

**Martin Spann  
Bernd Skiera**

## **Einsatzmöglichkeiten virtueller Börsen in der Marktforschung**

Vorabversion des Beitrags:

Spann, Martin / Skiera, Bernd (2004): "Einsatzmöglichkeiten virtueller Börsen in der Marktforschung", *Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB)*, 74 (EH2), 25-48.

Dr. Martin Spann, wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Electronic Commerce,  
Prof. Dr. Bernd Skiera, Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Electronic Commerce,  
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Mertonstr. 17, 60054 Frankfurt am Main, Tel. 069/798-22380, Fax: 069/798-28973, E-Mail: [spann@wiwi.uni-frankfurt.de](mailto:spann@wiwi.uni-frankfurt.de), [skiera@wiwi.uni-frankfurt.de](mailto:skiera@wiwi.uni-frankfurt.de), URL: <http://www.ecommerce.wiwi.uni-frankfurt.de>

# Überblick

- Auf virtuellen Börsen offenbaren Marktteilnehmer durch Kauf- und Verkaufsaufträge ihre Einschätzungen über den Wert einer Aktie und, falls dieser Wert von einem zukünftigen Marktzustand abhängt, ihre Erwartungen über diesen Marktzustand selbst.
- Der Einsatz virtueller Börsen zu Zwecken der Marktforschung hat in jüngster Zeit an Bedeutung gewonnen. Die Einsatzgebiete dieser virtuellen Börsen sind dabei vielfältig und bislang nicht vergleichend dargestellt worden. Deswegen ist es das Ziel dieses Beitrags, diese Einsatzgebiete zu strukturieren und zu vergleichen.
- Ein weiteres Ziel dieses Beitrags ist die Analyse der Einflussfaktoren auf den Prognosefehler virtueller Börsen, so dass auf diese Weise eine Abschätzung der Prognosegüte zum Zeitpunkt der Prognose ermöglicht wird. Deswegen wird in zwei empirischen Studien die Prognosegüte virtueller Börsen untersucht.
- Die erste empirische Studie zur Prognose des Erfolgs von Kinofilmen mittels virtueller Börsen in den USA zeigt, dass virtuelle Börsen eine gute Prognosegüte, mitunter aber auch stärkere Schwankungen der Prognosegüte aufweisen können. Dabei zeigt sich, dass auf Basis der Preisvolatilität der erwartete Prognosefehler zum Zeitpunkt der Prognose abgeschätzt werden kann.
- Darüber hinaus zeigt die zweite Studie bei einem Telekommunikationsunternehmen, dass virtuelle Börsen auch bei einem beschränkten, unternehmensinternen Teilnehmerkreis gut prognostizieren können.
- Der Beitrag zeigt, dass sich virtuelle Börsen als Instrument zur Marktforschung grundsätzlich eignen und deren gesamtes Anwendungspotenzial noch keineswegs ausgeschöpft ist. Daher wird eingehend erörtert, welchen Fragen sich weitere Forschung zukünftig noch widmen könnte.

## **A. Problemstellung\***

Virtuelle Börsen sind als so genannte "Wahlbörsen" (political stock markets) bereits 1988 im Bereich der politischen Wahlforschung eingesetzt worden und haben sich dort als eine Möglichkeit zur Prognose von Wahlergebnissen bewährt.<sup>1</sup> Auf diesen Wahlbörsen werden Kandidaten- oder Parteiaktien gehandelt (z.B. "Bush" bzw. "Dukakis"), deren Auszahlung der Wahlerfolg des Kandidaten bzw. der Partei bestimmt und deren Preis eine Prognose des Erfolgs der Kandidaten bzw. Parteien bei einer Wahl widerspiegeln soll.<sup>2</sup> Seit Ende der 90-er Jahre sind erste Entwicklungen auch in der Betriebswirtschaftslehre zu beobachten, die jene Idee der Wahlbörsen aufgreifen und für betriebswirtschaftlich geprägte Fragestellungen, z.B. zur Prognose zukünftiger Ereignisse oder zur Beurteilung von Produktkonzepten, einsetzen.<sup>3</sup> Die Ergebnisse dieser Forschungen sind durchaus viel versprechend, zeichnen sich aber auch dadurch aus, dass die verschiedenen Ansätze vielfach den Status von Arbeitspapieren nicht überschritten haben,<sup>4</sup> kaum aufeinander Bezug nehmen und daher auch keinen anwendungsübergreifenden Rahmen für die Einsatzmöglichkeiten solcher virtueller Börsen in der Marktforschung entwickeln können. Deswegen ist das Ziel dieses Beitrags, einen solchen Rahmen für die Einsatzmöglichkeiten von virtuellen Börsen in der Marktforschung zu entwickeln, der dann auch die Möglichkeit zulässt, die verschiedenen Einsatzgebiete zu strukturieren und zu vergleichen. Darüber hinaus soll für den Einsatzbereich der Prognose zukünftiger Ereignisse das Potenzial virtueller Börsen anhand von zwei empirischen Studien aufgezeigt werden und die Einflussfaktoren auf den Prognosefehler detaillierter untersucht werden. Diese Frage ist bislang noch nicht betrachtet worden,<sup>5</sup> aber von hoher Bedeutung, da hierdurch eine Abschätzung der Prognosegüte virtueller Börsen bereits zum Zeitpunkt der Prognose erfolgen kann.

Hierzu werden im nachfolgenden Abschnitt B die Grundlagen virtueller Börsen dargestellt. In Abschnitt C erfolgt eine Diskussion der Anwendungsbereiche virtueller Börsen in der Marktforschung, bevor in Abschnitt D die Ergebnisse hinsichtlich der Prognosegüte von virtuellen Börsen in zwei empirischen Studien dargestellt werden. Abschnitt E beendet diesen Beitrag mit der Betrachtung der Implikationen für den Einsatz virtueller Börsen in der Marktforschung und einem Ausblick auf zukünftige Forschungsgebiete.

## **B. Grundlagen virtueller Börsen**

### **I. Grundidee und Funktionsweise virtueller Börsen**

Die Grundidee einer virtuellen Börse besteht darin, die Erwartungen bezüglich zukünftiger Marktzustände durch die Darstellung als "virtuelle Aktien" handelbar zu machen. Eine be-

stimmte virtuelle Aktie beschreibt dabei einen zukünftigen Marktzustand, z.B. den Absatz eines spezifischen Produkts in einem festgelegten Zeitraum. Zu einem bestimmten Zeitpunkt erhält jede Aktie dann eine Auszahlung, deren Höhe durch die tatsächliche Ausprägung des Marktzustands bestimmt wird:

$$(1) \quad d_{i,T} = \phi(Z_{i,T}) \quad (i \in I),$$

wobei:

- $d_{i,T}$ : Auszahlung der Aktie, die von der tatsächlichen Ausprägung des i-ten Marktzustands zum Zeitpunkt T abhängt,
- $\phi(\bullet)$ : Auszahlungsfunktion,
- $Z_{i,T}$ : Tatsächliche Ausprägung des i-ten Marktzustands zum Zeitpunkt T,
- T: Zeitpunkt des Eintritts der tatsächlichen Ausprägung eines zu prognostizierenden Marktzustands (Prognoseziel),
- I: Indexmenge der Marktzustände.

So bestimmt z.B. der tatsächliche Absatz eines Produkts die Auszahlung gemäß einer vorher spezifizierten Auszahlungsfunktion. Die Auszahlungsfunktion hängt von der Art der zu prognostizierenden zukünftigen Marktzustände ab. Beispielsweise kann bei einer Prognose der Marktanteile von Produkten die Auszahlung einer Aktie dahingehend bestimmt werden, dass der tatsächliche Marktanteil eines Produkts mit einem Geldbetrag (z.B. 1€) multipliziert wird. Eine alternative Auszahlungsfunktion könnte eine Auszahlung in Höhe von 1€ leisten, falls ein bestimmtes Ereignis stattfindet, und 0€ falls nicht. Gleichung (1) verdeutlicht außerdem, dass es sich hierbei eigentlich nicht um Aktien handelt, sondern um zustandsabhängige Wertpapiere bzw. Derivate, deren Endwerte von einem unsicheren Ereignis als Underlying abhängen.<sup>6</sup> Im Folgenden wird jedoch die Bezeichnung "Aktien" verwendet, um so ein einfacheres Verständnis für die Teilnehmer von virtuellen Börsen zu erreichen, die sich auch bei den so genannten Wahlbörsen als vorteilhaft erwiesen hat.<sup>7</sup>

Der Preis einer virtuellen Aktie erlaubt einen Rückschluss auf die aggregierten Erwartungen der Teilnehmer der virtuellen Börse bezüglich der tatsächlichen Ausprägung des zukünftigen Marktzustands. Dieser Zusammenhang erklärt sich daraus, dass der Aktienpreis das Ergebnis der Handelsaktivitäten (Aktienkäufe und -verkäufe) der Börsenteilnehmer ist und folglich deren Einschätzungen bezüglich des Werts der Aktien widerspiegelt. Genauer entspricht der Preis einer Aktie ihrer abdiskontierten, erwarteten Auszahlung, wobei eine Abdiskontierung vernachlässigt werden kann, falls virtuelle Börsen von relativ kurzer Dauer sind:<sup>8</sup>

$$(2) \quad \hat{Z}_{i,T,t} = \phi^{-1}(\hat{d}_{i,T,t}) = \phi^{-1}(p_{i,T,t} \cdot (1 + \delta)^{T-t}) \quad \text{mit} \quad \hat{d}_{i,T,t} = p_{i,T,t} \cdot (1 + \delta)^{T-t} \quad (i \in I, t < T),$$

wobei:

- $\hat{Z}_{i,T,t}$ : Erwartung im t-ten Zeitpunkt über Ausprägung des i-ten Marktzustands zum Zeitpunkt T,  
 $\phi^{-1}(\bullet)$ : Umkehrfunktion der Auszahlungsfunktion,  
 $\hat{d}_{i,T,t}$ : Erwartete Auszahlung der Aktie im t-ten Zeitpunkt für die Ausprägung des i-ten Marktzustands zum Zeitpunkt T,  
 $p_{i,T,t}$ : Preis der Aktie im t-ten Zeitpunkt für die Ausprägung des i-ten Marktzustands zum Zeitpunkt T,  
 $\delta$ : Diskontfaktor.

Die Teilnehmer einer virtuellen Börse leiten aus ihren (individuellen) Einschätzungen bezüglich der Ausprägung des zukünftigen Marktzustands eine (individuelle) Erwartung über die Auszahlung der virtuellen Aktien ab. Dementsprechend können sie ihre erwartete Aktienauszahlung mit den aggregierten Erwartungen  $\hat{Z}_{i,T,t}$  der virtuellen Börse vergleichen. Diese aggregierten Erwartungen sind gemäß Gleichung (2) eine Funktion des Aktienpreises  $p_{i,T,t}$ . Auf diese Weise können Teilnehmer ihre individuellen Einschätzungen handeln. Beispielsweise kann ein Teilnehmer einer virtuellen Börse für ein bestimmtes Produkt einen Absatz von 100 Einheiten im nächsten Quartal erwarten. Die Auszahlung einer Aktie würde folglich 100€ entsprechen, falls jede Absatzeinheit zu 1€ Auszahlung führt und keine Abdiskontierung notwendig ist. Im Falle eines aktuellen Preises  $p_{i,T,t}$  von 95€ (105€), d.h.  $\hat{Z}_{i,T,t} = 95$  (105) Absatzeinheiten, wäre diese Aktie gemäß der Einschätzung des Teilnehmers unterbewertet (überbewertet). Dieser könnte folglich durch Kauf (Verkauf) von Aktien versuchen, einen erwarteten Gewinn von 5€ pro Aktie zu erzielen. Falls Teilnehmer das Ziel einer Maximierung ihres Depotwerts verfolgen, werden sie hierfür Aktientransaktionen gemäß ihrer wahren Einschätzungen durchführen und damit auch ihre wahren Einschätzungen bezüglich der zukünftigen Marktzustände offenbaren. Dabei können an einer virtuellen Börse auch verschiedene zukünftige Ereignisse in Form von unterschiedlichen Aktien gleichzeitig gehandelt werden.<sup>9</sup>

## II. Theoretische Grundlagen

Die theoretischen Grundlagen für die Verwendung der Preise an einer virtuellen Börse als Prognose für zukünftige Marktzustände stellen die Informationseffizienzhypothese und die Hayek-Hypothese dar. Die Informationseffizienzhypothese stellt dabei auf einen Zustand ab. Ein (Kapital-)Markt ist demnach informationseffizient, wenn der Preis alle verfügbaren Informationen über den Wert einer Aktie jederzeit korrekt reflektiert.<sup>10</sup> Für die Anwendung von virtuellen Börsen bedeutet dies unter der Annahme eines solchen effizienten Marktes, dass

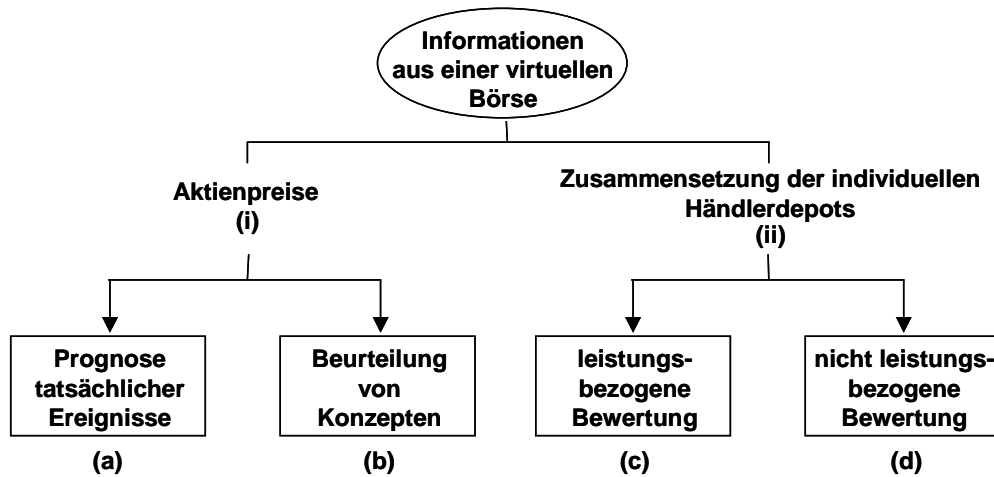
der Aktienpreis eines erwarteten zukünftigen Marktzustands alle verfügbaren Informationen enthält und folglich eine gute Prognose des zukünftigen Marktzustands darstellen sollte. Die Begründung hierzu liefert die Hayek-Hypothese,<sup>11</sup> die besagt, dass durch den Wettbewerb auf einem Markt die asymmetrisch verteilten Informationen der Marktteilnehmer am effizientesten aggregiert werden können.<sup>12</sup> Dabei übernimmt der Preismechanismus auf einem Markt diese Aggregationsfunktion und kann gemäß der Hayek-Hypothese auch bei extrem asymmetrischen Informationen (d.h., jeder Marktteilnehmer kennt nur seine privaten Informationen) eine effiziente Lösung, d.h. informationseffiziente Preise, erzielen.<sup>13</sup> Insofern ist es für die Prognosefähigkeit der virtuellen Börse ausreichend, wenn jeder Marktteilnehmer seine Informationen mit dem aktuellen Aktienpreis vergleicht und dementsprechend seine Handlungen tätigt. Die Handlungen aller Marktteilnehmer beeinflussen dann den Preis, so dass die Informationen des Marktteilnehmers sich im Preis niederschlagen bzw. der Preis die Informationen reflektiert.<sup>14</sup>

## **C. Einsatzmöglichkeiten virtueller Börsen in der Marktforschung**

### **I. Überblick über Einsatzmöglichkeiten**

Die Einsatzmöglichkeiten virtueller Börsen in der Marktforschung können aus den sich im Rahmen ihrer Anwendung ergebenden Informationen abgeleitet werden. Hierbei stehen prinzipiell zwei Informationsquellen zur Verfügung: (i) die Preise der an der Börse gehandelten Aktien und (ii) die Zusammensetzung der individuellen Depots (d.h. Aktien und (virtuelles) Geld) der Börsenteilnehmer (siehe Abbildung 1). Die Aktienpreise können (a) zur Prognose tatsächlich eintretender Ereignisse genutzt werden. Darüber hinaus können aber auch Aktienpreise zur (b) Bewertung von Konzepten bzw. Prognose sehr langfristiger Ereignisse eingesetzt werden. Die Analyse der Zusammensetzung der individuellen Händlerdepots zu Marktforschungszwecken kann für eine Bewertung der Händlerdepots auf Basis (c) der Handelsleistung bzw. des Handelserfolges stattfinden, oder deren Zusammensetzung kann (d) leistungsunabhängig beurteilt werden. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten werden in den nachfolgenden Abschnitten II.1-III.2 zunächst erörtert und dann in Abschnitt IV miteinander verglichen.

Abbildung 1: Einsatzmöglichkeiten virtueller Börsen in der Marktforschung



## II. Analyse der Aktienpreise

### 1. Prognose tatsächlicher Ereignisse

Die Prognose eines tatsächlichen Ereignisses bedeutet, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt die tatsächliche Ausprägung dieses Ereignisses bekannt ist und somit auch der Auszahlungswert der Aktien anhand Gleichung (1) bestimmt werden kann. Da der Auszahlungswert der Aktien letztendlich durch das tatsächliche Ereignis bestimmt wird, reflektieren die Wertschätzungen der Börsenteilnehmer ihre diesbezüglichen Erwartungen und gemäß der Informations-effizienz- und Hayek-Hypothese reflektiert der Aktienpreis diese aggregierten Erwartungen. Das Forschungsziel fast aller bislang durchgeführter virtueller Börsen und aller Wahlbörsen war die Prognose solcher tatsächlich eintretender Ereignisse. Überblicke über bislang durchgeführte Wahlbörsen sind bereits von Brüggelambert (1999), Forsythe/Rietz/Ross (1999) und Spann (2002) erstellt worden. Deswegen konzentriert sich der Überblick in Tabelle 1 auf betriebswirtschaftliche Anwendungen virtueller Börsen zur Prognose tatsächlicher, kurz bis mittelfristig eintretender Ereignisse. Die Prognose von Ereignissen in der fernen Zukunft bzw. von Ereignissen, die womöglich niemals eintreten, wird im folgenden Abschnitt II.2 erörtert.

Tabelle 1: Betriebswirtschaftliche Anwendungen virtueller Börsen zur Prognose tatsächlicher Ereignisse

Studie	Forschungsziel	Handelstage	Prognoseobjekte	Zeit bis zum Eintritt*	Ergebnisse
Ortner (2000)	Prognose des Fertigstellungstermins und der Dauer eines Projekts	184	2	0** Tage	Positive Bewertung der Ergebnisse. Keine Quantifizierung der Prognosegüte
Gruca (2000)	Prognose der Kinoeinnahmen von US-Spielfilmen	2 Runden à 35	2*2=4	1 Tag	Keine Quantifizierung der Prognosegüte
Pennock et al. (2000)	Prognose der Kinoeinnahmen von US-Spielfilmen <sup>15</sup>	Kontinuierlich***	50	2-3 Tage	Virtuelle Börsen erzielen gute Prognosen: MAPE=31,5%
Plott (2000)	Prognose der Absatzzahlen für bestimmten Monat	k.A.	k.A.	k.A.	Prognosegüte nicht quantifiziert
Studien dieses Beitrags	Prognose der Kinoeinnahmen von US-Spielfilmen	Kontinuierlich***	152	2-3 Tage	Gute Prognosegüte: MAPE=30,96% (siehe Abschnitt D.I)
	Prognose der Nutzung mobiler Dienste	32	5	9 Tage****	Gute Prognosegüte: MAPE=9,48% (siehe Abschnitt D.II)

\* Zeitdauer zwischen Handelssende und Eintritt des Ereignisses.

\*\* Handelssende bei Eintritt des Ereignisses.

\*\*\* Kein spezifisches Handelssende.

\*\*\*\* Bekanntgabe der tatsächlichen Ausprägung des Ereignisses z.T. später.

MAPE: Mean Absolute Percentage Error.

Einige wenige Autoren haben die Idee und teilweise auch die bei Wahlbörsen verwendete Software und das Design auf betriebswirtschaftliche Fragestellungen übertragen. Gruca (2000) führte zweimalig im Rahmen eines Seminars eine virtuelle Börse zur Prognose des Einspielergebnisses zweier Kinofilme durch. Ortner (2000) veranstaltete eine unternehmensinterne virtuelle Börse zur Prognose des Fertigstellungstermins eines firmeninternen Projektes. Beide Autoren quantifizieren allerdings nicht die Prognosegüte der von ihnen durchgeführten Börsen bzw. vergleichen diese nicht mit alternativen Prognosen. Pennock et al. (2000) untersuchen auf Basis der im Internet beobachteten Daten der Hollywood Stock Exchange, einer amerikanischen virtuellen Börse im Bereich Entertainment, deren Prognosegüte im Vergleich zu einer Expertenprognose. Allerdings stehen Pennock et al. (2000) keine originären Daten dieser Börse zur Verfügung und sie führen keine weiterführenden Analysen der Prognosegüte durch.

Plott (2000) berichtet von der Anwendung einer virtuellen unternehmensinternen Börse zur Prognose der Absatzzahlen für einen bestimmten Monat. Allerdings werden keine genauen



Details dargestellt, sondern nur die Aussage getroffen, dass die Prognosegüte der virtuellen Börse in 15 von 16 Fällen signifikant besser als die der offiziellen Prognose war.<sup>16</sup>

Das vom amerikanischen Verteidigungsministerium im August 2003 propagierte Projekt einer virtuellen Börse zur Prognose politischer Risiken stellte ebenfalls eine solche Anwendung zur Prognose tatsächlich eintretender Ereignisse dar. Dabei sollten an dem "Policy Analysis Market" neben politischen Stabilitätsindizes auch die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen wie beispielsweise einem Staatsstreich in bestimmten Ländern gehandelt werden. Auf Grund starker politischer Kritik an diesem geplanten Anwendungsbereich wurde das Projekt vorläufig gestoppt.

Die Gestaltungsmöglichkeiten von virtuellen Börsen zur Prognose tatsächlich eintretender Ereignisse in der Marktforschung wurden dabei erstmalig in Spann (2002) und Spann/Skiera (2003) systematisch diskutiert. Spann/Skiera (2003) entwickeln außerdem einen Effizienztest zur Überprüfung der Güte virtueller Börsen in Hinblick auf die Informationseffizienzhypothese.

Der große Vorteil bei der Anwendung virtueller Börsen zur Prognose tatsächlich eintretender Ereignisse besteht darin, dass mit der Informationseffizienz- und der Hayek-Hypothese ein theoretisches Fundament für das Funktionieren solcher Börsen vorliegt. Nachteilig ist aber, dass der Anwendungsbereich derartiger Börsen auf solche Ereignisse beschränkt werden muss, die auch tatsächlich eintreten. Wird zusätzlich noch berücksichtigt, dass die Teilnehmer vermutlich nur dann zur Teilnahme aktiviert werden können, wenn die potenzielle Auszahlung überschaubar lange in der Zukunft liegt, so wird deutlich, dass sich vor allem kurz- bis mittelfristig eintretende Ereignisse für derartige Börsen anbieten. So konzentrieren sich diese Anwendungen auch auf Ereignisse, die ab Handelsstart zwischen 18 Tagen und 50 Wochen und ab Handelsende 1 bis 3 Tage in der Zukunft liegen.

## **2. Beurteilung von Konzepten**

Der Einsatz virtueller Börsen zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Produktkonzepten wurde von Chan et al. (2002) vorgeschlagen. Dabei wurden den Teilnehmern an der virtuellen Börse unterschiedliche Gestaltungsformen eines neuen Produkts präsentiert und dann eine Börse durchgeführt, bei der diese unterschiedlichen Gestaltungsformen in Form von verschiedenen Aktien gehandelt wurden. Der kritische Punkt besteht hierbei aber in der Gestaltung der Auszahlungsfunktion (1). Diese kann nicht mehr für alle Aktien an einer tatsächlichen Ausprägung eines Marktzustands (z.B. Ergebnis einer Wahl, Verkaufszahlen für Produkte)

festgemacht werden, da für die Produktkonzepte noch kein tatsächlicher Markt existiert und auch nicht in absehbarer Zeit für alle Produktkonzepte existieren wird, weil einige Produktkonzepte ja nie auf dem Markt erscheinen werden.

Ein ähnliches Problem besteht an der so genannten "Foresight Exchange" ([www.ideosphere.com](http://www.ideosphere.com)). Auf der von Robin Hanson (George Mason University) entworfenen Foresight Exchange kann auf Ereignisse in der fernen Zukunft spekuliert werden (z.B. verbreitete Nutzung von intelligenten, selbststeuernden Automobilen bis 31.12.2010<sup>17</sup>), deren Auszahlungswert erst zum Zeitpunkt des Ereigniseintritts bestimmt wird. Dabei kann es zu einer Anreizproblematik für Teilnehmer kommen, da bei einer Koppelung des Handelserfolgs an materielle Anreize diese Anreize erst bei Bestimmung des Handelserfolgs auf Basis der tatsächlichen Ereignisausprägungen in der fernen Zukunft ermittelt und ausgeschüttet werden können. Eine Lösung dieses Problems findet dabei an der "Foresight Exchange" nicht statt.

Diese Problematik könnte jedoch dadurch gelöst werden, dass die Auszahlungsfunktion (1) an der Einschätzung eines (oder mehrerer) Experten festgemacht wird. In einem solchen Fall würden die Teilnehmer aber nicht mehr die Erfolgchancen der Produktkonzepte auf einem etwaigen Absatzmarkt, sondern die Meinung des Experten einschätzen. Damit wäre das Ziel der virtuellen Börse nicht erfüllt.

Alternativ könnte die Auszahlungsfunktion (1) an den Ergebnissen der virtuellen Börse selbst festgemacht werden. Chan et al. (2002) wählen diesen Weg und nehmen den letzten Aktienpreis an der virtuellen Börse mit in die Auszahlungsfunktion (1) auf. Sie bauen dabei auf der Überlegung auf, dass an der virtuellen Börse die Präferenzen der Teilnehmer gehandelt werden sollen und die Produkte mit den höchsten Präferenzen die größten Chancen auf hohe Aktienpreise besitzen. Unklar ist aber, ob wirklich dieser Mechanismus zum Tragen kommt. Stattdessen könnte auch eine Art selbsterfüllende Prognose in der Form eintreten, dass die Aktien bzw. Produktkonzepte, die möglicherweise nur zufällig am Anfang der Börsen einen höheren Preis haben, von allen Teilnehmern letztlich nur aufgrund ihres hohen Preises gekauft werden. Das Auftreten einer Spekulationsblase an realen Aktienmärkten lässt diese Möglichkeit zumindest nicht ganz unwahrscheinlich erscheinen. Allerdings findet sich bei Chan et al. (2002) keine Diskussion der mit dieser Vorgehensweise verbundenen möglichen Probleme.

Eine Lösung des Problems könnte auch darin bestehen, dass eine virtuelle Börse zur Bewertung von Konzepten jeweils von zwei getrennten Gruppen durchgeführt wird, wobei die

Schlusskurse der Aktien bei einer Gruppe jeweils die Auszahlungswerte der Aktien der anderen Gruppe bestimmen und vice versa. Dabei prognostizieren dann die Teilnehmer jeweils die Einschätzungen der anderen Gruppe. Da diese Einschätzungen aber der jeweils anderen Gruppe unbekannt sind, ist in diesem Fall die bestmögliche Beurteilung des Erfolgs der gehandelten Konzepte vermutlich die optimale Strategie der Teilnehmer.

### **III. Analyse der individuellen Händlerdepots**

#### **1. Leistungsbezogene Bewertung**

Eine leistungsbezogene Bewertung zielt auf die Bewertung des Handelserfolgs der Teilnehmer an der virtuellen Börse ab. Der Handelserfolg der Teilnehmer spiegelt sich dabei in der Veränderung ihres virtuellen Depotwerts auf Basis der Auszahlungswerte der Aktien wider. Der Handelserfolg von Teilnehmern sollte dabei einen Rückschluss auf die Informiertheit der Teilnehmer erlauben, da eine Steigerung des Depotwerts das Erkennen und Ausnutzen von Ineffizienzen ("billig kaufen", "teuer verkaufen") erfordert. Falls Teilnehmer aufgrund der Anreizstruktur einen Nutzen aus einem Informationsvorsprung ziehen können, werden diese die Maximierung des Ertrags aus dem Wertpapierhandel anstreben.<sup>18</sup>

Dieser Zusammenhang zwischen Informiertheit der Teilnehmer und deren Handelserfolg gestattet es, eine virtuelle Börse zur Identifizierung von informierten Personen einzusetzen. Handelt es sich bei den Teilnehmern um Mitarbeiter eines Unternehmens, so kann die Unternehmensleitung auf diese Weise Mitarbeiter mit einer guten Prognosefähigkeit und einem guten Marktverständnis erkennen und mit entsprechenden Aufgaben versehen. Handelt es sich bei den Teilnehmern um Konsumenten, können mit Hilfe der virtuellen Börse solche Konsumenten mit einem guten Marktverständnis bzw. Meinungsführer oder innovative Konsumenten (so genannte "Lead User") identifiziert werden, die dann das Unternehmen beispielsweise bei Produktneuentwicklungen bzw. der Auswahl von Produktkonzepten unterstützen können.<sup>19</sup>

#### **2. Nicht leistungsbezogene Bewertung**

Eine nicht leistungsbezogene Bewertung der individuellen Händlerdepots kann deren Zusammensetzung bzw. zeitliche Veränderung analysieren. Dabei deckt die Zusammensetzung und zeitliche Veränderung der individuellen Händlerdepots auf, welche Aktien von den jeweiligen Teilnehmern bevorzugt gehalten bzw. abgestoßen werden. Eine solche Analyse kann Rückschlüsse auf die Präferenzen und die Informiertheit von Händlern ableiten, sofern ein Zusammenhang zwischen Handelsverhalten und Präferenz bzw. Informationsgrad besteht.

Dies kann dadurch begründet sein, dass Händler bevorzugt jene Aktien handeln, über deren entsprechende Prognoseobjekte sie besser informiert sind. Besser informiert sind Händler vermutlich vor allem dann, wenn sie sich für ein Produkt besonders interessieren. Die Hollywood Stock Exchange führt auf Basis dieser Überlegungen bereits entsprechende Analysen durch, bei denen von der Depotzusammensetzung unterschiedlicher demographischer Zielgruppen auf deren Präferenzen für bestimmte Filme geschlossen wird. Allerdings liegen insbesondere für den unterstellten Zusammenhang zwischen Handelsverhalten und Präferenz bislang weder ein theoretisches Fundament noch entsprechende Untersuchungen vor. Jedoch könnten sich hieraus bei positiver wissenschaftlicher Beurteilung eines solchen Ansatzes sehr interessante Analysemöglichkeiten für die Marktforschung ergeben. Beispielsweise könnte ein solcher Zusammenhang zwischen Handelsverhalten und Präferenz zur schnellen Zielgruppenidentifikation für das an der Börse gehandelte Produkt eingesetzt werden. Somit könnten Kundengruppen mit einer hohen Präferenz für ein bestimmtes Produkt womöglich schon nach wenigen Handelstagen der virtuellen Börse ermittelt werden, d.h. deutlich vor Produkteinführung am Markt. Insbesondere bei Neuprodukten ohne entsprechende Erfahrungswerte könnten auf diese Weise die identifizierten Zielgruppen durch gezielte Werbe- und Promotionmaßnahmen angesprochen und zum Kauf der Produkte animiert werden. Im Fall der Hollywood Stock Exchange sind Filme dort bereits ein Jahr vor deren Kinostart handelbar, so dass den Überlegungen dieses Abschnittes entsprechend die Werbemaßnahmen im Vorfeld des Kinostarts auf die erkannten Zielgruppen abgestimmt werden könnten.

#### **IV. Beurteilung der verschiedenen Einsatzgebiete**

Die vier identifizierten Einsatzgebiete virtueller Börsen in der Marktforschung sollen anhand der Kriterien theoretische Fundierung, bisherige Betrachtung in der Literatur, Anwendungsbereiche und Informationsgehalt der Ergebnisse beurteilt werden (siehe Tabelle 2).

Die Prognose tatsächlicher Ereignisse weist mit der Informationseffizienz- und der Hayek-Hypothese ein starkes theoretisches Fundament auf. Die leistungsbezogene Bewertung individueller Händlerdepots baut gleichfalls auf der Informationseffizienzhypothese und der Hayek-Hypothese auf, da von einem überdurchschnittlichen Handelserfolg auf die Informiertheit des Teilnehmers geschlossen wird.<sup>20</sup> Die Beurteilung von Konzepten verwendet im Prinzip ebenfalls die Informationseffizienzhypothese und die Hayek-Hypothese als theoretische Fundierung, da die Informationen der Börsenteilnehmer in Hinblick auf die unterschiedlichen Konzepte in den Preisen reflektiert werden sollen. Allerdings ist bei der von Chan et al. (2002) vorgenommenen Verwendung der letzten Preise vor Handelsschluss als Auszahlungs-

wert die Anwendbarkeit der Informationseffizienzhypothese unklar. Der im Rahmen einer nicht leistungsbezogenen Bewertung individueller Händlerdepots angestrebte Rückschluss von Handelsverhalten auf die Präferenz besitzt bislang keine theoretische Fundierung.

Tabelle 2: Beurteilung der Einsatzgebiete virtueller Börsen

<b>Einsatzgebiete</b>	(i) Analyse der Aktienpreise		(ii) Analyse der Zusammensetzung der individuellen Händlerdepots	
	(a) Prognose tatsächlicher Ereignisse	(b) Beurteilung von Konzepten	(c) Leistungsbezogene Bewertung	(d) Nicht leistungsbezogene Bewertung
<b>Kriterien</b>				
Theoretische Fundierung	Informationseffizienzhypothese, Hayek-Hypothese	Informationseffizienzhypothese, Hayek-Hypothese (eingeschränkt)	Informationseffizienz- und Hayek-Hypothese: Ausnutzung von Informationsvorsprüngen durch informierte Händler	keine
Betrachtung in der Literatur	Überwiegende Anwendung von virtuellen Börsen	1 Studie (Chan et al. (2002))	1 Studie (Spann et al. (2003))	Überlegungen der HSX
Anwendungsbereiche	Kurz- und mittelfristige Prognose (bzw. Ereigniseintritt)	Beurteilung von Konzepten; langfristig oder niemals eintretende Ereignisse	Identifikation und Auswahl bestimmter Händler	Segmentierung, Präferenzanalyse, Zielgruppenidentifikation
Informationsgehalt	Aktienpreise für beschränkte Zahl an Börse handelbarer Aktien		Daten einer u.U. sehr großen Zahl an Teilnehmern (vgl. HSX: > 500.000 Teilnehmer)	

Das Forschungsziel fast aller bislang durchgeführter virtueller Börsen und aller Wahlbörsen war eine Prognose tatsächlich eintretender Ereignisse.<sup>21</sup> Der Einsatz virtueller Börsen zur Beurteilung von Konzepten erfolgte bislang lediglich in einer Studie.<sup>22</sup> Zur leistungsbezogenen Bewertung der individuellen Händlerdepots existiert bislang ein Arbeitspapier,<sup>23</sup> während eine nicht leistungsbezogene Bewertung der Zusammensetzung der individuellen Händlerdepots in der Literatur noch nicht, wohl aber in der Praxis betrachtet wurde.

Im Hinblick auf den Informationsgehalt der Ergebnisse ist festzustellen, dass vermutlich nur eine begrenzte Anzahl an verschiedenen Aktien und damit Prognoseobjekten an einer einzelnen virtuellen Börse gehandelt werden kann. Dabei wurden an Wahlbörsen in der Regel zwischen zwei und sieben verschiedene Aktien gehandelt, während die betriebswirtschaftlichen Anwendungen zwischen zwei und 15 verschiedene Aktien an jeweils einer virtuellen Börse gehandelt haben. Lediglich die Hollywood Stock Exchange ermöglicht den Handel mehrerer hundert verschiedener Aktien. Allerdings werden hierbei Aktien z.T. schon über ein Jahr vor dem Filmstart zum Handel angeboten, wobei sich die empirisch beobachtbare Handelsaktivi-

tät jedoch auf eine geringe Teilmenge an Filmen, deren Eröffnungswochenende typischerweise kurz bevorsteht, konzentriert.<sup>24</sup> Daher kann die Analyse der Aktienpreise nur für solch eine begrenzte Anzahl verschiedener Aktien und deren zeitliche Entwicklung der Preise an einer virtuellen Börse erfolgen. Demgegenüber können an einer virtuellen Börse tausende Händler teilnehmen, deren individuelle Depots dann auswertbar sind. Daher kann die Analyse der individuellen Händlerdepots zumindest wesentlich mehr Daten, möglicherweise aber auch mehr Informationen im Rahmen einer Händler- und Zielgruppenidentifikation liefern. Aus diesem Grund und der bisherigen Vernachlässigung der Analyse individueller Händlerdepots in der Literatur kann diese Analyse womöglich ein großes Potenzial für zukünftige Forschung aufweisen.

## **D. Empirische Anwendungen**

Das Ziel der zwei nachfolgend dargestellten empirischen Studien ist die Untersuchung der Prognosegüte von virtuellen Börsen und der Einflussfaktoren auf den Prognosefehler. Damit soll zum einen geklärt werden, ob die guten Prognoseergebnisse von Wahlbörsen<sup>25</sup> auch in stärker betriebswirtschaftlich geprägten Anwendungsbereichen erzielt werden können und zum anderen eingehend untersucht werden, ob auf Basis der Handelsdaten eine Aussage über den erwarteten Prognosefehler getroffen werden kann. Letzteres würde es aufgrund der an der virtuellen Börse vorliegenden Informationen ermöglichen, eine Aussage über die Zuverlässigkeit der Prognose zum Zeitpunkt der Prognose selbst zu geben. Folglich könnten dann Prognosen einer virtuellen Börse sofort anhand ihres erwarteten Prognosefehlers beurteilt werden.

Die erste empirische Studie untersucht eine in den USA veranstaltete virtuelle Börse zur Prognose des Brutto-Einspielergebnisses von Kinofilmen mit einer sehr großen Anzahl an Teilnehmern. Der Kinostart eines Films stellt dabei die Einführung eines neuen Produkts dar, die mit einer hohen Unsicherheit in Bezug auf dessen Nachfrage, einer hohen Floprate sowie hohen Investitionen in Produktion und Marketing verbunden ist. Die Prognose des Erfolgs, d.h. der Brutto-Einspielergebnisse oder der Besucherzahlen von Kinofilmen, wird daher als schwierige und wichtige Aufgabe für Filmverleiher und Kinobetreiber erachtet, da diese beispielsweise die Belegung der Kinosäle (z.B. großer vs. kleiner Kinosaal) und gegebenenfalls über weitere Promotionmaßnahmen entscheiden müssen.<sup>26</sup> Die zweite empirische Studie stellt eine unternehmensinterne Anwendung einer virtuellen Börse in einem relativ kleinen und ausgewählten Teilnehmerkreis bei einem großen Telekommunikationsunternehmen dar. Da-

bei soll analysiert werden, ob eine virtuelle Börse in solch einem Fall gute Ergebnisse im Vergleich zu alternativen Prognosen erzielen kann.

## **I. Hollywood Stock Exchange (HSX)**

### **1. Ziel und Aufbau der Studie**

Die Hollywood Stock Exchange (HSX) ist eine virtuelle Börse, an der die erwarteten US-Brutto-Einspielergebnisse von Kinofilmen für das Eröffnungswochenende sowie die ersten vier Wochen nach Kinostart gehandelt werden können. Die HSX hat kein fixes Handelsende, sondern läuft durchgängig seit dem Start 1996. Die Hollywood Stock Exchange hat über 725.000 registrierte Teilnehmer mit durchschnittlich etwa 15.000 aktiven Händlern täglich. Teilnehmer können sich an der HSX jederzeit selbst anmelden. Dabei werden kontinuierlich neue Aktien für neue Filme in den Markt gebracht, üblicherweise über ein Jahr vor Kinostart des entsprechenden Films. Ebenfalls kontinuierlich werden Aktien für Filme nach Ablauf der ersten 4 Wochen nach Kinostart dieses Films wieder aus dem Markt genommen. Teilnehmer der HSX können sich über (neue) Filme beispielsweise in Kinozeitschriften und auf den in- zwischen zu jedem Film vorhandenen Websites informieren. Die empirische Studie untersucht die Daten von 152 verschiedenen Filmen bzw. Aktien, deren Kinostart in den USA zwischen dem 1. Januar 2000 und dem 25. Mai 2001 lag. Die Daten umfassen die öffentlich zugänglichen Aktienkurse sowie proprietäre Daten der HSX wie die Preisvolatilität und das Handelsvolumen.<sup>27</sup> Dabei besteht das Ziel dieser empirischen Studie in der Analyse der Prognosegüte sowie der Einflussfaktoren auf den Prognosefehler.

Prognoseobjekt der virtuellen Börse sind die Brutto-Einspielergebnisse von Kinofilmen in den USA für das Eröffnungswochenende eines Films. Am ersten Tag des Eröffnungswochenendes eines Films wird der Handel mit der entsprechenden Aktie gestoppt, so dass keine Aktienkäufe und -verkäufe mehr getätigt werden können. Am Sonntagabend des Eröffnungswochenendes erfolgt eine Anpassung des An- und Verkaufspreises des monopolistischen Market Makers der HSX für diese Aktie. Der Zweck der Preisanpassung ist die Anpassung des An- und Verkaufspreises des Market Makers an die neuen Informationen der Brutto-Einspielergebnisse des Eröffnungswochenendes, da andernfalls, d.h. bei Vernachlässigung dieser Informationen, systematische Arbitragemöglichkeiten für die Teilnehmer der virtuellen Börse entstehen würden. Ein Market-Maker-System ist eine bestimmte Form eines Börsenhandelsmechanismus, bei dem ein spezieller Marktteilnehmer existiert, der so genannte "Market Maker", der jederzeit zu von ihm im Voraus festgelegten Preisen zum Aktienkauf

und -verkauf bereit ist.<sup>28</sup> Anschließend startet die zweite Handelsphase, d.h., die Aktie kann wieder für weitere 4 Wochen gehandelt werden.<sup>29</sup> Die Preisanpassung erfolgt gemäß dem geschätzten US-Brutto-Einspielergebnis des entsprechenden Films für das Eröffnungswochenende multipliziert mit einem Anpassungsfaktor. Dabei entsprechen jeweils 1.000.000 \$ Brutto-Einspielergebnis einem virtuellen "Hollywood Dollar (H\$)":

$$(3) \quad a_{m,T} = \frac{\tilde{Z}_{m,T}}{1.000.000} \cdot \alpha \quad (m \in M),$$

wobei:

- $a_{m,T}$  : Preisanpassung in Abhängigkeit des US-Brutto-Einspielergebnisses des Eröffnungswochenendes des m-ten Films zum Zeitpunkt T,  
 $\tilde{Z}_{m,T}$  : Geschätztes US-Brutto-Einspielergebnis des Eröffnungswochenendes des m-ten Films zum Zeitpunkt T,  
 $\alpha$ : Anpassungsfaktor (2,9 für reguläres, dreitägiges Eröffnungswochenende),  
T: Ende des Eröffnungswochenendes eines Kinofilms,  
M: Indexmenge der Filme.

Die Preisanpassung basiert auf dem geschätzten US-Brutto-Einspielergebnis des Eröffnungswochenendes, da die Ergebnisse für Sonntag zu diesem Zeitpunkt noch nicht verfügbar sind und somit auf Basis der Freitags- und Samstagsergebnisse eine Schätzung abgeleitet wird. Bis zum Kinostart eines Films kann daher anhand des Preises der entsprechenden Aktie die zu diesem Zeitpunkt von der virtuellen Börse abdiskontierte erwartete Preisanpassung des entsprechenden Films und damit die Erwartung des geschätzten US-Brutto-Einspielergebnisses des Eröffnungswochenendes für diesen Film abgeleitet werden:<sup>30</sup>

$$(4) \quad \hat{Z}_{m,T,t} = \frac{\hat{a}_{m,T,t}}{\alpha} \cdot 1.000.000 \quad \text{mit} \quad \hat{a}_{m,T,t} = p_{m,T,t} \cdot (1 + \delta)^{T-t} \quad (m \in M, t < T),$$

wobei:

- $\hat{Z}_{m,T,t}$  : Erwartung im t-ten Zeitpunkt über geschätztes US-Brutto-Einspielergebnis des Eröffnungswochenendes des m-ten Films zum Zeitpunkt T,  
 $\hat{a}_{m,T,t}$  : Erwartete Preisanpassung im t-ten Zeitpunkt für die Aktie, deren Preisanpassung vom US-Brutto-Einspielergebnis des Eröffnungswochenendes des m-ten Films zum Zeitpunkt T abhängt,  
 $p_{m,T,t}$  : Vorliegender Preis der Aktie im t-ten Zeitpunkt für das US-Brutto-Einspielergebnis des Eröffnungswochenendes des m-ten Films zum Zeitpunkt T.



## 2. Prognosegüte

Die Analyse der Prognosegüte der HSX für die US-Brutto-Einspielergebnisse des Eröffnungswochenendes von Kinofilmen verwendet den Schlusspreis bei Handelsstopp am Tag des Kinostarts eines Films und vergleicht diesen mit der Preisanpassung gemäß dem geschätzten US-Brutto-Einspielergebnis des Eröffnungswochenendes. Als Maß zur Beurteilung der Prognosegüte wird der absolute prozentuale Prognosefehler (engl. "Absolute Percentage Error" (APE)) zwischen dem Schlusspreis des Kinostarts und der Preisanpassung für jeden einzelnen Film verwendet. Zur Beurteilung aller untersuchten Filme wird der mittlere absolute prozentuale Prognosefehler (engl. "Mean Absolute Percentage Error" (MAPE)) verwendet.<sup>31</sup> Für die 152 untersuchten Filme erzielt die HSX einen MAPE von 30,96% für die Prognosegüte der US-Brutto-Einspielergebnisse des Eröffnungswochenendes.

Zur weiteren Beurteilung der Prognosegüte der HSX wird als Vergleichsmaßstab eine renommierte alternative Expertenprognose für die US-Brutto-Einspielergebnisse des Eröffnungswochenendes verwendet. Diese Expertenprognose ist "Box Office Mojo" (BOM), d.h. Brandon Gray, der eine vielfach gelesene wöchentliche Kolumne über Kinofilme schreibt sowie jeweils Prognosen für die 10 bis 12 Filme mit den höchsten US-Brutto-Einspielergebnissen eines Wochenendes abgibt. Seit 1998 stehen wöchentliche Prognosen auf der Website [www.boxofficemojo.com](http://www.boxofficemojo.com) zur Verfügung. Allerdings gibt es im Untersuchungszeitraum dieser empirischen Studie insgesamt vier Wochen ohne Prognosen von BOM, so dass lediglich die Prognosen für 140 Filme direkt mit den Prognosen der HSX verglichen werden können. Der Vergleich zwischen der HSX und BOM für die 140 von beiden Instrumenten prognostizierten Filme ist in Tabelle 3 dargestellt. Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Prognosegüte der HSX und BOM (Signifikanzwert von 0,152), wenn gleich BOM sowohl anhand der Anzahl der "Hits", also wie viele Filme wurden besser prognostiziert, als auch bei Betrachtung des MAPE leicht besser als HSX ist. Zwar ist somit die Prognosegüte der HSX nicht besser als die von BOM, jedoch ist die Forschung zum Einsatz virtueller Börsen in der Marktforschung erst am Beginn. Beispielsweise können durch die nachfolgende Analyse der Einflussfaktoren auf die Prognosegüte Situationen identifiziert werden, in denen virtuelle Börsen tendenziell besser prognostizieren. Darüber hinaus zeigt die Diskussion der Einsatzmöglichkeiten virtueller Börsen in der Marktforschung in Abschnitt C, dass diese über die Prognose hinaus noch weitere marktforschungsrelevante Informationen zur Verfügung stellen können.

Tabelle 3: Prognosegüte der HSX im Vergleich zu BOM für US-Brutto-Einspielergebnisse des Eröffnungswochenendes

<b>Instrument*</b>	<b>Anzahl der Hits**</b>	<b>Trefferquote***</b>	<b>MAPE<sup>a)</sup></b>
Hollywood Stock Exchange (HSX)	69 Filme	49,29%	31,11%
Box Office Mojo (BOM)	71 Filme	50,71%	28,05%

\* Vergleich der Prognosegüte für die 140 Filme zwischen 1.1.2000 und 25.5.2001, deren US-Brutto-Einspielergebnisse von der HSX und BOM prognostiziert wurden  
\*\* Methode mit geringstem absoluten prozentualen Prognosefehler für einen Film  
\*\*\* Anzahl der Hits in Relation zu allen 140 Filmen  
<sup>a)</sup> Differenz HSX vs. BOM bei gepaarten Stichproben: t-Wert = 1,442 (Sig. = 0,152)

### 3. Einflussfaktoren auf den Prognosefehler

Im Folgenden werden mögliche Einflussfaktoren auf den Prognosefehler der HSX untersucht. Dabei werden solche Einflussfaktoren verwendet, die zum Zeitpunkt der Prognose zur Verfügung stehen. Als mögliche Einflussfaktoren stehen hierbei die Preisvolatilität des letzten Handelstages einer Aktie, die Anzahl der Kinosäle, in denen ein Film am Eröffnungswochenende gezeigt wird, sowie die Zugehörigkeit eines Films zu einem bestimmten thematischen Fokus (Genre) zur Verfügung. Dabei kann die Preisvolatilität einer Aktie als ein Indikator für die Sicherheit bzw. Unsicherheit einer virtuellen Börse bezüglich der Prognose des entsprechenden zukünftigen Marktzustands (d.h. Filmes) dienen. Eine starke Schwankung der Preise, d.h. eine hohe Preisvolatilität einer Aktie an dem bzw. den letzten Handelstagen, weist auf sehr unterschiedliche Einschätzungen der Marktteilnehmer hinsichtlich des Werts der Aktie und damit der erwarteten Aktienauszahlung bzw. dem erwarteten zukünftigen Marktzustand hin (und umgekehrt). Die Anzahl der Kinosäle, in denen ein Film am Eröffnungswochenende gezeigt wird, gibt die Distributionsintensität eines Films wieder. Dahinter steht die Überlegung, dass bei breit distribuierten Filmen die Börsenteilnehmer besser informiert sind und daher bessere Prognosen treffen können. Beispielsweise korreliert die Anzahl der Promotionsmaßnahmen und möglicher Medienberichte oftmals mit der Distributionsintensität eines Films. Außerdem werden die Filme in 4 Genregruppen nach ihrem thematischen Fokus eingeteilt (siehe Tabelle 4).<sup>32</sup>

Tabelle 4: Codierung nach Filmgenre (HSX)

<b>Filmgenre</b>	<b>Action/Thriller</b>	<b>Drama/Romance</b>	<b>Comedy</b>	<b>Rest</b>
Anzahl Filme	42	45	38	27
ANOVA (Einfluss des Filmgenres auf den Prognosefehler): F-Wert = 1,816, Signifikanzwert = 0,147				

Die Einflussfaktoren auf den Absolute Percentage Error (APE) der Prognosen der HSX werden mittels linearer Regression untersucht. Metrische Einflussfaktoren sind die Anzahl der

Kinosäle, in denen ein Film am Eröffnungswochenende gezeigt wird, sowie die Preisvolatilität. Als Maß der Preisvolatilität wird der Koeffizient der Variation der Preise verwendet, der ein Maß für die relative Preisvolatilität darstellt.<sup>33</sup> Dabei stellt der Koeffizient der Variation der Preise eine Normierung der Standardabweichung anhand des arithmetischen Mittels der einzelnen Preispunkte dar.<sup>34</sup> Die Zugehörigkeit eines Films zu einem bestimmten Genre ist ein nominalskalierter Einflussfaktor und wird gemäß Tabelle 4 mit Hilfe von Dummy-Variablen codiert. Daher wird das folgende Regressionsmodell geschätzt:

$$(5) \quad APE_{m,T} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \bar{\sigma}_{m,T,t_\sigma} + \beta_2 \cdot KS_m + \beta_3 \cdot DVActThr_m + \beta_4 \cdot DVDraRo_m + \beta_5 \cdot DVCom_m + \mu_m \quad (m \in M, t_\sigma \leq t < T),$$

wobei:

- $APE_{m,T}$ : Absolute Percentage Error der Prognose der virtuellen Börse für den m-ten Film zum Zeitpunkt T,
- $\bar{\sigma}_{m,T,t_\sigma}$ : Koeffizient der Variation der Preise in Indexmenge  $T_\sigma$  der Aktie für den m-ten Film zum Zeitpunkt T,
- $KS_m$ : Anzahl der Kinosäle, in denen m-ter Film am Eröffnungswochenende gezeigt wird,
- $\beta_0$ : Konstante,
- $\beta_x$ : Parameter des x-ten unabhängigen Regressors,
- $DVActThr_m$ : Dummy-Variable, ob m-ter Film dem Genre "Action" oder "Thriller" angehört ("1") oder nicht ("0"),
- $DVDraRo_m$ : Dummy-Variable, ob m-ter Film dem Genre "Drama" oder "Romance" angehört ("1") oder nicht ("0"),
- $DVCom_m$ : Dummy-Variable, ob m-ter Film dem Genre "Comedy" angehört ("1") oder nicht ("0"),
- $\mu_m$ : Residuum des m-ten Films,
- $T_\sigma$ : Indexmenge der Transaktionszeitpunkte, die zwischen Zeitpunkt  $t_\sigma$  und Zeitpunkt T liegen,
- M: Indexmenge der Filme.

Die Schätzung ergibt die in Tabelle 5 dargestellten Ergebnisse. Hierbei stellt Modell 1 das in Gleichung (5) formulierte Regressionsmodell dar. Es wird deutlich, dass in Modell 1 lediglich die Konstante und die Preisvolatilität auf einem 5%-Niveau und die Anzahl der Kinosäle auf einem 10%-Niveau signifikant sind. Der Einfluss der Preisvolatilität ist erwartungsgemäß positiv, d.h. eine höhere Preisvolatilität am letzten Handelstag führt zu einem höheren Prognosefehler, da in diesem Fall eine höhere Unsicherheit im Markt bezüglich des erwarteten Brutto-Einspielergebnisses eines Kinofilms am Eröffnungswochenende vermutet werden kann. Der Einfluss der Anzahl der Kinosäle am Eröffnungswochenende eines Films ist negativ, d.h. mit

zunehmender Anzahl an Kinosälen sinkt der Prognosefehler. Das respezifizierte Modell 2 ergibt einen auf dem 1%-Niveau signifikanten Einfluss der Preisvolatilität und einen nicht signifikanten Einfluss der Anzahl der Kinosäle. Dabei kann dies auf die signifikant negative Pearson-Korrelation zwischen der Anzahl der Kinosäle und der Preisvolatilität (d.h. dem Koeffizienten der Variation der Preise) mit einem Wert von -0,414 (Sig.: 0,000) zurückgeführt werden. Folglich liegt Multikollinearität vor, so dass die Preisvolatilität auch den Einfluss der Anzahl der Kinosäle teilweise mit erfasst. Daher wird abschließend ein auf die Konstante und die Preisvolatilität reduziertes Modell 3 geschätzt, das einen hoch signifikanten, weiterhin positiven Einfluss der Preisvolatilität auf den Prognosefehler der HSX zeigt. Dementsprechend kann aus der Preisvolatilität zum Zeitpunkt der Prognose, d.h. bei Handelsschluss, eine Beurteilung über die zu erwartende Sicherheit der Prognose der HSX abgeleitet werden. Werden von den 152 Filmen die 20% mit der höchsten Preisvolatilität anhand des Koeffizienten der Variation der Preise nicht berücksichtigt, so reduziert sich der Prognosefehler der HSX von 30,96% auf 26,33%. In diesem Fall liegt der Cut-off-Wert für die 20% der Filme mit der höchsten Preisvolatilität bei einem Koeffizienten der Variation der Preise in Höhe von 0,085 bzw. 8,5%.

Tabelle 5: Schätzergebnisse für die Einflussfaktoren auf den Prognosefehler der HSX

Parameterwerte (standardisiert)	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Konstante (Sig.) <sup>a</sup>	(0,048)	(0,023)	(0,032)
Preisvolatilität (Sig.) <sup>b</sup>	0,200 (0,024)	0,227 (0,009)	0,284 (0,000)
Anzahl Kinosäle (Sig.)	-0,154 (0,084)	-0,138 (0,110)	
DV_Action_Thriller (Sig.)	0,080 (0,451)		
DV_Drama_Romance (Sig.)	0,013 (0,907)		
DV_Comedy (Sig.)	0,170 (0,108)		
R <sup>2</sup>	0,119	0,096	0,081
F-Wert (Sig.)	3,942 (0,002)	7,934 (0,001)	13,141 (0,000)
N = 152 Filme			

<sup>a</sup> Konstante: Wert entfällt bei standardisierten Parametern.

<sup>b</sup> Gemessen als Koeffizient der Variation der Preise.

Sig.: Signifikanz-Wert (p-Wert).

Auf Basis der Preisvolatilität kann somit der erwartete Prognosefehler zum Zeitpunkt der Prognose geschätzt werden. Im Rahmen einer linearen Regression des Prognosefehlers auf die Preisvolatilität kann auf Basis einer Mittelwertprognose ein Konfidenzintervall für den erwarteten Prognosefehler der HSX für einen bestimmten Film konstruiert werden.<sup>35</sup>

$$(6) \quad \Pr \left[ \hat{APE}_{m,HSX} - t_{\alpha/2} \cdot \text{se} \left( \hat{APE}_{m,HSX} \right) \leq APE_{m,HSX} \leq \hat{APE}_{m,HSX} + t_{\alpha/2} \cdot \text{se} \left( \hat{APE}_{m,HSX} \right) \right] = 1 - \alpha$$

(m ∈ M),

wobei:

$\Pr[\bullet]$ : Wahrscheinlichkeit,

$\hat{APE}_{m,HSX}$ : Geschätzter Absolute Percentage Error der Prognose der HSX für den m-ten Film,

$t_{\alpha/2}$ : Kritischer Wert der t-Verteilung auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha/2$ ,

$se(\bullet)$ : Standardfehler.

Folglich liegt auf Basis der Preisvolatilität vor dem Zeitpunkt der Prognose der geschätzte Prognosefehler der HSX für einen entsprechenden Film mit einer Wahrscheinlichkeit von  $(1-\alpha)$  im Prognoseintervall gemäß Gleichung (6).

## II. Unternehmensbörse

### 1. Ziel und Aufbau der Studie

In Kooperation mit einem großen Telekommunikationsunternehmen haben die Autoren mithilfe einer von ihnen selbstentwickelten Börsensoftware eine unternehmensinterne virtuelle Börse zur Prognose des Erfolgs unterschiedlicher mobiler Dienste dieses Unternehmens in einem bestimmten Monat durchgeführt. Das Ziel dieser empirischen Studie ist die Überprüfung der Prognosegüte einer virtuellen Börse mit beschränktem Teilnehmerkreis innerhalb eines Unternehmens und deren Beurteilung anhand von alternativen Prognosen. Hierzu wurde ein beschränkter Teilnehmerkreis von 20 ausgewählten Planungs- und Marketingverantwortlichen des Telekommunikationsunternehmens eingeladen. Die zu dem Zweck dieser empirischen Studie durchgeführte virtuelle Börse konnte nur über eine zugangsbeschränkte Website erreicht werden, wobei aus Sicherheitsgründen eine verschlüsselte Datenübertragung über das HTTPS-Protokoll verwendet wurde. Dabei konnten fünf verschiedene Aktien bezogen auf die erwartete Nutzung von fünf mobilen Diensten des Unternehmens in Deutschland im Monat Juni 2001 gehandelt werden (siehe Tabelle 6). Dabei handelt es sich um die Anzahl der Brutto-Teilnehmerneuzugänge des GSM-Mobilfunkdienstes im Juni 2001, die Anzahl der Personen, die im betrachteten Monat mindestens einmal den WAP (Wireless Application Protocol)-Dienst aktiv genutzt haben, den Anteil der aktiven WAP-Nutzer in diesem Monat an der Summe der Personen, die bislang mindestens einmal den WAP (Wireless Application Protocol)-Dienst genutzt hatten, die Anzahl der einzelnen Verbindungen im Rahmen des GPRS (General Packet Radio Service)-Standards in diesem Monat und das mittlere Übertragungsvolumen in Kilobyte pro GPRS-Verbindung in diesem Monat. Tabelle 6 stellt außerdem die Auszahlungsregel für jede der fünf verschiedenen Aktien dar.

Tabelle 6: Prognoseobjekte und Auszahlungsregeln der Unternehmensbörse

<b>Aktie (Prognoseobjekt<sup>*</sup>)</b>	<b>Auszahlungsregel je Aktie</b>
Brutto-Teilnehmerneuzugänge in 06/01	pro 1000 Teilnehmer ein virtueller Euro
Aktive WAP-Nutzer in 06/01	pro 1000 Nutzer ein virtueller Euro
Anteil aktive WAP-Nutzer in 06/01 an allen bisherigen WAP-Nutzern	pro Prozentpunkt ein virtueller Euro
GPRS-Verbindungen in 06/01	pro 1000 Verbindungen ein virtueller Euro
Mittleres Volumen pro GPRS-Verbindung in 06/01	pro Kilobyte ein virtueller Euro

\* Die Zahlen beziehen sich jeweils auf Deutschland.

## 2. Prognosegüte

Die Prognosegüte der Unternehmensbörse wird anhand deren Vorhersagen für die tatsächliche Nutzung der mobilen Dienste des Unternehmens analysiert. Hierzu werden die Prognosen gemäß der Schlusspreise der fünf Aktien mit den tatsächlichen Ausprägungen für die Nutzung der entsprechenden mobilen Dienste verglichen. Die rechte Spalte von Tabelle 7 zeigt den Absolute Percentage Error (APE) und den Mean Absolute Percentage Error (MAPE) der Unternehmensbörse. Der MAPE liegt bei 9,48%. Eine Analyse des erwarteten Prognosefehlers ist aufgrund der geringen Datenbasis von fünf Einzelprognosen hier nicht sinnvoll.

Die Prognosegüte der virtuellen Börse wird mit zwei alternativen Prognosemethoden verglichen. Da die fünf untersuchten mobilen Dienste bereits vor Juni 2001 von dem Telekommunikationsunternehmen angeboten wurden, kann jeweils auf Basis einer Zeitreihe der vergangenen Nutzung des mobilen Dienstes eine Prognose für die Nutzung im Juni 2001 abgeleitet werden. Außerdem stellt die Anzahl der Brutto-Teilnehmerneuzugänge eine sehr wichtige Ergebnisgröße des Telekommunikationsunternehmens dar, so dass die Nutzung dieses Dienstes regelmäßig durch eine interne Expertengruppe prognostiziert wird.

Für die Berechnung der statistischen Prognosen für die Nutzung der mobilen Dienste im Monat Juni 2001 stand eine Zeitreihe der Daten für die Monate Januar bis Mai 2001 zur Verfügung.<sup>36</sup> Aufgrund dieser relativ kurzen Zeitreihen wurden zur Berechnung der statistischen Prognosen mit dem arithmetischen Mittel, dem geometrischen Mittel, dem linearen Trend sowie dem Exponentialtrend vier relativ einfache Extrapolationsmodelle verwendet.

Die in Tabelle 7 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die virtuelle Börse mit 9,48% den niedrigsten Prognosefehler aller betrachteten Prognoseinstrumente aufweist. Dabei ist aber einschränkend festzuhalten, dass aufgrund der zur Verfügung stehenden relativ kurzen Zeitreihen fortgeschrittene statistische Prognoseinstrumente wie z.B. ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)-Modelle nicht angewendet werden konnten.<sup>37</sup>

Tabelle 7: Prognosegüte der Unternehmensbörse im Vergleich zu statistischen Prognosen

<b>Aktie</b>	<b>Arith. Mittel<sup>a)</sup>, *</b>	<b>Geo. Mittel<sup>b)</sup>, *</b>	<b>Lin. Trend<sup>c)</sup>, *</b>	<b>Expon. Trend<sup>d)</sup>, *</b>	<b>Virtuelle Börse<sup>e)</sup>, *</b>
Brutto-Teilnehmerneuzugänge <sup>**</sup>	25,22%	23,79%	8,67%	7,86%	3,05%
Aktive WAP-Nutzer im Juni <sup>**</sup>	6,33%	6,51%	3,12%	3,39%	6,35%
Anteil aktive WAP-Nutzer <sup>**</sup>	26,65%	25,83%	2,37%	0,72%	5,76%
GPRS-Verbindungen <sup>***</sup>	0,20%	0,11%	8,60%	8,70%	8,60%
Ø Vol. pro GPRS-Verbindung <sup>***</sup>	18,60%	19,14%	34,65%	32,91%	23,66%
<b>Mittelwert (MAPE)</b>	<b>15,40%</b>	<b>15,08%</b>	<b>11,48%</b>	<b>10,72%</b>	<b>9,48%</b>

\* Absolute Percentage Error der Abweichung zwischen Prognose des jeweiligen Prognose-instruments und der tatsächlichen Ausprägung des zukünftigen Marktzustands

\*\* Zeitreihe Januar 2001–Mai 2001

\*\*\* Zeitreihe März 2001–Mai 2001

a) Arithmetisches Mittel der jeweiligen Zeitreihe

b) Geometrisches Mittel der jeweiligen Zeitreihe

c) Linearer Trend der jeweiligen Zeitreihe

d) Exponentialtrend der jeweiligen Zeitreihe

e) Prognose gemäß Schlusskurs der virtuellen Börse

Eine Prognose für die Anzahl der Brutto-Teilnehmerneuzugänge im Juni 2001 wurde von der internen Expertengruppe zeitnah zur Durchführung der virtuellen Börse zweimal abgegeben. Dabei lag der Prognosefehler der sechs bzw. zwei Wochen vor Börsenende getroffenen Prognosen der internen Expertengruppe bei 12,29% bzw. 10,28%. Die Prognose der virtuellen Börse auf Basis des Schlusskurses erzielt dagegen einen Prognosefehler von 3,05%. Da folglich die Prognose der virtuellen Börse zwei Wochen nach der letzten Prognose der internen Expertengruppe erfolgte, ist ein Vergleich nur bedingt möglich. Außerdem kann die Prognose der virtuellen Börse durch diejenige der Expertengruppe beeinflusst worden sein, da auch Personen aus der Expertengruppe Teilnehmer der virtuellen Börse waren. Dennoch deuten die Ergebnisse zumindest auf eine gute Prognosegüte der virtuellen Börse hin.

## E. Implikationen

Der Einsatz von virtuellen Börsen in der Marktforschung birgt vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für die betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, von denen bislang nur ein geringer Teil ausgiebig untersucht wurde. Neben der Anwendung virtueller Börsen zur Beurteilung von Konzepten kann insbesondere die Analyse der Zusammensetzung der individuellen Händlerdepots an einer virtuellen Börse viel versprechende Erkenntnisse über Händlerpräferenzen und –gruppen aufweisen.

Die zwei empirischen Anwendungen virtueller Börsen zeigen, dass diese zu einer guten Prognosegüte führen, mitunter aber auch stärkere Schwankungen der Prognosegüte aufweisen können. Allerdings kann mit der in diesem Beitrag erstmals vorgeschlagenen Analyse des er-

warteten Prognosefehlers ein solcher Fehler zum Zeitpunkt der Prognose abgeschätzt werden. Die Analyse der Einflussfaktoren auf den Prognosefehler hat dabei gezeigt, dass insbesondere die Preisvolatilität vor Handelsschluss einer virtuellen Börse zur Beurteilung der zu erwartenden Prognosegüte des entsprechenden zukünftigen Marktzustands verwendet werden kann.

Anhand der Ergebnisse dieses Beitrags erscheint eine weiterführende Analyse von virtuellen Börsen sinnvoll und es ergeben sich hieraus mehrere Implikationen für deren Anwendung in Forschung und Praxis. Für die Praxis folgt aus der Anwendbarkeit virtueller Börsen zur Lösung unternehmerischer Prognoseprobleme die Frage, in welchen Situationen sich deren Anwendung lohnt. Folglich erscheint zur Gestaltung und Auswahl zukünftiger Praxisanwendungen von virtuellen Börsen für unternehmerische Prognoseprobleme eine weiterführende Kosten-Nutzen-Analyse erforderlich. Dabei kann es Situationen geben, in denen die Gesamtkosten für Einrichtung und Betrieb einer virtuellen Börse für eine ausschließliche Anwendung als Prognoseinstrument nicht gerechtfertigt erscheinen. In diesem Fall kann eine Kombination mit weiteren Unternehmenszielen dazu führen, dass sich der Einsatz virtueller Börsen lohnt. Beispielsweise kann eine virtuelle Börse das zentrale Forum oder der Aufhänger für eine virtuelle Community darstellen, so dass die entsprechenden Kosten dem Aufrechterhalten der Community zuzurechnen sind und die Ableitung von Prognosen aus den Aktienpreisen der virtuellen Börse einen Zusatznutzen darstellt. Die im Rahmen dieses Beitrags untersuchte HSX stellt so eine virtuelle Community im Interessensbereich Kinofilme dar. Dabei ist die virtuelle Börse der zentrale Bestandteil dieser werbefinanzierten virtuellen Community, so dass die Auswertung der Transaktionsdaten der virtuellen Börse für Prognosezwecke einen zusätzlichen Nutzen darstellt. Außerdem könnte die bislang nicht durchgeführte Betrachtung der Zusammensetzung der individuellen Händlerdepots eine Verschiebung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses zugunsten des Einsatzes virtueller Börsen bewirken.

Für die zukünftige Forschung ergeben sich in jedem der aufgezeigten Einsatzgebiete viel versprechende Möglichkeiten. Die optimale Gestaltung virtueller Börsen, beispielsweise die Bestimmung der Aktienauszahlungen im Fall der Beurteilung von Konzepten, birgt erhebliches Potenzial für zukünftige experimentelle Untersuchungen unterschiedlicher Designs solcher virtueller Börsen. Außerdem liegen im Bereich der Analyse der Zusammensetzung der individuellen Händlerdepots bislang fast keine Erkenntnisse vor. Zusätzlich kann die Kombination von virtuellen Börsen mit anderen Marktforschungsinstrumenten interessante Ergebnisse liefern. Beispielsweise kann der Handel an einer virtuellen Börse mit einer Fokusgruppe aus dem gleichen Teilnehmerkreis kombiniert werden. Hierbei können die Teilnehmer durch den



Handel an der virtuellen Börse für spezifische Fragestellungen und die Quantifizierbarkeit zukünftiger Marktzustände sensibilisiert werden und anschließend im Rahmen der Fokusgruppe ihre Einschätzungen dadurch besser vermitteln. Eine Umsetzung könnte z.B. dahingehend gestaltet sein, dass Personen zunächst an einer virtuellen Börse handeln, danach an einer Fokusgruppe teilnehmen und anschließend erneut an der virtuellen Börse handeln. Dabei könnte eine solche Kombination unterschiedlicher Methoden zu interessanten Ergebnissen hinsichtlich der Interaktion zwischen den beiden Methoden und der Erlangung zusätzlicher Informationen von den Teilnehmern führen.

## Literatur

- Beckmann, K. / Werding, M. (1996): "Passauer Wahlbörse": Information Processing in a Political Market Experiment, in: *Kyklos*, Jg. 49, S. 171-204.
- Berg, J. / Forsythe, R. / Rietz, T. (1996): What Makes Markets Predict Well? Evidence from the Iowa Electronic Markets, in: Albers, W. / Güth, W. / Hammerstein, P. / Moldovanu, B. / Damme, E.v. (Hrsg.): *Understanding Strategic Interaction: Essays in Honor of Reinhard Selten*, Berlin, Heidelberg, S. 444-463.
- Brüggelambert, G. (1999): *Institutionen als Informationsträger: Erfahrungen mit Wahlbörsen*, Marburg.
- Chan, N.T. / Dahan, E. / Kim, A. / Lo, A.W. / Poggio, T. (2002): *Securities Trading of Concepts (STOC)*, Working Paper, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Eliashberg, J. / Jonker, J.-J. / Sawhney, M.S. / Wierenga, B. (2000): *MOVIEMOD: An Implementable Decision-Support System for Prerelease Market Evaluation of Motion Pictures*, in: *Marketing Science*, Jg. 19, S. 226-243.
- Elton, E.J. / Gruber, M.J. (1995): *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, New York.
- Fama, E.F. (1970): *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, in: *Journal of Finance*, Jg. 25, S. 383-417.
- Fama, E.F. (1991): *Efficient Capital Markets: II*, in: *Journal of Finance*, Jg. 46, S. 1575-1617.
- Forsythe, R. / Nelson, F. / Neumann, G.R. / Wright, J. (1992): *Anatomy of an Experimental Political Stock Market*, in: *American Economic Review*, Jg. 82, S. 1142-1161.
- Forsythe, R. / Rietz, T.A. / Ross, T.W. (1999): *Wishes, Expectations and Actions: A Survey on Price Formation in Election Stock Markets*, in: *Journal of Economic Behavior & Organization*, Jg. 39, S. 83-110.
- Friedman, D. / Sunder, S. (1994): *Experimental Methods. A Primer for Economists*, Cambridge.
- Grossman, S.J. / Stiglitz, J.E. (1976): *Information and Competitive Price Systems*, in: *American Economic Review*, Jg. 66, S. 246-253.
- Gruca, T. (2000): *The IEM Movie Box Office Market Integrating Marketing and Finance using Electronic Markets*, in: *Journal of Marketing Education*, Jg. 22, S. 5-14.
- Gujarati, D.N. (1995): *Basic Econometrics*, Singapore.

- Hanssens, D.M. / Parsons, L.J. / Schultz, R.L. (2001): *Market Response Models: Econometric and Time Series Analysis*, Boston et al.
- Hayek, F.A.v. (1945): *The Use of Knowledge in Society*, in: *American Economic Review*, Jg. 35, S. 519-530.
- Hellwig, M.F. (1982): *Zur Informationseffizienz des Kapitalmarktes*, in: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, Jg. 102, S. 1-27.
- Kyle, A.S. (1985): *Continuous Auctions and Insider Trading*, in: *Econometrica*, Jg. 53, S. 1315-1336.
- Nöth, M. / Weber, M. (1996): *Insidererkennung in experimentellen Märkten*, in: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Jg. 48, S. 959-982.
- Ortner, G. (2000): *Aktienmärkte als Industrielles Vorhersagemodell*, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft - Ergänzungsheft*, Jg. 70, S. 115-125.
- Ortner, G. / Stepan, A. / Zechner, J. (1995): *Political Stock Markets: The Austrian Experiences*, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft - Ergänzungsheft*, Jg. 65, S. 123-135.
- Pennock, D.M. / Lawrence, S. / Giles, L.C. / Nielsen, F.A. (2000): *The Power of Play: Efficiency and Forecast Accuracy in Web Market Games*, NEC Research Institute Technical Report, 2000-168, NEC Research Institute, Princeton.
- Pinches, G.E. / Kinney, W.R.J. (1971): *The Measurement of the Volatility of Common Stock Prices*, in: *Journal of Finance*, Jg. 26, S. 119-125.
- Plott, C.R. (2000): *Markets as Information Gathering Tools*, in: *Southern Economic Journal*, Jg. 67, S. 1-15.
- Sawhney, M.S. / Eliashberg, J. (1996): *A Parsimonious Model for Forecasting Gross Box-Office Revenues of Motion Pictures*, in: *Marketing Science*, Jg. 15, S. 113-131.
- Smith, V.L. (1976): *Experimental Economics: Induced Value Theory*, in: *American Economic Review*, Jg. 66, S. 274-279.
- Smith, V.L. (1982): *Microeconomic Systems as an Experimental Science*, in: *American Economic Review*, Jg. 72, S. 923-955.
- Spann, M. (2002): *Virtuelle Börsen als Instrument zur Marktforschung*, Wiesbaden.
- Spann, M. / Ernst, H. / Skiera, B. / Soll, J.H. (2003): *Identification of Lead Users via Virtual Stock Markets*, Working Paper, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main.
- Spann, M. / Skiera, B. (2003): *Internet-Based Virtual Stock Markets for Business Forecasting*, in: *Management Science*, Jg. 49, S. 1310-1326.
- Sunder, S. (1995): *Experimental Asset Markets: A Survey*, in: Kagel, J.H. / Roth, A.E. (Hrsg.): *Handbook of Experimental Economics*, Princeton, S. 445-500.
- Theissen, E. (1998): *Organisationsformen des Wertpapierhandels: Gesamtkursermittlung, kontinuierliche Auktion und Market-Maker-System*, Wiesbaden.

## Zusammenfassung

Auf virtuellen Börsen offenbaren Marktteilnehmer durch Kauf- und Verkaufsaufträge ihre Einschätzungen über den Wert einer Aktie und, falls dieser Wert von einem zukünftigen Marktzustand abhängt, ihre Erwartungen über diesen Marktzustand selbst. Der Einsatz virtu-

eller Börsen zu Zwecken der Marktforschung hat in jüngster Zeit an Bedeutung gewonnen. Die Einsatzgebiete dieser virtuellen Börsen sind dabei vielfältig und bislang nicht vergleichend dargestellt worden. Deswegen ist das Ziel dieses Beitrags, einen solchen Rahmen für die Einsatzmöglichkeiten von virtuellen Börsen in der Marktforschung zu entwickeln, der dann auch die Möglichkeit zulässt, die verschiedenen Einsatzgebiete zu strukturieren und zu vergleichen. Darüber hinaus soll für den Einsatzbereich der Prognose zukünftiger Ereignisse das Potenzial virtueller Börsen anhand von zwei empirischen Studien aufgezeigt und die Einflussfaktoren auf den Prognosefehler detaillierter betrachtet werden.

## Summary

At virtual stock markets (VSM) participants trade shares of virtual stocks. These stocks represent a bet on the outcome of future market situations if their value depends on the realization of these market situations. In this process, a virtual stock market tries to elicit and aggregate the assessments of its participants concerning the future market outcomes. Recently, the application of virtual stock markets for market research purposes has gained increased importance with several applications in this field. However, the possible areas of application of VSM for market research purposes haven't been structured and compared yet. The aim of this article is to systematically analyze and evaluate these areas of application of virtual stock markets. Further, for the area of forecasting future events, the benefits of virtual stock markets are analyzed in two real-world applications. Additionally, we examine factors influencing the forecast accuracy of virtual stock markets in order to evaluate their forecast accuracy at the time the forecast is made.

## Anmerkungen

\* Die Autoren danken HSX Research und T-Mobile für ihre Unterstützung sowie zwei anonymen Gutachtern für wertvolle Hinweise.

<sup>1</sup> Vgl. Forsythe et al. (1992), Berg/Forsythe/Rietz (1996), Forsythe/Rietz/Ross (1999), Brüggelambert (1999), Beckmann/Werding (1996), und Ortner/Stepan/Zechner (1995).

<sup>2</sup> Vgl. Forsythe/Rietz/Ross (1999), S. 85.

<sup>3</sup> Vgl. beispielsweise Ortner (2000), Gruca (2000), Pennock et al. (2000), oder Chan et al. (2002).

<sup>4</sup> Vgl. beispielsweise Pennock et al. (2000), oder Chan et al. (2002).

<sup>5</sup> Vgl. Ortner (2000), Gruca (2000), Pennock et al. (2000), Chan et al. (2002), Spann (2002), und Spann/Skiera (2003). Berg/Forsythe/Rietz (1996) untersuchen Einflussfaktoren auf den mittleren Prognosefehler unterschiedlicher Wahlbörsen, jedoch nicht die Einflussfaktoren auf den Prognosefehler einzelner Prognoseobjekte.

- <sup>6</sup> Zu zustandsabhängigen Wertpapieren, vgl. z.B. Elton/Gruber (1995), S. 18.
- <sup>7</sup> Vgl. Forsythe et al. (1992), Forsythe/Rietz/Ross (1999), und Brüggelambert (1999).
- <sup>8</sup> Es wird dabei angenommen, dass die tatsächliche Ausprägung eines zu prognostizierenden Marktzustands zum Zeitpunkt T bekannt ist. Anderenfalls ist eine Prognose noch möglich, solange die tatsächliche Ausprägung noch nicht bekannt ist und folglich für die Teilnehmer einer virtuellen Börse weiterhin Unsicherheit bezüglich der tatsächlichen Ausprägung des zu prognostizierenden Marktzustands besteht.
- <sup>9</sup> Aspekte des Designs virtueller Börsen werden in Spann (2002) und Spann/Skiera (2003) ausgiebig diskutiert.
- <sup>10</sup> Vgl. Fama (1970), S. 383, und Theissen (1998), S. 45.
- <sup>11</sup> Vgl. Grossman/Stiglitz (1976), S. 252, und Hellwig (1982), S. 2.
- <sup>12</sup> Vgl. Hayek (1945), S. 521, und S. 526.
- <sup>13</sup> Vgl. Hayek (1945), S. 526 f., und Smith (1982), S. 947.
- <sup>14</sup> Die Informationseffizienz von Kapitalmärkten wurde sowohl empirisch, wie auch experimentell ausgiebig untersucht. Einen guten Überblick geben bspw. Fama (1970), Fama (1991), und Sunder (1995).
- <sup>15</sup> Pennock et al. (2000) und Spann (2002) analysieren die ebenfalls an der HSX gehandelten "Oscar-Options". Darüber hinaus betrachten Pennock et al. (2000) auch Daten der "Fore-sight Exchange" (siehe Abschnitt C.II.2), allerdings ohne eine Berechnung des Prognosefehlers durchzuführen.
- <sup>16</sup> Vgl. Plott (2000), S. 13.
- <sup>17</sup> Dabei werden die Anforderungen für den Eintritt dieses Ereignisses genau spezifiziert (z.B. mind. 10.000 solcher selbststeuernder Fahrzeuge werden bis Ende 2010 genutzt): <http://www.ideosphere.com/fx-bin/Claim?claim=Cars>. Ende Juli 2003 betrug die von der virtuellen Börse geschätzte Wahrscheinlichkeit für den Eintritt dieses Ereignisses 38%.
- <sup>18</sup> Vgl. Smith (1976), S. 275, und Friedman/Sunder (1994), S. 12 f.
- <sup>19</sup> Vgl. Spann et al. (2003).
- <sup>20</sup> Gemäß der Informationseffizienzhypothese werden die Insiderinformationen durch den Handelsprozess in den Aktienpreisen reflektiert, wobei Insider einen Profit erzielen können (vgl. Nöth/Weber (1996), S. 973, Kyle (1985), S. 1320, oder Sunder (1995), S. 462).
- <sup>21</sup> Vgl. beispielsweise Forsythe et al. (1992), Beckmann/Werding (1996), Brüggelambert (1999), Ortner (2000), Gruca (2000) und Pennock et al. (2000), wie auch Spann (2002), und Spann/Skiera (2003).
- <sup>22</sup> Vgl. Chan et al. (2002).
- <sup>23</sup> Vgl. Spann et al. (2003).
- <sup>24</sup> Dies ist anhand der den Autoren zur Verfügung stehenden Handelsdaten für 152 Filme ersichtlich. Der an der HSX verwendete Handelsmechanismus eines Market-Maker-Systems begünstigt diese große Anzahl an verschiedenen Aktien, wohingegen der bei den meisten virtuellen Börsen verwendete Handelsmechanismus einer kontinuierlichen doppelten Auktion aufgrund möglicher Liquiditätsprobleme hierfür weniger geeignet ist (vgl. Spann (2002), S. 74 ff.).
- <sup>25</sup> Beispielsweise war die Prognosegüte bei den Wahlbörsen zu den amerikanischen Präsidentschaftswahlen 1988 und 1992 höher als die aller Meinungsumfragen (vgl. Forsythe et al. (1992), S. 1148). Zu den Bundestagswahlen 1990, 1994 und 1998 waren einige der pa-

rallel durchgeführten Wahlbörsen besser als die mittlere Prognosegüte der Meinungsumfragen (vgl. Brüggelambert (1999), S. 51).

- <sup>26</sup> Vgl. Sawhney/Eliashberg (1996), S. 114, und Eliashberg et al. (2000), S. 227.
- <sup>27</sup> Pennock et al. (2000) verwendeten die Daten aus Beobachtung der HSX im Internet und hatten aus diesem Grund keine Daten zur Berechnung der Volatilität. Darüber hinaus ist das von uns verwendete Sample von 152 Filmen dreimal so groß.
- <sup>28</sup> Vgl. Theissen (1998), S. 8. Generell kann es im Rahmen eines Market-Maker-Systems auch eine Gruppe solcher "Market Maker" geben (z.B. an der NASDAQ).
- <sup>29</sup> Auf die weitere Erörterung dieser zweiten Handelsphase wird in diesem Beitrag verzichtet, da für die Prognose des Brutto-Einspielergebnisses des Eröffnungswochenendes lediglich die Preisanpassung am Sonntagabend des Eröffnungswochenendes interessant ist.
- <sup>30</sup> Eine Abdiskontierung der erwarteten Preisanpassung ist am Ende der ersten Handelsphase oder kurz davor nicht mehr erforderlich, da zwischen Handelsende und Preisanpassung in der Regel lediglich 2 Tage liegen.
- <sup>31</sup> Der MAPE gilt als das am häufigsten genutzte Kriterium zur Beurteilung der Prognosegüte (vgl. Hanssens/Parsons/Schultz (2001), S. 383).
- <sup>32</sup> Die Einteilung in 4 Genregruppen stellt eine Verdichtung der von der HSX bzw. der Movie-Database verwendeten Einteilung dar. Die Verdichtung wurde vorgenommen, um möglichst viele Freiheitsgrade in der Regressionsanalyse zu erzielen.
- <sup>33</sup> Vgl. Pinches/Kinney (1971), S. 120.
- <sup>34</sup> Zur Messung der Preisvolatilität stehen nicht alle einzelnen Transaktionspreise an der Hollywood Stock Exchange zur Verfügung, sondern lediglich die Schlusspreise sowie die Höchst- und Tiefstpreise jedes Handelstages für jede Aktie. Da der Aktienhandel 24 Stunden am Tag möglich ist, entspricht der Schlusspreis eines Tages dem Eröffnungspreis des darauf folgenden Tages. Folglich kann die Preisvolatilität des letzten Handelstages einer Aktie auf Basis dieser Daten errechnet werden, d.h. anhand des Koeffizienten der Variation der Preise des Eröffnungspreises (=Schlusspreis des Vortages), des Höchst- und Tiefstpreises sowie des Schlusspreises.
- <sup>35</sup> Vgl. Gujarati (1995), S. 137 f.
- <sup>36</sup> Da der GPRS-Dienst erst im Februar 2001 von dem Telekommunikationsunternehmen angeboten wurde und erst ab März 2001 vollständige Monatsdaten vorlagen, verkürzt sich im Fall der Prognose der Anzahl der GPRS-Verbindungen sowie dem mittleren Volumen pro GPRS-Verbindung im Juni 2001 die Zeitreihe auf die Monatsdaten für März bis Mai 2001.
- <sup>37</sup> Siehe hierzu beispielsweise Hanssens/Parsons/Schultz (2001), S. 275 ff.