren kann, sondern auch den Kursverlauf während des Tages miteinbeziehen. Aus diesem Grund muß pro Periode ein Mittelkurs berechnet werden. Bei Mittelkursen muß beachtet werden, daß die resultierenden Werte sowohl resistent gegenüber Ausreißern sind als auch erwartungstreu sind³⁷. Ausreißer in dem Sinne, daß Werte falsch erhoben wurden („Körpergröße 272 cm“), fallen bei einem computergesteuerten System nicht an, wohl aber können, speziell in Perioden niedriger Handelstätigkeit einige Transaktionen, den

³⁷ vgl. [DUTTER96]

Aktienkurs in relativ einfach (billig) in eine Richtung lenken indem ein Kontrakt über eine Aktie geschlossen und der gezahlte Preis somit der aktuelle Kurs der Aktie ist. Wurde das System mit bid-/ ask-queues implementiert kann eine Beeinflussung nicht mehr so einfach stattfinden, da ja selbst in Zeiten ohne Handel die Orders bestehen bleiben.

Allerdings müssen die Kurse trotzdem gewichtet werden, d.h. Transaktionen, bei denen viele Aktien umgesetzt wurden, sollen einen stärkeren Einfluß auf den Mittelkurs besitzen als Transaktionen, wo wenig Aktien umgesetzt wurden. Dies steht im Gegensatz zum einfachen Mittelwert, bei dem ja nur $\Sigma(\text{Preise})/\text{Anzahl}(\text{Transaktionen})$ gerechnet wird, d.h. jeder Kurs erhält im Mittel dieselbe Gewichtung.

Der gewichtete Durchschnitt berechnet sich jedoch aus $\Sigma(\text{Preis}_i * \text{Anzahl}_i) / \Sigma(\text{Anzahl}_i)$, wobei Anzahl_i die Anzahl der bei Transaktion i gehandelten Aktien bezeichnet. Dieser Durchschnitt tendiert also eher zu dem Kurs, der bei großen Transaktionen erreicht wurde und „bügelt“ kleinere Verzerrungen aus. Hierzu muß allerdings angemerkt werden, daß die Auswahl der Periode, für die der gewichtete Durchschnitt berechnet werden soll, wohl bedacht sein sollte. Da die Werte nämlich vom pro Periode erreichten Volumen abhängig sind, kann es beim Vergleich von Perioden mit verschiedenen Volumina zu Verzerrungen kommen (in einer Periode niedriger Handelstätigkeit kann mit einem relativ geringeren Geldvolumen eine Kursschwankung erreicht werden als in Perioden mit normaler oder großer Handelstätigkeit).

Eine Möglichkeit das Problem mit der Periodenabgrenzung zu umgehen ist die Verwendung von *moving averages*. Bei einem moving average werden die letzten n Transaktionen in die Bewertung miteinbezogen, bei Berechnung eines neuen Wertes fällt einfach der älteste Wert der letzten Bewertung weg. Da es keine abgegrenzten Perioden gibt, können die sich Werte auch nicht so abrupt verändern. Einen moving average kann man wieder mit gewichteten Werten rechnen oder ältere Werte mit einer Gewichtungsfunktion (z.B. $1/x$ oder $x * e^{-x}$...) belegen, um ihren Einfluß auf den aktuellen Durchschnitt zu verringern. In einzelnen Fällen kann der moving average ein kurioses Verhalten produzieren: Folgen nämlich Perioden mit wenigen, sehr homogenen Kursen auf Perioden mit hoher Handelstätigkeit und volatilen Kursen, so pendelt der moving average nach, d.h. er zeichnet noch die Kursverläufe der vergangenen Transaktionen nach.

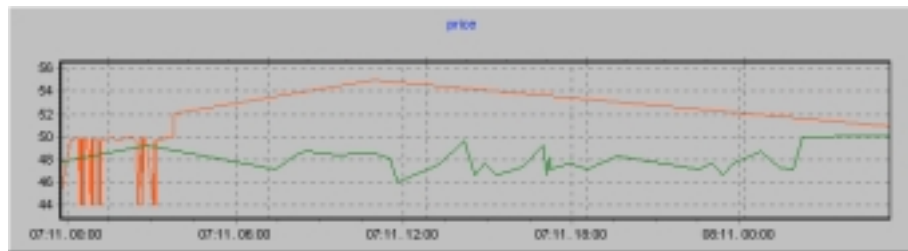


Abb. 27 Moving average Kuriosum

In der oberen Abbildung sieht man wie der moving average (grüne Linie), der den Durchschnitt der letzten 10 Transaktionen zeigt relativ und zumindest halbstündlich berechnet wurde, lange die Kursverläufe der vorherigen Transaktionen nachzieht, obwohl zu diesem Zeitpunkt fast keine Transaktionen stattgefunden haben. Die Vergleichbarkeit ist beim moving average nicht unbedingt gegeben, da keine Information vorliegt, in welchem Zeitraum die Transaktionen abgeschlossen wurden.

Allgemein zeigt sich jedoch, daß das Bewertungsproblem hauptsächlich ein Problem ist, wie Perioden mit geringer Handelstätigkeit mit Perioden hoher Handelstätigkeit verglichen werden können. Sind die bid-/ ask-spreads klein und sind genug aktive Trader vorhanden, so produzieren alle Methoden zur Mittelbildung relativ ähnliche und unverzerrte Ergebnisse. Die beiden unteren Abbildungen zeigen zwei Kursverläufe mit gewichtetem (links) und normal berechnetem Durchschnitt (rechts), wie man sieht sind die Unterschiede minimal, lediglich Unterschiede im Bereich von maximal 0,05 GE sind zu beobachten.

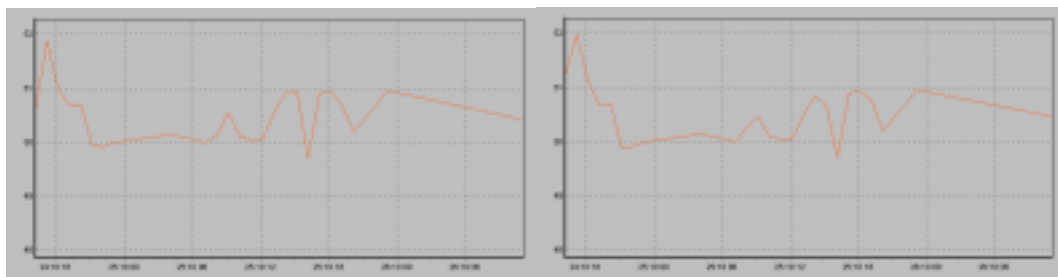


Abb. 28 Gewichteter und normaler Durchschnitt auf Stundenbasis

Für allgemeine Berechnungen ist jedoch der gewichtete Durchschnitt vorzuziehen, da er einfach zu berechnen und gut vergleichbar ist (die vorhin angesprochenen Probleme bei verschiedenen Volumina können bei entsprechender Periodengröße, z.B. tageweise vermieden werden).

II.5. Weitere Berechnungen

Die folgend vorgestellten Parameter werden in den Modulen Calculations (Kapitel II.3.3) und Indikatoren (Kapitel II.3.5) berechnet, die Eingabe wurde in diesen Kapiteln besprochen, hier folgen die genauen Algorithmen, die zur Berechnung herangezogen werden.

II.5.1.1. Quantity

Berechnet die Anzahl der gehandelten Aktien pro Zeitintervall. Dies ist eine einfache Methode, Perioden mit großer Markttätigkeit ausfindig zu machen, allerdings kann nicht erkannt werden, wie sich die Kurse entwickelt haben, da in diese Kennzahl keine Preisinformationen einfließen.

II.5.1.2. Transactions

Berechnet die Anzahl der getätigten Transaktionen. Auch eine Maßzahl, die die Marktlage beschreibt, mehr Transaktionen zeigen höhere Marktaktivität an.

II.5.1.3. Volume

Berechnet das Marktvolumen der getätigten Transaktionen. Das Volumen berechnet sich aus der Summe der einzelnen Transaktionskosten ($\sum_i(\text{Preis}_i * \text{Menge}_i)$ der einzelnen Transaktionen).

II.5.1.4. AVG

Der nicht gewichtete Durchschnittspreis einer Periode, berechnet wird dieser Preis

mit der Formel $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Preis}_i$ mit n der Anzahl der Transaktionen. Da in diesem

Fall die Anzahl der tatsächlich gehandelten Aktien nicht in die Bewertung miteinfließt, kann es, speziell bei größeren Bid-Ask-Spreads zu Beeinflussungen kommen (siehe dazu Kapitel II.4).

II.5.1.5. AVGweighted

Im Gegensatz zum normalen Durchschnittskurs fließen hier auch Mengeninformationen mit ein, die Berechnung ergibt sich aus der Formel Volume/Quantity (siehe oben), daß heißt die Anzahl der pro Transaktion gehandelten Aktien erhöht auch das Gewicht während der Berechnung.

II.5.1.6. AVGTransactions

Die pro Transaktion durchschnittlich gehandelte Anzahl an Aktien, berechnet durch Quantity/Transactions. Diese Maßzahl gibt einen Hinweis auf die Kaufstruktur, daß heißt, ob viele kleine oder einige große Transaktionen getätigt wurden. Genauere Betrachtungen sind in Zusammenhang mit den Odd-Lot und Large-Block-Werten möglich (siehe II.5.1.10).

II.5.1.7. MinPrice, MaxPrice

Geben den pro Periode minimal bzw. maximal erzielten Preis an, zusammen mit dem Mittelwert und der Varianz können somit grundsätzliche Aussagen über die Kursstruktur getätigt werden.

II.5.1.8. Varianz, Standardabweichung

Schätzt die Varianz, ausgehend von einer Stichprobe. Dabei wird folgende Formel verwendet:

$$VAR(x) = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2.1)$$

Hierbei wird von der Annahme ausgegangen, daß die zur Verfügung stehenden Daten lediglich eine Stichprobe der Grundgesamtheit darstellen. Die Standardabweichung ergibt sich aus der Quadratwurzel der Varianz.

Da bei der Varianz die quadratischen Abweichungen herangezogen werden, tragen einige größere Abweichungen mehr zur Varianz bei als viele kleine Abweichungen, was wieder zur früher besprochenen Ausreißerproblematik führt.

Die Varianz gibt Aufschluß über die Volatilität des Marktes, häufig kann auch beobachtet werden, daß Phasen lokaler Maxima mit einer hohen Volatilität einhergehen, während bei lokalen Minima wenige Kursschwankungen auftreten.

II.5.1.9. Regression

Berechnet den linearen Trend der Werte und schätzt eine Funktion der Gestalt:

$$f(x) = a + bx, \quad (2.2)$$

wobei a (reg_intercept), der Abstand von der x-Achse, nur rechnerische Bedeutung aufgrund der Datenstruktur (die x-Werte stellen Datumswerte dar, die intern als Zahlen um 36.000 dargestellt werden, jedoch keinen Einfluß auf den

Trend besitzen), und b (reg_slope) den Trend darstellt. Die beiden Werte werden durch die Formeln

$$b = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.4)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (2.5)$$

berechnet.

Je volatil der Kursverlauf und je kleiner die Perioden gewählt wurden, desto geringer sind die Aussagemöglichkeiten aufgrund der Regression.

II.5.1.10. Odd Lots

Zählt die Anzahl der Transaktionen pro Periode, bei denen weniger als x Aktien gehandelt wurden. Diese Maßzahl beschreibt das Verhalten der Kleinanleger am Markt.

II.5.1.11. Large Block

Zählt die Anzahl der Transaktionen pro Periode, bei denen mehr als x Aktien gehandelt wurden. Diese Maßzahl beschreibt das Verhalten der Großanleger am Markt.

II.5.1.12. OL-LB-Ratio

Das Verhältnis von großen zu kleinen Transaktionen. Eine Ratio von zwei zeigt zum Beispiel, daß doppelt so viele „kleine“ Transaktionen wie „große“ (lt. Auswahl) stattgefunden haben, geht diese Zahl gegen/unter eins, bedeutet dies, daß eher größere Transaktionen stattgefunden haben. Diese Maßzahlen beschreiben, wie auch AVGTransactions und Quantity (siehe oben), die Markttätigkeit haben jedoch keine unmittelbare Aussagekraft über die erzielten Preise.

II.5.1.13. Momentum

Das Momentum gibt die prozentuale Kursveränderung eines Titels an. Es schwingt um den Durchschnittswert 100% und wird auf folgende Weise berechnet:

$$\text{Momentum (i)} = \text{"Bezugskurs Periode i"} - \text{"Bezugskurs Periode i-1"} \quad (2.6)$$

Als Periode wird üblicherweise ein Tag verwendet, beim Bezugskurs kann es sich entweder um den Schlusskurs oder aber auch um Mittelkurse handeln (vor allem

bei weniger liquiden Märkten eignen sich Mittelkurse besser), anstatt den Kurs mit dem Vortag zu vergleichen kann das Momentum auch auf Basis $i-x$ Tage (z.B. $x=11$ Tage) berechnet werden, in einigen Beschreibungen³⁸, wird 11 Tage als Zeitraum vorgeschlagen.

Eine längerfristige Betrachtung des Momentums gibt die Möglichkeit, sowohl zyklische Trends als auch Kauf- bzw. Verkaufssignale zu erkennen.

II.5.1.14. Gleitender Durchschnitt (Moving Average)

Der gleitende Durchschnitt berechnet sich aus dem Durchschnitt der letzten n Transaktionen. Mit Hilfe des Moving Average können kurzfristige Volatilitäten geglättet werden, und mittel- bis längerfristige Trends herausgearbeitet werden. Der Moving Average ist etwas resistenter gegenüber Ausreißern als der lineare Trend, kann aber in speziellen Fällen Schwankungen produzieren, die in den Ausgangsdaten nicht ersichtlich sind (siehe Kapitel II.4, daß dieses Verhalten genauer beschreibt). Werden mehrere verschiedene n herangezogen (Test kurzfristige gegen langfristige MA), kann man Kauf- bzw. Verkaufsempfehlungen ableiten. Wählt man $n=1$, dann ergeben sich die Aktienkurse pro Transaktion, wählt man für n die Anzahl der Transaktionen so erhält man den Durchschnittskurs über die gesamte Beobachtungsperiode.

II.5.1.15. Relative Strength RSI

Der von J. Welles Wilder Jr. eingeführte Indikator, dessen Werte zwischen 0 und 100 variieren, ist ein populärer Oszillator, der es erlaubt Kurssteigerungen und -fälle zu erkennen.

Der Titel Relative Stärke ist etwas ungenau, handelt es sich beim RSI um einen Indikator, der die Stärke eines Kurses auf sich selbst und nicht im Vergleich zu anderen Kursen berechnet.

Der RSI berechnet sich wie folgt:

$$RSI_x = 100 - \left(\frac{100}{1 + \left(\frac{U_x}{D_x} \right)} \right) \quad (2.7)$$

³⁸ z.B. [DBV00]

mit U_x = Anzahl der Perioden, an denen der Kurs gestiegen ist, D_x = Anzahl der Perioden, an denen der Kurs gefallen ist, und x der Anzahl der zur Berechnung herangezogenen Perioden.

Wilder selbst schlug zur Berechnung des RSI die Verwendung von 14 Tagen vor, allerdings werden auch 9 bzw. 25 Tage gerne herangezogen.

Der RSI kann Werte zwischen 0 (ausschließlich fallende Kurse, bzw. Sonderfall: es haben sich keine Kursänderungen ergeben) und 100 annehmen (ausschließlich steigende Kurse), eine mögliche Interpretation ist es, zukünftige Trends vorherzubestimmen. Hohe RSI-Werte (70+) zeigen an, daß der Markt überkauft ist, niedrige Werte (30-), daß er überverkauft ist, in beiden Fällen ist also eine Trendumkehr zu erwarten (siehe Abb. 29).



Abb. 29 Kursverlauf und 14-tägiger RSI³⁹

Bei geringer Volatilität tendiert der RSI gegen 50, Ausschläge über 70 bzw. unter 30 werden selten, hier kann eine geringere Anzahl an Kursen (z.B. 9) Abhilfe schaffen.

³⁹ vgl. [RSI]

II.6. Portfolio und Arbitrage

II.6.1.1. Arbitrage

Je nachdem welchen Markt man betrachtet, findet man verschiedene Definitionen von Arbitrage.

Im Wirtschaftsleben bezeichnet man mit Arbitrage den Ausgleich verschiedener Preise ein und derselben Ware auf verschiedenen Märkten. In der Praxis bedeutet dies, daß die Ware an Weltmarktplätzen mit niedrigen Kursen gekauft und an Plätzen mit hohen Kursen verkauft wird. Ein typisches Beispiel ist die Börse mit ihrem Wertpapierhandel. Bei der Devisenarbitrage werden die unterschiedlichen Wechselkurse gewinnbringend genutzt.

Bei Wahlbörsen können hingegen andere Formen von Marktverletzungen auftreten, die man auch als Arbitrage bezeichnet. Bei jedem Kauf oder Verkauf gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten, die Transaktion zu tätigen: Entweder man erwirbt ein Bündel von Aktien mittels individueller Transaktionen auf dem Sekundärmarkt oder man erwirbt ein Bündel von der Bank (am Primärmarkt) zu einem vordefinierten Bündelpreis. Analoges gilt beim Verkauf von Aktien.

Normalerweise müßten beide Arten zum gleichen Preis führen, sind am Markt jedoch Arbitragemöglichkeiten gegeben, so ergibt sich folgende Preisstruktur⁴⁰:

$$p(n \cdot x_1 + n \cdot x_2 + \dots + n \cdot x_k) = \text{Bündelpreis} \cdot n \neq n_1 \cdot p(x_1) + n_2 \cdot p(x_2) + \dots + n_k \cdot p(x_k) \quad (2.8)$$

das heißt, ein auf Basis der Marktpreise aus Einzelaktien zusammengestelltes Basisbündel hat am Sekundärmarkt nicht den vordefinierten Wert (Bündelpreis), um den solche Bündelportfolios am Primärmarkt gehandelt werden.

Eine andere Möglichkeit, Arbitragemöglichkeiten zu beschreiben ist die folgende⁴¹:

Sei n die Anzahl der verschiedenen Aktientypen eines Marktes und B_t^i die höchste Kauforder (best bid) der Aktie i zum Zeitpunkt t . Sei weiters A_t^i das beste (billigste, „best ask“) Verkaufsangebot der Aktie i zum Zeitpunkt t , ergibt sich eine Verletzung des no-arbitrage-Prinzips, wenn entweder die Summe der Bids

⁴⁰ vgl. [Ortner96], Seite 16

⁴¹ vgl. [OLIVENEA94]

größer als der Bündelpreis ist $\sum_i^n B_i^t > \text{Bündelpreis}$ (1) oder die Summe der Asks kleiner ist als der Bündelpreis $\sum_i^n A_i^t < \text{Bündelpreis}$ (2).

In beiden Fällen können nun risikolose Gewinne am Markt erzielt werden, das no-arbitrage-prinzip wird somit verletzt.

Im Fall 1 kann ein Trader ein Bündel Aktien am Primärmarkt erwerben, aufteilen und jeden Aktie am Sekundärmarkt einzeln verkaufen. In diesem Fall lukriert er Gewinne von $\sum_i^n B_i^t - \text{Bündelpreis}$ Geldeinheiten.

Analoges gilt für den Fall 2. In diesem Fall kauft der Trader einzelne Aktien am Sekundärmarkt und verkauft ein aus diesen Aktien geschnürtes Bündel am Primärmarkt. Daraus ergeben sich risikolose Kursgewinne in der Höhe von $\text{Bündelpreis} - \sum_i^n A_i^t$ Geldeinheiten.

Diese beiden Ungleichungen zeigen jedoch auch, daß Arbitragemöglichkeiten nur begrenzt vorhanden sind. Ist z.B. ein Kaufangebot erschöpft, kommt das nächstschlechtere Angebot in der bid-queue (das Angebot mit dem nächsthöheren Kaufpreis) an die erste Stelle, die Summe der einzelnen B_i^t fällt (analog wieder in der ask-queue). Fällt die $\sum B_i^t$ unter den Bündelpreis so liegt keine Arbitragemöglichkeit des zweiten Falles vor. Wie man erkennen kann, führt das Ausnutzen von Arbitragemöglichkeiten in weiterer Folge zu deren Beseitigung und hilft dem Markt seine Effizienz zu steigern.

Wie bereits im ersten Teil erwähnt hängen Arbitragemöglichkeiten und deren Ausnutzung stark von den Tradern und deren Marktverhalten ab. Typischerweise sind zwei Faktoren ausschlaggebend, erstens die Anzahl aktiver Trader und in weiterer Folge deren Markterfahrung. Je größer die Anzahl der aktiven Trader desto mehr Information wird in den Markt eingebracht⁴², die sich auch in den jeweiligen Kursen widerspiegelt. Zum zweiten hat auch die Erfahrung der Trader Einfluß auf die Markteffizienz. Studien⁴³ zeigen, daß neben anderen Faktoren vor allem die Erfahrung auf Finanzmärkten signifikanten Einfluß auf das Vermeiden von und Erkennen der Möglichkeit der Ausnutzung von Marktverletzungen hat.

⁴² vgl. [FORSYTHE95] Seite 11

⁴³ z.B. [OLIVEN95] Seite 12

II.6.1.2. Andere Marktverletzungen

Neben der vorhin besprochenen Möglichkeit, Marktverletzungen auf dem Primär- und Sekundärmarkt auszunutzen, um Arbitragegewinne zu erzielen, kann speziell auf Börsen, auf denen mit fiktivem Geld gehandelt wird, eine weitere Form der Marktverletzung beobachtet werden. An diesen Börsen haben die Trader keine unmittelbar finanziellen Interessen, eher wird der Spieltrieb und damit verbunden der Wunsch, den Portfoliowert zu erhöhen angesprochen. Das funktioniert i.R. auch sehr gut, zusätzliche Anreize werden von den Betreibern auch dadurch geschaffen, daß die besten Trader mit Geschenken „belohnt“ werden. Allerdings gibt die Verwendung von fiktivem Geld bei schwacher Markttätigkeit dem Trader die Möglichkeit aufgrund von „falschen“ Kursen seinen Portfoliowert künstlich zu erhöhen. Zu diesem Zwecke erstellt er zwei Benutzerberechtigungen (z.B. mit den Namen „winner“ und „loser“). Ziel ist es, Käufe zu tätigen, bei denen der loser sein Geld systematisch verspielt und dem winner billige Aktienkäufe und hohe Verkäufe zu ermöglichen.

Der loser kauft zunächst x Aktien zum Preis p_1 ein, der winner platziert daraufhin ein Kaufangebot für x Aktien zum Preis p_2 , welches knapp über dem höchsten Kaufangebot in der bid-queue liegt. Der loser verkauft nun an den winner zum Preis p_2 . Im nächsten Schritt platziert der winner ein Verkaufsangebot zum Preis p_3 , welches knapp unter dem niedrigsten Verkaufsangebot in der ask-queue liegt, der loser kauft die Aktien wieder zum Preis p_3 zurück. Im Zuge einer solchen Transaktion verliert der loser einen Betrag von $x \cdot (p_2 - p_1)$ GE (und besitzt Aktien im Wert von $x \cdot p_3$ GE), der winner gewinnt einen Betrag von $x \cdot (p_3 - p_2)$ GE. Dieser Vorgang wird nun so lange wiederholt, bis das gesamte Vermögen des losers auf den winner übertragen wurde.

Klarerweise funktioniert das Spiel nur so lange es kein anderer Trader erkennt und bei der zweiten Transaktion die zu billigen Aktien wegschnappt, außerdem hängt der zu erzielende Gewinn von dem bid-ask-spread ab, die erzielbaren Preise p_2 und p_3 hängen ja unmittelbar von den jeweils besten Orders ab.

II.6.2. Portfolio

Die theoretischen Grundlagen zur Portfoliotheorie wurden bereits in Teil I besprochen (siehe Kapitel I.2.3).

Was bedeutet das nun für Wahlbörsen? Ist der Markt effizient, so kann bei zwei Aktien der Kurs der Aktie A durch $(1 - \text{Kurs Aktie 2})$ dargestellt werden (analog für

n Aktien: $\text{Aktie}_i = 1 - \sum_{j \neq i}^n \text{Aktie}_j$), was dazu führt, dass die Kovarianz beider Aktien

gleich dem Produkt der Einzelvarianzen ist und ρ_{r_1, r_2} deshalb immer -1 beträgt, das heißt die beiden Aktien sind perfekt negativ linear abhängig (ist dies nicht der Fall, haben also die Aktien Eigenvarianzen, die nicht aus dem Kursverlauf der anderen Varianzen ableitbar sind, ist die Markteffizienz nicht erfüllt).

Anders ausgedrückt kann jeder Marktteilnehmer ein risikoloses Portfolio generieren allerdings ist in diesem Fall auch die Rendite r null. Ein solches Portfolio ist wie leicht zu erkennen ein vielfaches der am Primärmarkt ausgegebenen Bündel, die ja wieder zum selben Preis an die Bank verkauft werden können.

Aufgrund dieser Abhängigkeit ist es auch sinnlos, statistische Tests, die an der Varianzbetrachtung ansetzen (praktisch die meisten multivariaten Methoden wie Varianz- oder Hauptkomponentenanalyse, die sich immer auf geschätzte oder beobachtbare Korrelationsmatrizen beziehen) bei Portfolios auf einem PSM durchzuführen, da nicht hoch signifikante Ergebnisse lediglich das Vorliegen von Arbitragemöglichkeiten am Sekundärmarkt anzeigen, ansonsten jedoch keine Aussage zulassen.

II.6.2.1. Möglichkeiten der Portfoliobetrachtung

An der prinzipiellen Möglichkeit, ein risikoloses Portfolio zu erstellen, ist jedoch kein Trader interessiert, da er aufgrund seiner persönlichen Nutzenfunktion bereit ist, ein gewisses Maß an Risiko bei Vorliegen einer gewissen erwartbaren Rendite r zu tauschen (siehe Kapitel I.2.1), das heißt, er stellt aufgrund seiner eigenen Erwartungen bezüglich des Wahlausgangs ein Portfolio zusammen, welches sich vom Ausgabebündel unterscheidet. Somit ergeben sich zwei unterschiedliche Sichtweisen, die persönliche Einschätzung des Traders i bezüglich der am Wahltag zu erwartenden Kurse und die Einschätzung aller anderen Trader ausgedrückt in den Marktpreisen. Somit ergeben sich auch zwei unterschiedliche Portfoliowerte, der Preis, zum dem die Aktien gekauft wurden, und die Bewertung des Marktes, ausgedrückt z.B. in Tagesschlusskursen oder, nach dem Vorliegen des Endergebnisses der Wahl, den Kursen, die den von den Kandidaten tatsächlich erreichten Stimmenanteilen entsprechen.

PSM produzieren nicht zwingend Kurse, die mit den in Meinungsumfragen erhobenen Werten übereinstimmen⁴⁴. Es können auch börsentypische Phänomene wie Preisblasen, Haussen oder Baissen beobachtet werden. Anhand der einzelnen Portfoliogewichtungen sowie den Umschichtungen zu den verschiedenen Zeitpunkten kann analysiert werden, welche Informationen der Trader zu diesem Zeitpunkt hatte bzw. ob er nicht rational nachvollziehbare Kurse dazu verwenden konnte, seinen Depotwert zu steigern (Kapitel III zeigt Beispiele dazu).

⁴⁴ siehe [MURAUER97] oder [FORSYTHE91]

III. Teil

III.1. Einleitung

Im Dritten Schritt sollte nun CiB dazu verwendet werden, um konkrete Daten zu analysieren. Das anonymisierte Datenmaterial bezog sich auf einen von der Zeitung „Der Standard“ veranstalteten Wahlmarkt zur Präsidentschaftswahl in den USA und wurde freundlicherweise von der Firma FUNDAQ zur Verfügung gestellt.

III.2. US-Wahl 2000

III.2.1. Allgemeine Beschreibung der Daten

Hierbei handelt es sich um Transaktionsdaten anlässlich der US-Präsidentschaftswahl im November 2000. Die Wahlbörse wurde von österreichischen Tageszeitung Der Standard durchgeführt. Der Zeitraum der Börse erstreckte sich vom 20.10.2000 bis zum 8.11.2000 (dem Tag der Wahl), wobei auch im Nachhinein noch Transaktionsdaten anfielen, dabei handelt es sich jedoch um automatisch generierte Transaktionen, bei denen nur abgelaufene Orders entfernt wurden. Die letzte echte Transaktion fand am 8.11.2000 um 2:00 früh statt.

Insgesamt wurden drei verschiedene Aktien gehandelt, die des republikanischen Kandidaten und späterem Wahlgewinner George W. Bush (im folgenden Bush-Aktie), des demokratischen Kandidaten Al Gore (Gore-Aktie) und eine Aktie mit dem Namen Andere, in der alle anderen Kandidaten ohne realistische Chancen, die Wahl zu gewinnen zusammengefasst wurden (etwa der grüne Kandidat Ralph Nader oder der Konservative Pat Buchanan). Aufgrund des knappen Wahlergebnisses und Fehlern bei der Stimmenausszählung konnte das amtliche Endergebnis erst kurz vor Weihnachten, nach einer Verfügung des obersten Gerichtshofes, bekanntgegeben werden.

Die amtlichen Endergebnisse der Wahl lauteten:

Kandidat	Stimmen	Prozent	Wahlmänner
Al Gore (D)	50,158,094	48%	267
George W. Bush (R)	49,820,518	48%	271
Ralph Nader (Gre.)	2,703,722	3%	0
Patrick J. Buchanan (Ref.)	438,407	0%	0

Abb. 30 Die amtlichen Endergebnisse der US-Präsidentenwahl 2000⁴⁵

Zu beachten ist, daß der republikanische Kandidat Bush trotz der geringeren Anzahl an Stimmen zum Wahlsieger erklärt wurde, da er mehr Wahlmännerstimmen auf sich vereinigen konnte, die, so das amerikanische Wahlsystem, ausschlaggebend für Sieg oder Niederlage sind.

III.2.1.1. Auszahlungsmodus

Bei den vorliegenden Daten wurde ein Winner-Takes-All-Prinzip angewendet, das heißt, die Bank kaufte nach Vorliegen des Endergebnisses Aktien des Wahlgewinners Bush um 100 zurück, alle anderen Aktien wurden mit 0 bewertet (eine Regel, die wie sich zeigte, nicht alle Teilnehmer gelesen bzw. verstanden haben dürften). Im Gegensatz zu einem vote-share-Auszahlungsmodus, bei dem jede Aktie mit dem Prozentsatz bewertet wird, den der Kandidat bzw. die Partei bei der Wahl erhält, ist der tatsächliche Stimmenanteil eines Kandidaten bei einem Winner-Takes-All Verfahren unerheblich, da sowieso nur einer gewinnen kann. Solche Wahlmärkte eignen sich normalerweise dazu, um den Gewinner zu ermitteln, da ja ein Käufer auch bereit ist, für eine Aktie des Kandidaten, dem er den Sieg zutraut, bis zum 100 GE zu bezahlen, da er ja bei Börsenschluß auch wieder 100 GE ausbezahlt bekommt. Auf solchen Märkten ist es demnach auch nicht unüblich, daß die Aktien teilweise mit 70% und mehr bewertet werden.

III.2.1.2. Teilnehmer

Insgesamt wurden 11.678 Transaktionen protokolliert, wovon 5.329 Transaktionen Handel zwischen Marktteilnehmern und 4.593 Bündelkäufe, das heißt Handel zwischen einem Teilnehmer und der Bank waren. Die restlichen Transaktionen wurden vom System generiert und beschreiben abgelaufene bzw.

⁴⁵ vgl. [CSPAN]

gecancelte Kauf- bzw. Verkaufsorders. 326 verschiedene Teilnehmer nahmen Transaktionen vor, dazu kam noch die Bank, deren Verhalten weiter unten analysiert wird. Im Mittel tätigte jeder 34,4 Transaktionen, wobei jedoch vor allem die Bank, die ja alle Cancel-Transaktionen durchführte, den Schnitt ziemlich verfälscht (von 1338 Transaktionen, bei denen die Bank Buyer war, stellen nur 295 „echte“, das heißt Transaktionen, bei denen tatsächlich gehandelt wurde, dar). Bereinigt um diese Datensätze ergeben sich im Mittel 17,9 Kauftransaktionen pro Benutzer, auch dieser Wert ist jedoch mit Vorsicht zu genießen, da es einen Teilnehmer gab, der das Marktgeschehen eindeutig beherrschte. Mit 3.133 Transaktionen (1.567 am Sekundärmarkt, 1.566 mit der Bank) handelt es sich hier eindeutig um den marktbeherrschenden Akteur, der nächste Teilnehmer in der Rangliste (die Bank ausgenommen) kam auf 616 Transaktionen, insgesamt gab es 35 Akteure, die mehr als 100 Transaktionen tätigten, und somit aktiv am Markt teilnahmen. Einige Akteure, unter anderem auch den vorhin erwähnten Akteur #1097 sollen im weiteren (in Kapitel III.7) analysiert werden, um verschiedene Handelsstrategien aufzuzeigen.

III.2.1.3. Analyse der Markttätigkeit

Die ersten Markttransaktionen erfolgten am 20.10.2000 dabei handelt es sich jedoch nur um Testkäufe, um die Lauffähigkeit des Systems zu prüfen. Die ersten Käufe erfolgten dann am Tag danach, hierbei handelt es sich jedoch vorwiegend um Bündelkäufe, bei denen Aktienbündel zu je 100 Geldeinheiten von der Bank gekauft wurden. Die volle Handelstätigkeit wurde am 22.10.2000 gegen 20:00 erreicht, zu diesem Zeitpunkt gab es für jede der drei Aktien Kurse, die den wahren Marktwerten entsprachen (5,5% für Andere, 48,495% für Bush und 45,575% für Gore).

Die regste Markttätigkeit fand in den ersten Tages statt, anders als zu erwarten gewesen wäre, sind die Tage mit den größten Umsätzen der 24. Oktober sowie die Tage vor Allerheiligen, 30. Und 31. Oktober. Zu erwarten wäre eigentlich gewesen, daß die Benutzer ihr Portfolio kurz vor der Wahl noch umstellen würden, die letzten Tage waren aber mit 300-400 Transaktionen eher ruhig.

Daß die Wahlbörse, die von einer österreichischen Tageszeitung veranstaltet wurde, vornehmlich aus Tradern aus dem österreichischen Raum bestand, zeigt eine Analyse der Kaufzeiten. Abb. 31 stellt die Anzahl der Transaktionen vom

23.10 bis zum 25.10 dar, auf der y-Achse werden logarithmiert die Anzahl der gehandelten Aktien aufgetragen.

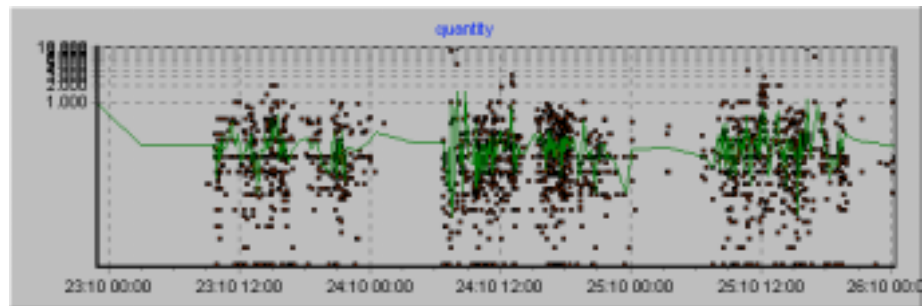


Abb. 31 Anzahl der Transaktionen

Wie zu erkennen ist, beginnen die Transaktionen gegen 9:00, daß heißt zu dem Zeitpunkt, an dem die meisten Benutzer in die Arbeit gegangen sind, lokale Maxima in der Kaufstätigkeit finden sich typischerweise gegen 15:00 und gegen 21:00, was darauf schließen läßt, daß sich einige Trader zu Hause noch einmal eingeloggt haben. Abb. 32 zeigt die 10 umsatzstärksten Stunden und unterstreicht diese Annahme. Alle Transaktionen kurz nach Mitternacht sind vom System generiert, daß zu dieser Zeit alle abgelaufenen Orders einsammelt. Ansonsten zeigt sich, daß in der Nacht nicht viel los war, bei genauerer Betrachtung kann man sogar die Mittagspause erkennen, zu der die Anzahl der Transaktionen auch zurückging. Ein ähnliches Bild an den Wochenenden sowie am Feiertag (1.11.), an denen die Zahl der Transaktionen deutlich unter den normalen Werten lag. Abb. 48 im Anhang A zeigt eine Gesamtansicht der Transaktionen und deren zeitliche Verteilung. Trotzdem war die Markttätigkeit beachtlich, in Anbetracht der Tatsache, daß die Börse kaum drei Wochen lief wurde eine große Anzahl an Transaktionen erreicht, zumal jeder Benutzer nur mit einem Startkapital von 50.000 GE einstieg. An den Spitzentagen konnte bei knapp über 1000 Transaktionen ein Marktvolumen von über 800.000 GE erreicht werden. Im Durchschnitt war die Anzahl der gehandelten Aktien nicht sehr groß, was zum Teil auch darauf zurückzuführen ist, daß die Aktien der Kandidaten Bush und Gore mit Preisen um 50 GE relativ teuer waren.

Date/Time	Quantity	Transactions	Volume
24.10.00 17:11	15319	119	699696,84
24.10.00 16:11	13446	79	639722,53
30.10.00 13:11	56620	70	602569,25
31.10.00 15:11	19864	72	425824,44
25.10.00 15:11	8906	64	355355,9
31.10.00 10:11	54248	43	326902,55
24.10.00 18:11	6456	45	324736,47
30.10.00 14:11	62441	70	323674,01
02.11.00 07:11	46718	20	307883,07
06.11.00 17:11	6797	50	306982,86

Abb. 32 Die zehn umsatzstärksten Stunden im Standard/Fundaq Wahlmarkt

III.2.2. Die Aktien

Allgemein muß gesagt werden, daß diese spezielle Wahlbörse als Prognoseinstrument leider eher versagt hat, was, wie schon mehrfach erwähnt an der mangelnden Kenntnis der Spielbedingungen allerdings auch an dem mangelnden Marktwissen (die amerikanischen Präferenzen sind eben in Österreich nicht so gut bekannt außerdem ging es bei dieser Wahl auch sehr knapp zu) gelegen haben dürfte. Besonders der Kursverlauf der Aktie Andere, der im folgenden noch besprochen wird, deutet darauf hin, daß ein Großteil der Trader glaubte, an einer vote-share-Börse teilzunehmen und auch dementsprechend gehandelt hat. Eine, in diesem Fall vorliegende Winner-takes-all-Regel zielt ja darauf ab, den Wahlgewinner zu ermitteln, und zahlt für diese Aktien den vollen Betrag (den Bündelpreis von z.B. 100 Geldeinheiten), während nach der Wahl alle anderen Aktien mit einem Kurs von Null bewertet werden. Ist man also davon überzeugt, daß ein Kandidat die Wahl gewinnt, so ist man bereit, einen Kurs von bis zu hundert GE zu bezahlen, da man ja im Fall des Gewinns trotzdem noch eine Kurssteigerung von $100 \times$ dem Preis, den man für die Aktie bezahlt hat, lukrieren kann. Die Aktien anderer Kandidaten würden in einem solchen Fall lediglich in kleiner Menge und aufgrund diverser Hedging-strategien gehalten. Aus diesen Gründen ist zu erwarten, daß die Kurse an solchen Wahlbörsen sehr stark ausschlagen, und für die gewinnträchtigsten Kandidaten sehr hohe Summen bezahlt werden. Andererseits müßten die Aktienkurse von Kandidaten, die keine realistische Gewinnchance besitzen, sofort gegen null gehen, da jede im Portefeuille enthaltene Aktie dieses Kandidaten ja einen

garantierten Verlust bringt, und deshalb jeder Trader bestrebt ist, seine Aktien zu verkaufen.

III.2.2.1. Kursverläufe verglichen mit anderen Wahlbörsen

Wie bereits erwähnt kann die vorliegende Wahlbörse eher mit vote-share-Märkten verglichen werden, doch auch hier fallen Besonderheiten auf. Tendenziell scheinen europäische Wahlbörsen eher den Kandidaten Gore zu bevorzugen, was aufgrund der Berichterstattung in den Medien nicht allzu überraschend ist. Allgemein muß gesagt werden, daß europäische Wahlbörsen aufgrund der mangelnden Erfahrung der amerikanischen Befindlichkeiten nicht allzu aussagekräftige Ergebnisse produzieren konnten. Im folgenden findet sich eine Aufstellung der Kursverläufe der vorliegenden Daten und zweier Wahlbörsen in IOWA⁴⁶. Zu beachten sind die verschiedenen Laufzeiten der Märkte, die Börse an der Universität von IOWA war fast ein Jahr online, wodurch kurzzeitige Schwankungen in der Graphik geglättet werden. Stark hingegen die Schwankungen des WTA-Marktes, auf dem die Aktien des jeweiligen Führenden mit bis zu 70 GE gehandelt wurden. Erwartbar ist der Verlauf der Kurse der restlichen Kandidaten, beim WTA-Markt sanken sie bald auf null, beim Vote-Share-Markt bleiben sie relativ stabil bei 3-5% wobei zwei Auslenkungen in Richtung 10% Ende Jänner und besonders stark Anfang November zu erkennen sind.

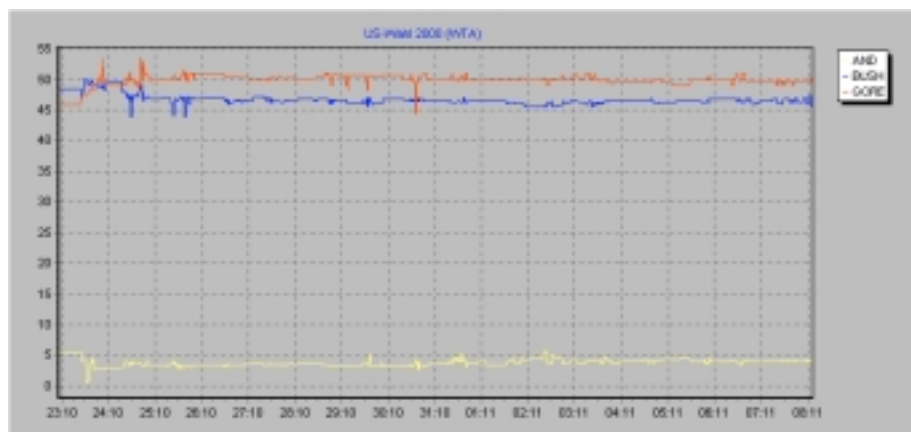


Abb. 33 Die Kursverläufe des Standard/Fundaq-Marktes

⁴⁶ vgl. [IOWA2000]

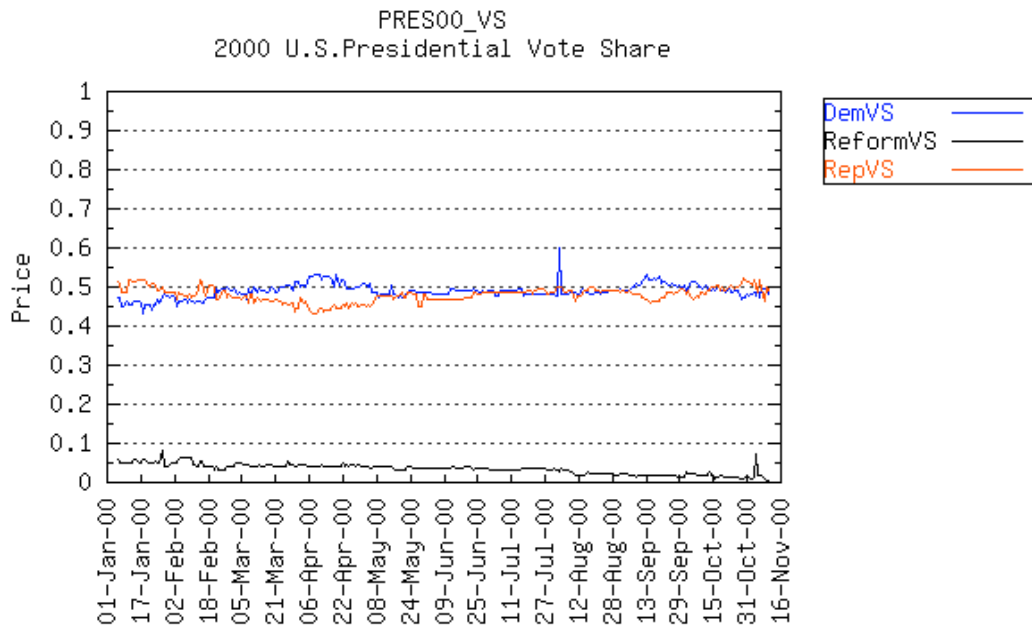


Abb. 34 IOWA Vote-share market

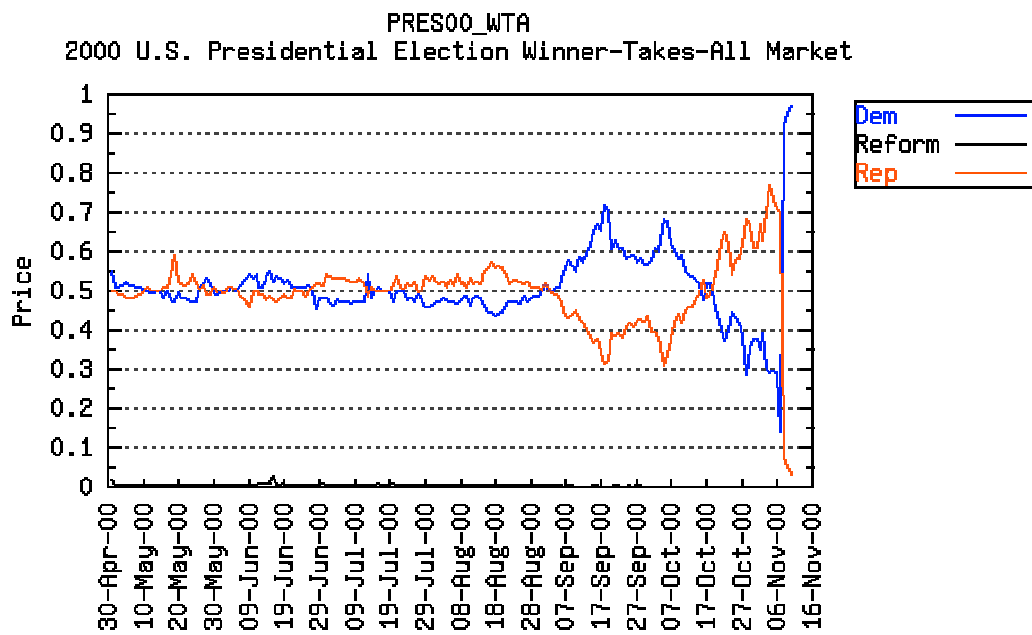


Abb. 35 IOWA Winner-Takes-All Markt

III.3. Die Aktie Gore



Abb. 36 Kursverlauf der Aktie Gore mit gewichteten Mittelkursen auf Stundenbasis

Wie für europäische Wahlbörsen und im relativen Gegensatz zu den in Amerika erhobenen Meinungsumfragen und Kursverläufen üblich, konnte sich die Aktie Gore während der meisten Zeit, an der die Börse lief, an der Spitze behaupten. Im Mittel wurde eine Kurs um bzw. knapp unter 50 für ein Stück der Aktie bezahlt, lediglich zwei signifikante Ausreißer auf unter 49 sind am 30.10. und 31.10. zu beobachten, der schwache Kurs am Beginn der Börse ist hingegen nicht aussagekräftig, da er auf einem geringen Handelsvolumen (10.000 GE) am Abend des 22. Oktober beruhte und danach längere Zeit nicht gehandelt wurde (die parallele Linie). Am Abend des 23. Oktober (18:00) stieg die Aktie auf einen Kurs von über 49 GE, dieser Mindestkurs wurde dann fast die gesamte Börse durchgehalten.

Der höchste Preis, den die Aktie erzielen konnte betrug 58 GE (am 24.10. mit 45 gehandelten Aktien), das Minimum von 44 GE wurde am 30.10. erreicht (in Wahrheit gab es auch Transaktionen um 8 GE, allerdings handelt es sich dabei um Testtransaktionen am 20.10., bei denen nur das System getestet wurde und die nicht marktrelevant sind). Durchschnittlich wurden bei 2000 Transaktionen am Sekundärmarkt 50 GE für die Aktie Gore bezahlt (50,07).

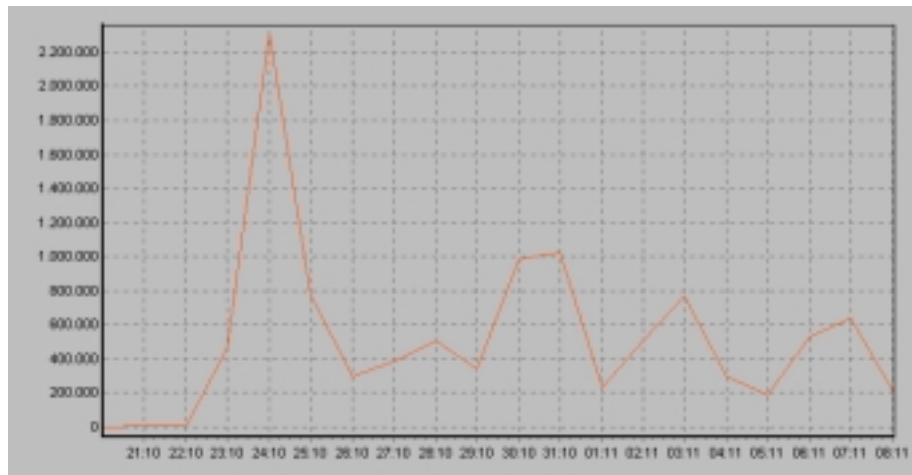


Abb. 37 Volumen der gehandelte Gore-Aktien Täglich

Das Handelsvolumen beschreibt den Kursverlauf nicht genau, allgemein sollte man erwarten können, daß ein höheres Handelsvolumen einen bestimmten Kursverlauf hervorbringt, je nachdem, ob eine große Anzahl von Tradern ihre Position in der Aktie verkleinern oder Aktien zukaufen wollen. Hier zeigt sich jedoch nur, daß die Zeiten verstärkten Handels sehr volatile Kurse produzierten, vor allem die zwei lokalen Maxima am 24.10. und am 31.10. belegen dies, aber auch an den anderen Tagen mit erhöhtem Volumen ist eine starke Bewegung im Kursverlauf zu erkennen, aus der die Aktie jedoch immer mit sehr ähnlichen Kursen herausging.

Kurios der Handel mit der Bank, fanden nämlich die meisten Bündelverkäufe ausgerechnet am 3.11. statt, just an jenem Tag hielten sich die summierten Kurse bei 102 GE, daß heißt ein Handel am Sekundärmarkt hätte 2 GE mehr eingebracht als ein Bündelverkauf an die Bank. An diesem Tag konnte die Aktie auch ein Kursmaximum von knapp 51 erreichen (R_Slope, der lineare Trend betrug in dieser Stunde +2 GE), allerdings waren die Umsätze zu diesem Zeitpunkt (6h morgens) sehr gering (10.000 GE, d.h. daß pro Stunde gerade 500 Aktien gehandelt wurden), der Kurs fiel am weiteren Tag bei höheren Umsätzen (200.000 GE, einem knappen Drittel des maximalen Volumens von 600.000 GE am 27.10.)



Abb. 38 Kursverlauf und Volumen am 3.11.

Die Aktie Gore schloß am Wahltag dem 8.11. um 2:11 mit einem gewichteten Kurs von 50,51 GE, die letzte Transaktion wurde zum Kurs 52 GE (168 gehandelte Aktien) durchgeführt, wobei allerdings angemerkt werden muß, daß die letzten Transaktionen (im Ausmaß von immerhin 1668 Aktien) die Bank, die am Sekundärmarkt wie erwähnt des öfteren als Händler auftrat, als Käufer ausweisen, der letzte von Marktteilnehmern durchgeführte Trade wies einen Kurs von 49,89 aus.

Nach den schlechten Umfragewerten in den letzten Tagen vor der Wahl wäre es zu erwarten gewesen, daß einige Trader ihre Positionen in der Aktie Gore (die ja schlußendlich 0 GE auszahlte) verkleinern, die eher geringen Marktvolumina an den letzten Tagen (wiewohl erwähnt werden muß, daß der 5.11. ein Sonntag war) deuten aber eher darauf hin, daß die Marktteilnehmer ihre Portfolios schon fixiert hatten.

III.4. Die Aktie Bush

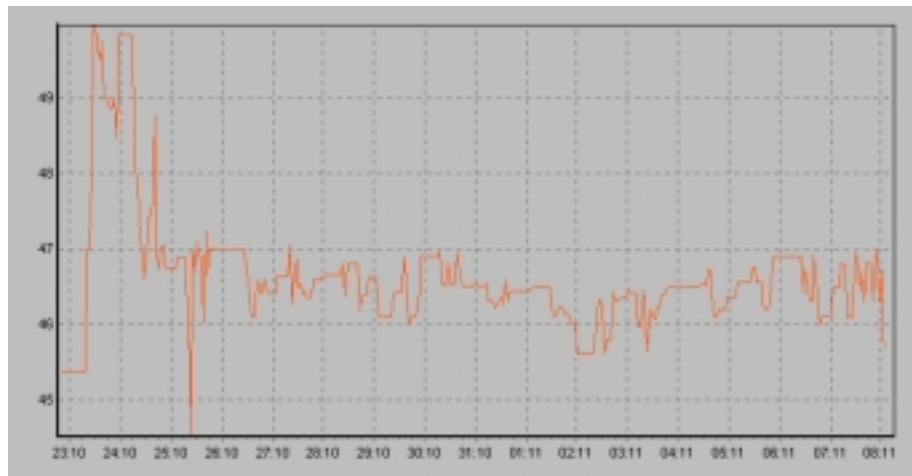


Abb. 39 Kursverlauf der Aktie Bush mit gewichteten Mittelkursen auf Stundenbasis

Auch bei der Aktie Bush kann ein relativ schmales Kursband erkannt werden, auf das sich die Aktie nach einigen heftigen Ausschlägen am Beginn des PSM einpendelte.

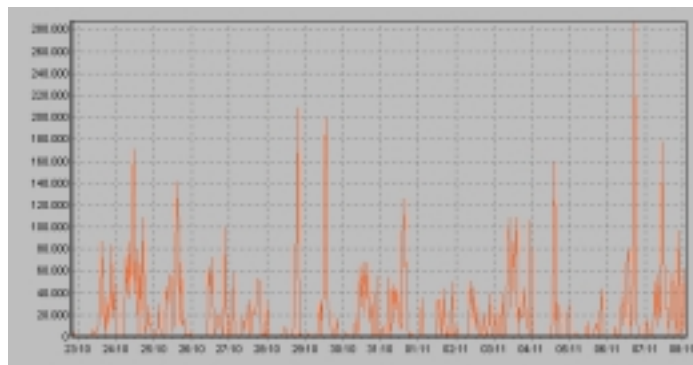


Abb. 40 Volumen der gehandelte Bush-Aktien stündlich

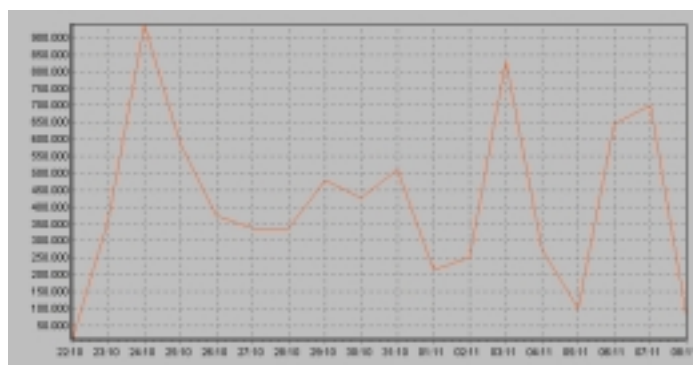


Abb. 41 Volumen der gehandelten Bush-Aktien Täglich

Ähnlich wie bei der Aktie Gore zeigt sich, daß die heftigen Kursausschläge v.a. am 24.10. mit einer großen Handelstätigkeit einhergingen, ein zweites lokales Maximum im Handelsvolumen am 3.11. konnte der Aktie aus einem kleinen

Kursloch helfen, in das sie im Laufe des 1.11. (bei allerdings aufgrund des Feiertags eher bescheidenen Umsätzen) fiel.

Der maximale Preis den die Aktie Bush erzielen konnte war 50 GE (bei mehreren Transaktionen am Abend des 23. und Morgen des 24.10.), das Minimum von 43 GE allerdings nur 4 Stunden später, allerdings trat hier die Bank als Käufer auf, deren Verhalten am Sekundärmarkt schon mehrfach erwähnt wurde. Zwischen zwei Tradern wurde ein minimaler Preis von 44 GE gezahlt, der durchschnittliche Kurs, den die Aktie Bush erzielte war 46,7 GE bei 1.576 Transaktionen am Sekundärmarkt mit diesem Titel.

Am Morgen des 8.11. schloß die Aktie 45,7 GE (gewichtet), die letzten Transaktion brachten bei leicht fallender Tendenz dieselben Kurse.

III.5. Die beiden Aktien im Vergleich

Im Vergleich mit der Aktie Gore zeigt sich ein weiterer Umstand während dieser Wahlbörse. Wie zu erwarten gewesen wäre (und es die Kursverläufe am IOWA WTA-PSM eindrucksvoll zeigen, siehe Abb. 35), müßten die Kursverläufe der beiden Aktien fast perfekt negativ korreliert sein, d.h. gewinnt eine Aktie müßte die andere um fast den gleichen Betrag nach unten gehen. Wie man jedoch sieht, sind die Kursverläufe der beiden Aktien, bis auf eine kurze Periode am Beginn der Börse, fast nicht korreliert:



Abb. 42 Kursverläufe der Aktien Bush und Gore

Der Korrelationskoeffizient der beiden Aktien (berechnet auf Basis stundenweiser Mittel) beträgt, berechnet vom 22.10. 20:00 (zu diesem Zeitpunkt waren zum ersten Mal Marktkurse für beide Aktien verfügbar) bis zum Schluß der Börse am

8.11. um 2:00 -0.14 , eine eher schwache negative Korrelation, auf Basis der gewichteten Durchschnittskurse ergibt sich sogar ein ρ von 0.033 , daß heißt die Aktien sind sogar schwach positiv korreliert! Allerdings muß erwähnt werden, daß die beiden Aktien vor allem am 23.10. stark steigende Kurse verzeichnen konnten (ρ von $0,825$ bzw. $0,812$), was den gesamten Koeffizienten beeinflusst. Bereinigt um diesen Tag ergeben sich ρ von $-0,115$ für den normalen und $-0,111$ für den Korrelationskoeffizienten auf Basis gewichteter Durchschnitte (auf Basis normaler Durchschnitte ergibt sich sogar eine geringere Korrelation) sowie von $-0,58$ bzw. $-0,65$ für den 24.10. an dem die gegengleichen Kursbewegungen auch im Diagramm gut beobachtet werden können. Wählt man tageweise Durchschnittskurse erhält man überhaupt ρ in der Höhe von $0,2-0,3$, d.h. stieg eine Aktie im 1 GE, stieg die andere auch um $0,2$ GE.

Diese doch eher unerwarteten Resultate können zum Teil wieder darauf zurückgeführt werden, daß viele Trader die Börse mit einem vote-share-markt verwechselt haben als auch auf die knappen Abstände der beiden Kandidaten, des weiteren konnten viele aufgrund geringer Informationen die politischen Signale nur unzureichend umsetzen. Die schwache Korrelation hatte auch einen anderen Grund, es gab nämlich eine Aktie, die die Kursverluste der beiden Aktien im Lauf der Börse auffangen konnte:

III.6. Die Aktie Andere

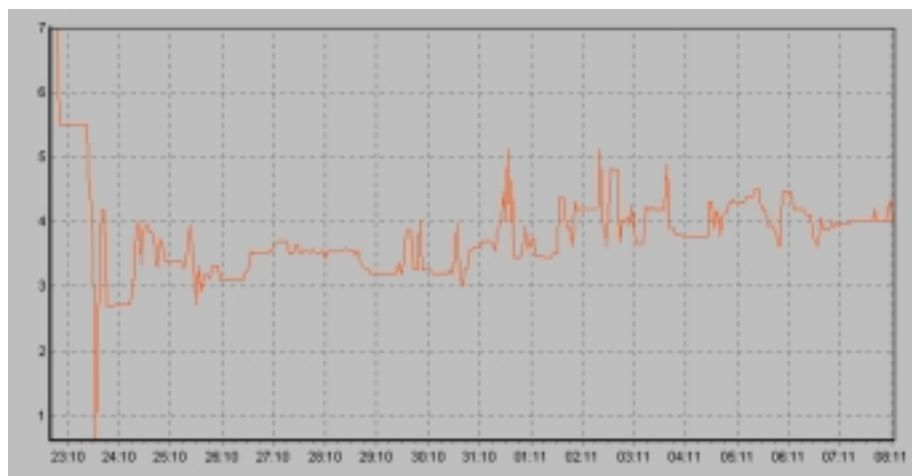


Abb. 43 Kursverlauf der Aktie Andere mit gewichteten Mittelkursen auf Stundenbasis

Der Kursverlauf der Aktie Andere war die eigentliche Überraschung dieser Börse. Dieser Aktie modellierte alle Kandidaten ohne echte Siegchance, also z.B. den

Grünen Kandidaten Nader, den Rechtsaußen Pat Buchanan und einige weitere Kandidaten, die teilweise nicht einmal landesweit auftraten.

Zu erwarten wäre gewesen, daß der Kurs der Aktie innerhalb kürzester Zeit gegen null sinkt, da die vorliegende als winner-takes-all modellierte Börse nur für den Wahlgewinner Bush auszahlte und die Chancen, daß ein Anderer Kandidat als Gore oder Bush die Wahl für sich entscheiden könnten, waren eher theoretischer Natur (und selbst dann noch relativ dürftig). Weiters zu erwarten wäre gewesen, daß das Käuferinteresse an dieser Aktie eher bescheiden ist, bringt doch jeder Kauf solcher Aktien einen sicheren Verlust in der Höhe des Kaufpreises mit sich. Dennoch wurde mit der Aktie unverdrossen Handel getrieben, die Anzahl von 1753 Transaktionen am Sekundärmarkt ist höher als bei beiden anderen Aktien. Ursachen dafür können zum Einen in der Tatsache gefunden werden, daß scheinbar viele Trader die Börse mit einer vote-share-Börse verwechselt haben, vor allem aber scheint der im Vergleich zu den anderen Aktien geringe Preis die Nachfrage beflügelt zu haben, bei einem geringeren Kurs können einfach mehr Aktien ge- bzw. verkauft werden.

Der maximale Preis den die Aktie erzielen konnten war 7,5 GE, allerdings wurde dabei nur 1 Aktie gehandelt, Transaktionen zu einem Preis von 7 fanden nur am Beginn der Börse (22.10) statt und sind deshalb auch nicht aussagekräftig. Der erste auch in Hinblick auf die umgesetzte Menge interessante Trade erzielte einen Kaufpreis von 6,33 GE. Der minimale Preis wurde am 23.10. mit 0,12 GE gezahlt, im Mittel konnte man mit einem Kurs von 3,727 GE (3,89 gewichtet) rechnen.

Anders als bei den beiden anderen Aktien verlief der 24.10. relativ ruhig, das volumenmäßige Maximum mit 548.000 GE (immerhin 162 Transaktionen mit 129.686 gehandelten Aktien) wurde am 31.10. verbucht.

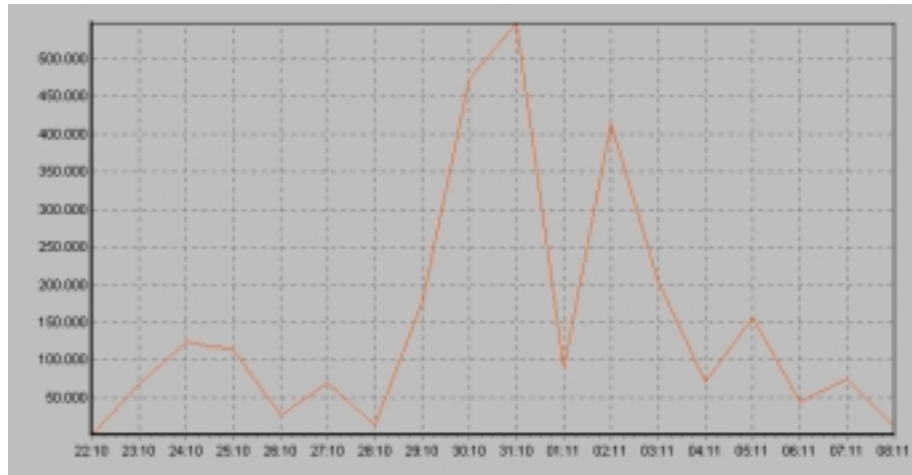


Abb. 44 Volumina der Aktien Andere täglich

Verblüffend auch die Performance der Aktie, die während der gesamten Börse hindurch stieg (abgesehen von den Kursen am Morgen des 23.10., die jedoch auf geringem Handelsvolumen basieren). Über den gesamten Handelszeitraum ergibt sich für diese Aktie ein linearer Trend von +3,189 (verglichen mit -2,498 für Bush und -0,033 für Gore), die Trader schienen vom Grünen Kandidaten mit Fortdauer der Börse immer mehr überzeugt zu sein. Die Aktie schloß am 8.11. bei mäßigen Umsätzen mit einem Kurs von 4 GE.

III.7. Die Trader

Gewinner des Standard/Fundaaq Wahlmarktes waren all jene Trader, die den Gewinner der Wahl George W. Bush erraten konnten. Da diese Aktie die vollen 100 GE, den Preis eines Bündels, einbrachte, die Aktie im Fließhandel jedoch nur mit etwa 47 GE notierte konnte jeder Trader, der sein Portfolio auf Bush-Aktien umstellte, enorme Gewinne (mehr als 150% des Ausgangskapitals, da man ja alle Aktien der anderen Kandidaten um (100-Kurs des Gewinners) GE verkaufen konnte und für die restlichen Aktien 100 GE erhielt) erzielen. Verlierer waren demnach alle, die auf den Kandidaten Gore setzten sowie jene, die aus welchen Gründen auch immer die Aktien Anderen hielten. Aufgrund der früher erwähnten stabilen Kursverläufe war es relativ egal, wann die Trader ihr Portfolio umschichteten, am Beginn der Börse war die Bush-Aktie sogar noch etwas teurer. Viel mehr interessieren jedoch die Handelsstrategien der Trader während der Wahlbörse, da es aufgrund des knappen Wahlergebnisses letztlich eine Glaubensentscheidung war, welchen der beiden Kandidaten man favorisierte. Mehrere unterschiedliche Trading-strategien konnten beobachtet werden:

III.7.1.1. Marginal Traders

Bestes Beispiel hierfür ist der schon früher erwähnte Trader #1097, der durch seine hohe Anzahl an Transaktionen einen großen Anteil der Markttätigkeit trug.

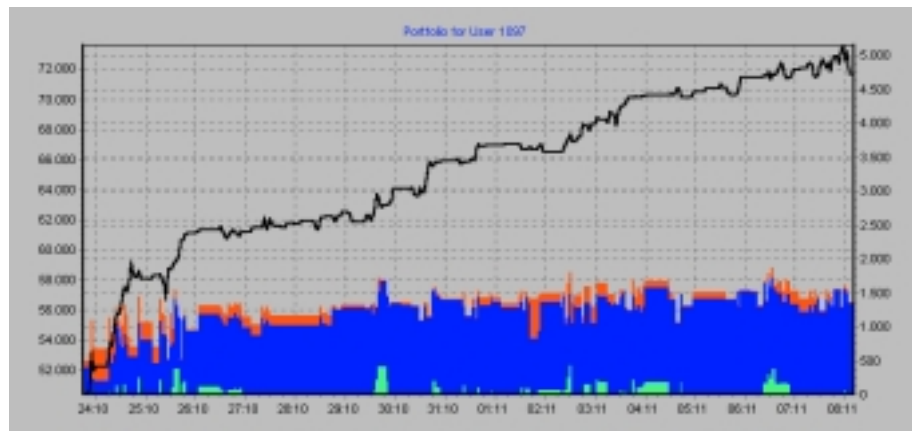


Abb. 45 Portfolioentwicklung des Traders #1097

Wie in der oberen Abbildung (stundenweise Berechnung des Portfoliowertes) ersichtlich ist, konnte er durch eine Fülle kleiner Transaktionen seinen Portfoliowert (Startkapital 50.000 GE) schon während der Börse fast um die Hälfte steigern, außerdem bestand sein Portfolio am Schluß zum überwiegenden Teil aus Bush-Aktien, was zu einem Endbetrag von 145.000 GE (+190%!) führte. Vor allem der Handel mit Gore-Aktien war beträchtlich, während er Bush-Aktien nur am Anfang handelte und danach eher hielt und die Aktie Andere, so bei Bündelkäufen erworben, ziemlich rasch abstieß, konnte er mit der Gore-Aktie beträchtliche Gewinne einfahren (der Unterschied zwischen minimalem und maximalem Kaufpreis betrug 6 GE). Die letzten Gore-Aktien wurden am Wahltag abgestoßen, im Endportfolio befanden sich nur noch Bush-Aktien.

Daneben kamen noch drei weitere Akteure auf über 500 Transaktionen und können als marginal traders bezeichnet werden. Interessant hier der Trader #1194, der zu einem großen Teil nur mit der Aktie Andere handelte, kurz vor Schluß der Börse jedoch sein gesamtes Portfolio auf Bush umstellte (er konnte am 8.11. noch über 2500 Aktien Andere verkaufen) und somit trotzdem am Ende einen satten Gewinn (Endwert des Portfolios von 86.000 GE) erzielen konnte.

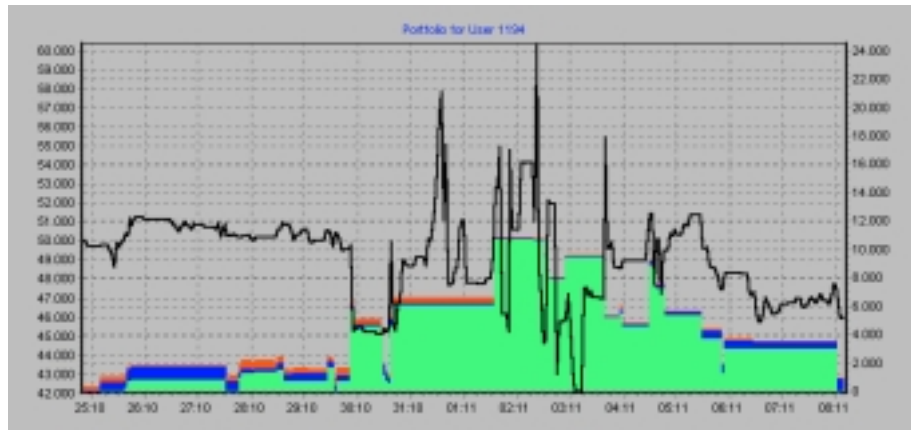


Abb. 46 Portfolioentwicklung des Traders #1194 ohne Endwerte

Die heftigen Kurschwankungen am 3.11. decken sich mit der großen Marktaktivität den die Aktie Andere an diesem Tag erreichte.

Der Trader trieb eifrig Handel mit der Bank, (18 Bündelverkäufe von 98 insgesamt), einen Großteil davon allerdings sehr ungünstig am 3.11., als (wie vorhin bereits erwähnt), die Marktkurse summiert bei 102 GE lagen. Es zeigt sich, daß alle aktiven Marktteilnehmer immer einen hohen Prozentsatz ihres Kapitals investiert haben, und in der Regel auch bis zum Wahltag Gewinne durch den Handel erzielen konnten.

III.7.1.2. Andere Tradingstrategien

Neben den aktiven Tradern seien noch zwei andere Strategien erwähnt, jene Teilnehmer die sich schon früh auf ein Ergebnis festgelegt und nur die Aktien des siegreichen Kandidaten hielten und die extrem risikoaverse Strategie, nämlich von beiden potentiellen Siegern genau gleich viel Aktien zu halten und nur die Aktie Andere zu verkaufen. Erstere Strategie verhalf z.B. den Tradern #1160 oder #1044 zu phantastischen Gewinnen⁴⁷ (+54.000 bzw. +66.000 GE), alle jene Trader, die sich jedoch beim Ergebnis verspekuliert, und auf den Kandidaten Gore gesetzt hatten, verloren praktisch ihr gesamtes Kapital. Eine eigenartige Variante verfolgte z.B. Trader #1166⁴⁸, der sein gesamtes Kapital in die Aktie Andere investierte und dieses, wenig verwunderlich, auch verlor.

Strategie 2 brachte zwar deutlich weniger Gewinne, diese jedoch sicher. Aufgrund der Marktlage konnte ja die Aktie Andere zu relativ hohen Preisen verkauft werden, was eine risikolose „Verzinsung“ von etwa 4% ergab. Trader #1199⁴⁹

⁴⁷ siehe Portfolioentwicklungen im Anhang A (Abb. 49 & Abb. 50)

⁴⁸ siehe Portfolioentwicklungen im Anhang A (Abb. 51)

⁴⁹ siehe Portfolioentwicklungen im Anhang A (Abb. 52)

investierte sein Kapital je zur Hälfte in die Aktien Gore und Bush (je 517 Stück) und erhielt nach Auszahlung +1.758 GE oder +3,4%.

III.8. Vergleich der Ergebnisse

Obwohl es sich bei dieser Börse eigentlich um einen winner-takes-all-Markt handelt, der aus dieser Hinsicht das Ergebnis nicht prognostizieren konnte, ist es, auch in Hinblick auf das tatsächlich sehr knappe Wahlergebnis besser, sie mit einer vote-share-Börse und demnach auch mit den relativen Wahlanteilen, die die Kandidaten erreichen konnten, zu vergleichen. Aufgrund der früheren Ausführungen soll jedoch nicht die letzte Transaktion (der letzte Kurs) sondern der Durchschnittskurs der letzten Stunde herangezogen werden:

Kandidat	Wahlergebnis	Prognose
Al Gore (D)	48	50,51
George W. Bush (R)	48	45,7
Andere (Nader & Buchanan)	3	4
TE (Total Error)		5,81
RMSE (Root Mean Square Error)		2,048

Abb. 47 Vorhersage des Standard/Fundaq PSM mit TE und RMSE

Was zwar unter einer „guten“ Prognose liegt (von einem guten Ergebnis kann man sprechen, wenn der $RMSE < 1$ ist⁵⁰) allerdings aufgrund der Voraussetzungen (wenig Wissen über amerikanische Präferenzen, ungenaue Kenntnis des Marktdesigns) durchaus einen akzeptablen Wert darstellt.

⁵⁰ vgl [Ortner96] Kap III.7.2.4

IV. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der letzten Jahre zeigen, daß sich experimentelle Märkte, ob sie nun einen Wahlgang oder ein innerbetriebliches Projekt modellieren, tatsächlich gut dazu eignen, Prognosen zu erstellen. Sie liefern nicht nur relativ früh schon Ergebnisse, die denen am Wahltag i.R. sehr nahe liegen (zu einem Zeitpunkt, an dem Meinungsumfragen aufgrund des hohen Anteils noch unentschlossener Wähler noch größere Probleme mit der Prognose haben), sie sind auch billiger und vielfältiger anwendbar. Aufgrund der einfachen Modellierung und dem konsequenten Einsatz des Internet können sehr viele Personen erreicht werden, der Anreiz, durch geschickten Handel Gewinne zu erwirtschaften, motiviert viele Trader und hält den Anteil an irrationalen Trades klein (wobei, wie viele Märkte zeigen, nicht einmal mit echtem Geld spekuliert werden muß, oftmals reicht der Spieltrieb der Trader aus).

Die Märkte können auch für Themen modelliert werden, deren Ergebnisse bisher nicht oder nicht schlecht prognostiziert werden konnten, betriebliche Projekte oder Umfragen, wer Fußballmeister wird (solche Meinungsumfragen wären zwar wohl denkbar, aber wer übernimmt die Kosten) können als Beispiele angeführt werden.

Im Gegensatz zu Meinungsumfragen stehen PSM allerdings auf keinem gefestigten theoretischen Boden. Analysen, die in den vergangenen Jahren erstellt wurden, zeigen zwar einige Parameter, von denen die Prognosefähigkeit abhängt, speziell die Anwendung in neuen Bereichen kann sich noch auf keine gesicherten Ergebnisse verlassen.

Das im Rahmen dieser Diplomarbeit entwickelte Analysetool CiB kann hierbei helfen. Durch die Vereinfachung der Analyse von PSM und deren visueller Aufbereitung können viele Informationen sehr leicht und schnell berechnet werden. Die Charts ermöglichen eine rasche Erfassung der Ergebnisse und können einfach in anderen Anwendungen verwendet werden.

V. Anhang A:

Tabellen und zusätzliches Bildmaterial

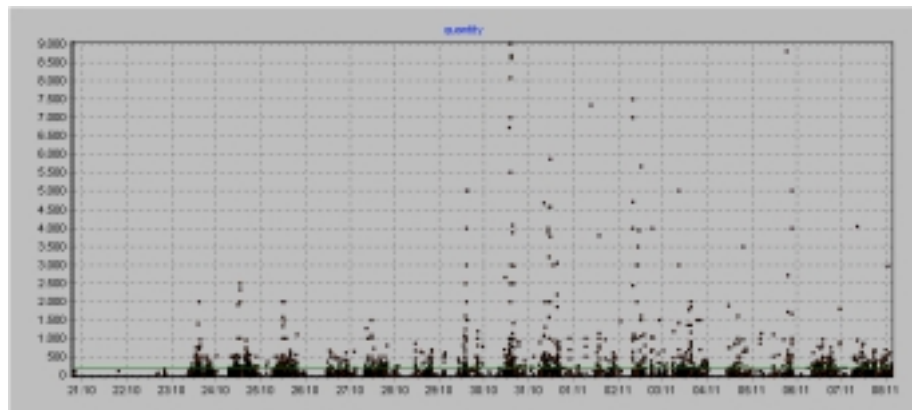


Abb. 48 Transaktionen der US-Wahlbörse

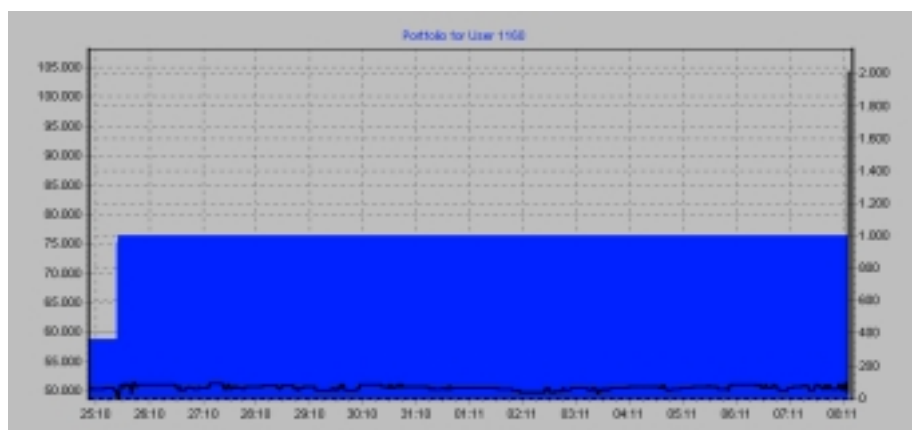


Abb. 49 Portfolioentwicklung des Traders #1568 mit Endwerten

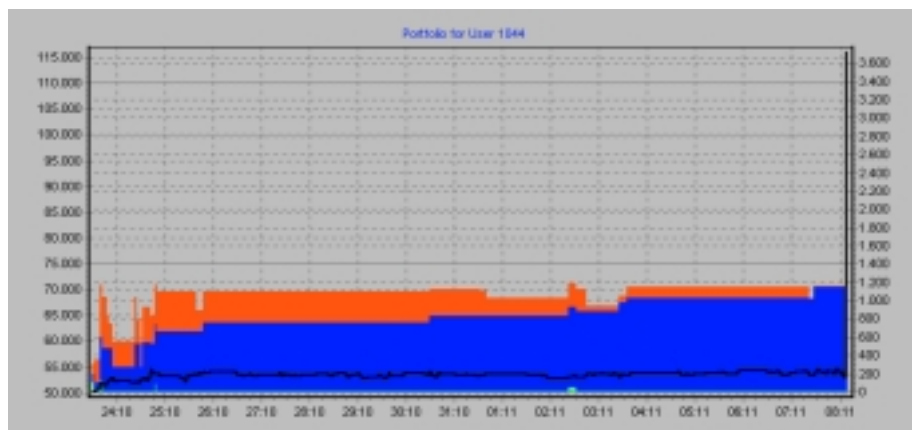


Abb. 50 Portfolioentwicklung des Traders #1044 mit Endwerten

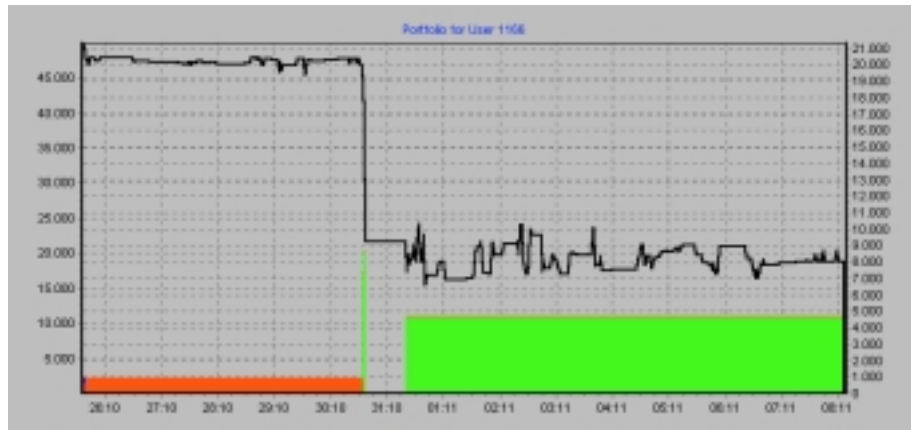


Abb. 51 Portfolioentwicklung des Traders #1166 mit Endwerten

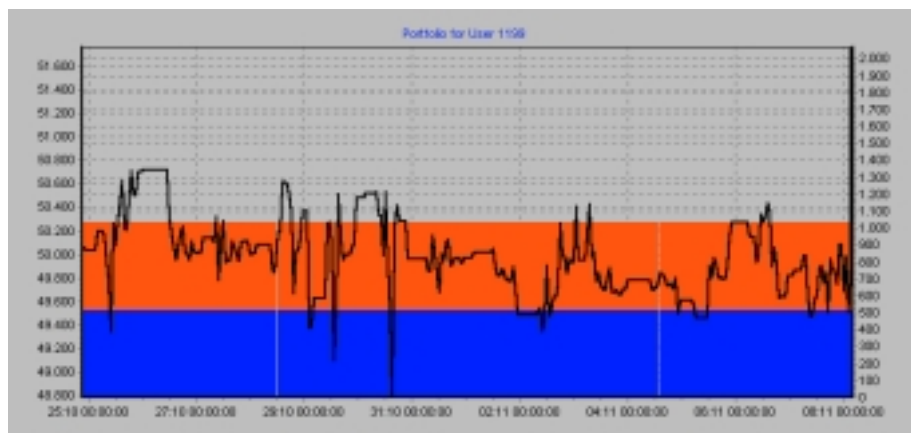


Abb. 52 Portfolioentwicklung des Traders #1199 mit Endwerten

Die Konfigurationsdatei Diploma.ini

```
# Fields to insert into the database
# DO NOT EDIT THIS SECTION MANUALLY
[DataBaseFields]
BuyerID
SellerID
StockID
Type
Datum
Price
Quantity
Cost
[END]

# Verbose Mode
# Yes slows the system down but increases stability ;-)
[Verbose]=yes

# DateTime controls the timedisplay within the charts
# d: day; M: month; y: year; h: hour; m: minute; s: second
# this section is case sensitive!!!
[DateTime]=dd:MM hh:mm:ss

# Color
# Set the color for the charts
# Note: Before the charts are personified all charts will use the
same color
```

```
[color]=clred

# File history section
# Files that will be shown at the starting screen
# DO NOT DELETE/EDIT LINES ;-X
[HistCount]=5
[DisplayLength]=30
[FH]
C:\Eigene Dateien\stefan\apsm\delphi\neue version\us.str
C:\Eigene Dateien\stefan\apsm\delphi\neue version\stmk.str
C:\Eigene Dateien\stefan\apsm\delphi\neue version\us13.str
C:\Eigene Dateien\stefan\apsm\delphi\neue version\r.str
C:\Eigene Dateien\stefan\apsm\delphi\neue version\usneu
[FHEND]
```

Abb. 53 Beispiel der Konfigurationsdatei Diploma.ini

VI. *Abbildungsverzeichnis*

Abb. 1	Verschiedene Umfrageergebnisse zur NR-Wahl 99 und deren RMSE	15
Abb. 2	Auszug aus dem Transaktionslog der Standard/Fundaq Wahlbörse anlässlich der US-Präsidentschaftswahl 2000	20
Abb. 3	Daten der steiermärkischen Landtagswahl	20
Abb. 4	Landtagswahl Nordrhein-westfalen	21
Abb. 5	Der Startbildschirm	23
Abb. 6	Einlese-Assistent: Schritt 1 und 2	24
Abb. 7	Einlese-Assistent: Schritt 3	25
Abb. 8	Eingabe des ASCII-Codes	25
Abb. 9	Schritt 4: Mappen der Daten	26
Abb. 10	Field-missing Dialog	27
Abb. 11	Einlese-Assistent: Schritt 5 und 6	27
Abb. 12	Auswahl der Datentypen	28
Abb. 13	Der Personalisieren-Dialog	28
Abb. 14	Beispiel einer Konfigurationsdatei	32
Abb. 15	Arbitrage: Auswahlfenster	33
Abb. 16	Der SQL-Editor	34
Abb. 17	Calculation	35
Abb. 18	die Zeichenfläche	36
Abb. 19	Anzeige der Daten	38
Abb. 20	Listing der berechneten Werte	39
Abb. 21	Chart der berechneten Werte	39
Abb. 22	Portfolio & RSI Auswahl	40
Abb. 23	Die Odd Lot / Large Block Auswahl	41
Abb. 24	Ein Chart (Portfolioentwicklung)	42
Abb. 25	Diagramm speichern	43
Abb. 26	Tabellen exportieren	43
Abb. 27	Moving average Kuriosum	46
Abb. 28	Gewichteter und normaler Durchschnitt auf Stundenbasis	46
Abb. 29	Kursverlauf und 14-tägiger RSI	51
Abb. 30	Die amtlichen Endergebnisse der US-Präsidentschaftswahl 2000	58
Abb. 31	Anzahl der Transaktionen	60
Abb. 32	Die zehn umsatzstärksten Stunden im Standard/Fundaq Wahlmarkt	61
Abb. 33	Die Kursverläufe des Standard/Fundaq-Marktes	62
Abb. 34	IOWA Vote-share market	63
Abb. 35	IOWA Winner-Takes-All Markt	63
Abb. 36	Kursverlauf der Aktie Gore mit gewichteten Mittelkursen auf Stundenbasis	64
Abb. 37	Volumen der gehandelte Gore-Aktien Täglich	65
Abb. 38	Kursverlauf und Volumen am 3.11.	66
Abb. 39	Kursverlauf der Aktie Bush mit gewichteten Mittelkursen auf Stundenbasis	67
Abb. 40	Volumen der gehandelte Bush-Aktien stündlich	67
Abb. 41	Volumen der gehandelten Bush-Aktien Täglich	67
Abb. 42	Kursverläufe der Aktien Bush und Gore	68
Abb. 43	Kursverlauf der Aktie Andere mit gewichteten Mittelkursen auf Stundenbasis	69
Abb. 44	Volumina der Aktien Andere täglich	71
Abb. 45	Portfolioentwicklung des Traders #1097	72
Abb. 46	Portfolioentwicklung des Traders #1194 ohne Endwerte	73
Abb. 47	Vorhersage des Standard/Fundaq PSM mit TE und RMSE	74
Abb. 48	Transaktionen der US-Wahlbörse	76
Abb. 49	Portfolioentwicklung des Traders #1160 mit Endwerten	76
Abb. 50	Portfolioentwicklung des Traders #1044 mit Endwerten	76
Abb. 51	Portfolioentwicklung des Traders #1166 mit Endwerten	77
Abb. 52	Portfolioentwicklung des Traders #1199 mit Endwerten	77

VII. Quellenverzeichnis

- [CSPAN] <http://election.capwiz.com/c-span/eresults/>
- [DAVIS, HOLT 93] Davis, D.D. Holt, C.H.: Experimental Economics, Princeton University Press, New Jersey 1993
- [DBV00] <http://www.dbv.ch/nuetzliches/chartanalyse.htm>
- [DOCKNER95] R. Dorfer, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Universität Wien, 1995
- [DUTTER96] Dutter R.: EDV-gestützte Statistik, Skriptum zur Vorlesung, Instiut für Wahrscheinlichkeitstheorie und Versicherungsmathematik, Technische Universität Wien, 1996
- [ELTON86] Elton, Edwin J., Martin J. Gruber and Seth Grossman. 1986. "Discrete Expectational Data And Portfolio Performance," Journal of Finance, v41(3), 699-712.
- [FILZMOSER97] Filzmoser P., Multivariate Statistik, Skriptum zur Vorlesung, Instiut für Wahrscheinlichkeitstheorie und Versicherungsmathematik, Technische Universität Wien, 1997
- [FORSYTHE90] R. Forsythe, Lindhol R. information aggregation in an experimental market, in Econometrica, Vol. 59 No. 2 März 1990
- [FORSYTHE91] R. Forsythe, F. Nelson, G. Neumann, J. Wrigth: The Iowa Presidential Stock Market: A Field Experiment, Research in Experimental Economics, Volume 4, 1-43, 1991
- [FORSYTHE95]: J. Berg, R. Forsythe, T. Rietz: What Makes Markets Predict Well? Evidence from the Iowa Electronic Market, 1995
- [FUNEXCHANGE] www.funexchange.com,
- [HAYEK45] Hayek, Friedrich August von (1945): The Use of Knowledge in Society, American Economic Review, Vol. 35, No. 4 (September), S. 519-530
- [IOWA2000] http://www.biz.uiowa.edu/iem/markets/pres00_vs.html sowie http://www.biz.uiowa.edu/iem/markets/pres00_wta.html
- [MARKOWITZ59] Markowitz, Harry M. 1991. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, Second Edition, Basil Blackwell, Cambridge, MA

- [MONITOR95] Monitor, die Zeitschrift für den erfolgreichen Computereinsatz, 12/95 unter <http://www.monitor.co.at/monitor/196/storyst/stockmar.htm>
- [MURAUER97] Vergleich von Wahlprognosen durch Meinungsumfragen und Bewertung durch Börsen anhand der Oberösterreichischen Landtagswahl 1997, Diplomarbeit, Institut für Industriepolitik, Technische Universität Wien, 1997
- [OLIVEN95] K. Oliven and T. A. Rietz: Suckers are born but Marktes are Made: Individual Rationality, Arbitrage and Market Efficiency on an Electronic Futures Market, 1994
- [ORTNER96] Ortner, G.: Experimentelle Aktienmärkte als Prognoseinstrument – Qualitätskriterien der Informationsverarbeitung am Bsp. PSM, Sozial- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät Uni Wien, 1996
- [ORTNER97] Ortner, G. Forecasting Markets – An Industrial Application, Institut für Industriepolitik, Technische Universität Wien, 1997
- [QUANTLET] Ökonomische und mathematische Eigenschaften, <http://www.quantlet.de/scripts/riskt/html/rt1htmlnode34.html>
- [RSI] <http://www.equis.com/free/taaz/rsi.html>
- [SHARPE63] Sharpe, William F. 1963. "A Simplified Model for Portfolio Analysis, Management Science, January 1963, 277-293.
- [SQLREFERENCE] <http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~shadow/sql.html>, die ANSI-SQL92 Referenz in BNF-Notation unter :
- [SQLTUTORIAL] Introduction to Structured Query Language, Version 4.57 <http://w3.one.net/~jhoffman/sqltut.htm>
- [Tagesanzeiger97] Zürcher Tagesanzeiger, 1.11.97 unter <http://www.tages-anzeiger.ch/archiv/97november/971101/262342.HTM>
- [WILDER78] Wilder, J. Welles. New Concepts in Technical Trading Systems. Greensboro, NC: Trend Research, 1978.