

Zur Regulierung des Insiderhandels unter  
Berücksichtigung von Gütermarktstruktur  
und Investitionsentscheidung

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines  
Doktor rerum politicarum  
(Dr. rer. pol.)

an der  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Dortmund

Lehrstuhl für Investition und Finanzierung  
Prof. Dr. Jack Wahl

vorgelegt von

Dipl.-Kfm. Henning Gockel

Dortmund, 04.01.2006

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Historische Entwicklung der Regulierung des Insiderhandels . . . . .	1
1.2	Zur Notwendigkeit der Regulierung des Insiderhandels . . . . .	6
1.3	Grundlegende Annahmen der Untersuchung . . . . .	14
1.4	Aufbau und Zielsetzung der Untersuchung . . . . .	26
<b>2</b>	<b>Die Regulierung des Insiderhandels bei gegebenem Investitionsprogramm</b>	<b>30</b>
2.1	Unregulierter Kapitalmarkt . . . . .	31
2.1.1	Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht . . . . .	32
2.1.2	Informationsverarbeitung und Wohlfahrt . . . . .	41
2.1.3	Komparative Statik . . . . .	46
2.2	Regulierter Kapitalmarkt . . . . .	58
2.2.1	Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht . . . . .	59
2.2.2	Informationsverarbeitung und Wohlfahrt . . . . .	63
2.2.3	Komparative Statik . . . . .	65
2.3	Vergleich der Gleichgewichte und Ergebnisse . . . . .	71
<b>3</b>	<b>Die Regulierung des Insiderhandels bei einem Monopol auf dem Gütermarkt</b>	<b>77</b>
3.1	Unregulierter Kapitalmarkt . . . . .	79
3.1.1	Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht . . . . .	80

---

3.1.2	Informationsverarbeitung und Wohlfahrt . . . . .	86
3.1.3	Komparative Statik . . . . .	88
3.2	Regulierter Kapitalmarkt . . . . .	101
3.2.1	Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht . . . . .	102
3.2.2	Informationsverarbeitung und Wohlfahrt . . . . .	106
3.2.3	Komparative Statik . . . . .	108
3.3	Vergleich der Gleichgewichte und Ergebnisse . . . . .	114
<b>4</b>	<b>Die Regulierung des Insiderhandels bei einem Duopol auf dem Güter-</b>	
	<b>markt</b>	<b>123</b>
4.1	Unregulierter Kapitalmarkt . . . . .	125
4.1.1	Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht . . . . .	126
4.1.2	Informationsverarbeitung und Wohlfahrt . . . . .	132
4.1.3	Komparative Statik . . . . .	133
4.2	Regulierter Kapitalmarkt . . . . .	139
4.2.1	Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht . . . . .	140
4.2.2	Informationsverarbeitung und Wohlfahrt . . . . .	143
4.2.3	Komparative Statik . . . . .	144
4.3	Vergleich der Gleichgewichte und Ergebnisse . . . . .	147
4.4	Gütermarkt-Wettbewerb versus Regulierung des Insiderhandels . . . . .	152
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>158</b>
	<b>Anhang</b>	<b>166</b>
<b>A</b>	<b>Herleitung der Gleichgewichtswerte</b>	<b>167</b>
A.1	Allgemeine Eigenschaften normalverteilter Zufallsvariablen . . . . .	167
A.1.1	Erwartungswert . . . . .	167

---

A.1.2	Varianz . . . . .	168
A.2	Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt . . . . .	168
A.2.1	Kursfunktion . . . . .	168
A.2.2	Informationsineffizienz . . . . .	169
A.3	Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt . . . . .	170
A.3.1	Kursfunktion . . . . .	170
A.3.2	Informationsineffizienz . . . . .	170
A.4	Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt . . . . .	171
A.4.1	Kursfunktion . . . . .	171
A.4.2	Informationsineffizienz . . . . .	172
A.5	Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt . . . . .	173
A.5.1	Kursfunktion . . . . .	173
A.5.2	Informationsineffizienz . . . . .	174
A.6	Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt . . . . .	175
A.6.1	Kursfunktion . . . . .	175
A.6.2	Informationsineffizienz . . . . .	176
A.7	Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und reguliertem Kapitalmarkt . . . . .	177
A.7.1	Kursfunktion . . . . .	177
A.7.2	Informationsineffizienz . . . . .	178
	<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>179</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>183</b>

# Kapitel 1

## Einleitung

### 1.1 Historische Entwicklung der Regulierung des Insiderhandels

Die Vorteilhaftigkeit bzw. die Notwendigkeit der Regulierung des Insiderhandels wird sowohl in der finanzwirtschaftlichen als auch in der rechtswissenschaftlichen Literatur kontrovers diskutiert. Problematisch erweist sich bereits die Definition des Begriffes „Insider“. Eine finanzwirtschaftliche Definition von Insiderhandel findet sich bei Dennert (1991). Dort wird Insiderhandel beschrieben als das Handeln eines spekulativen Investors, der Sicherheit über ein kurze Zeit später öffentlich werdendes Ereignis besitzt und auf dem Kapitalmarkt auf der Grundlage dieser Information handelt.<sup>1</sup> Die juristische Definition beruht auf dem Gesetz über den Wertpapierhandel (Wertpapierhandelsgesetz - WpHG). Das WpHG wurde im Zuge und als wichtiger Schwerpunkt des zweiten Finanzmarktförderungsgesetzes am 30.07.1994 erlassen.<sup>2</sup> Mit diesem Gesetz gingen auch Verpflichtungen für börsennotierte Gesellschaften zu Mitteilung und Veröffentlichung von unternehmensrelevanten Ereignissen, sogenannte Ad-hoc-Publizitätspflichten, einher.<sup>3</sup> Ziel des Gesetzes war es unter anderem, „die Funktionsfähigkeit der deut-

---

<sup>1</sup>Vgl. Dennert (1991), S. 183. Diese Definition ist für den weiteren Verlauf der Arbeit wenig brauchbar, da sie nicht berücksichtigt, dass der Insider als Manager eines Unternehmens Entscheidungskompetenz über das Investitionsprogramm des Unternehmens hat. Zudem muss der Informationsvorsprung des Insiders nicht zwangsläufig in dem Sinne vollständig sein, dass der Insider ein Ereignis mit Sicherheit voraussagen kann. Die Modellierung im Rahmen dieser Arbeit orientiert sich nicht an dieser sehr engen Definition, sondern unterstellt, dass der Insider nur teilweise informiert ist. Vgl. zu einer weiteren Definition Franke/Hax (2004), S. 399.

<sup>2</sup>Die Bedeutung des Gesetzes unterstreicht bspw. Hopt (1995), der vom „Grundgesetz des deutschen Kapitalmarktrechts“ spricht.

schen Wertpapierbörsen [zu] sichern und die Attraktivität und internationale Wettbewerbsfähigkeit des Finanzplatzes Deutschland [zu] verbessern.“<sup>4</sup> Im Gegensatz zu den USA und anderen europäischen Staaten mit einem bedeutenden Kapitalmarkt wurde mit diesem Gesetz in der Bundesrepublik Deutschland erst vergleichsweise spät eine mit Sanktionen ausgestattete gesetzliche Regelung geschaffen.

Das WpHG in der aktuellen Fassung<sup>5</sup> untersagt den Insiderhandel sowohl auf eigene Rechnung als auch auf Rechnung eines anderen (§ 14 Abs. 1 Satz 1). Darüber hinaus ist es verboten, „einem anderen eine Insiderinformation unbefugt mitzuteilen oder zugänglich zu machen“.<sup>6</sup> Das Gesetz definiert den Insider nicht ausdrücklich, sondern mittelbar über die sogenannte Insiderinformation (§ 13) in Kombination mit der Definition der Insiderpapiere (§ 12). Ein Insiderpapier ist in diesem Sinne jedes Wertpapier, welches im amtlichen Handel, im geregelten Markt oder im Freiverkehr gehandelt wird (Nummer 1), sowie sämtliche Wertpapiere, welche in einem Mitgliedsstaat der Europäischen Union (EU) oder in einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum an einem organisierten Markt gehandelt werden können (Nummer 2). In Nummer 3 des § 12 WpHG wird festgelegt, dass alle Wertpapiere, „deren Preis unmittelbar oder mittelbar von Finanzinstrumenten nach Nummer 1 oder Nummer 2 abhängt“, ebenfalls Insiderpapiere sein können.<sup>7</sup> Damit sind auch sämtliche Finanzderivate sowie Zertifikate in die Definition eingebunden. Ein Insider ist dadurch charakterisiert, dass er ein Insiderpapier nutzt, um die ihm zugewandene Insiderinformation in entsprechender Weise zu seinen Gunsten zu verwenden.<sup>8</sup> Die Definition der Insiderinformation erfolgt nicht über die Aufzählung verschiedener Ereignisse, welche zu einem Insider-Kennntnisstand führen, sondern in Form eines offen formulierten Tatbestandes. „Eine Insiderinformation ist eine konkrete Information über nicht öffentlich bekannte Umstände, die (...) geeignet sind, im Falle ihres öffentlichen Bekanntwerdens den Börsen- oder Marktpreis der Insiderpapiere erheblich zu beeinflussen.“<sup>9</sup>

Der Ausgangspunkt der internationalen Diskussion über die Problematik der Regelung von Insiderhandel und den damit verbundenen Verboten für die Funktionsweise

---

<sup>3</sup>Vgl. Hopt (1995), S. 136.

<sup>4</sup>Hopt (1995), S. 159.

<sup>5</sup>In der Fassung der Bekanntmachung vom 9. September 1998 (BGBl. I S. 2708), zuletzt geändert durch Art. 10a des Gesetzes vom 22. Mai 2005 (BGBl. I S. 1373).

<sup>6</sup>§ 14 Abs. 1 Satz 1 WpHG.

<sup>7</sup>Die Definition von Finanzinstrumenten erfolgt in § 2 Abs. 2b WpHG.

<sup>8</sup>Dabei muss beachtet werden, dass der Begriff „Insider“ im Gesetz nicht verwendet wird.

<sup>9</sup>§ 13 Abs. 1 Satz 1 WpHG.

der Kapitalmärkte liegt in den USA, welche zu Beginn der dreißiger Jahre begannen, den Kapitalmarkt rechtlichen Regelungen zu unterwerfen.<sup>10</sup> Die Grundlage für die amerikanischen kapitalmarktrechtlichen Regelungen bildete dabei Section 16 des sogenannten „Securities Exchange Act“ aus dem Jahre 1934.<sup>11</sup> Auf dieser Grundlage aufbauend wurden in der „Anti-Fraud-Rule“ von 1942 intensiv ausgearbeitete Regelungen, die bereits umfassende Sanktionen enthielten, gesetzlich verankert.<sup>12</sup> Beeinflusst durch die amerikanische Gesetzgebung der dreißiger und Anfang der vierziger Jahre wurde in Großbritannien der englische Companies Act von 1948 durchgesetzt.<sup>13</sup> Allerdings wurden im Gegensatz zu den USA keine strengen Insidergesetze geschaffen. Das wesentliche Ergebnis bestand darin, dass zusätzlich zu einem bereits existierenden Register über die Aktionäre jeder Gesellschaft ein weiteres Register über die Bestände an Finanzierungstiteln des eigenen Unternehmens für die Mitglieder der Geschäftsführung eingerichtet wurde.<sup>14</sup>

In Deutschland ließ man sich lange Zeit nicht von den Bestimmungen und Erfahrungen der USA und aus Großbritannien leiten.<sup>15</sup> Nach der Wiederaufnahme des Handels an verschiedenen deutschen Börsen nach dem zweiten Weltkrieg war die Attraktivität der Aktienmärkte bis in die sechziger Jahre trotz zweier Anpassungen des Aktienrechts in

---

<sup>10</sup>Vgl. Hopt (1976), S. 202 ff.

<sup>11</sup>Vgl. Hopt (1976), S. 203, Assmann (1999), S. 191. Im Rahmen dieser Initiative des Bundesgesetzgebers wurden die Prinzipien der Registrierpflicht, der Gewinnabschöpfung und des Handelsverbotes eingeführt. Der Begriff des Handelsverbotes täuscht allerdings über dessen Bedeutung hinweg. Tatsächlich waren dem als Insider deklarierten Personenkreis nicht sämtliche Wertpapiergeschäfte untersagt, sondern lediglich Leerverkäufe. Als Insider wurden Großaktionäre sowie Mitglieder der Unternehmensleitung und des Verwaltungsrates deklariert. Die Registrierpflicht oder Offenlegung der Geschäfte der Insider beinhaltete die monatliche Darlegung und Veränderung der Wertpapierbestände bei der jeweiligen Börse und bei der Securities and Exchange Commission (SEC). Diese Daten konnten gegen geringes Entgelt eingesehen werden. Durch die Vorschrift der Gewinnabschöpfung waren Insider verpflichtet, Kursgewinne, welche sie durch Handel in den Finanzierungstiteln eines Unternehmens innerhalb von sechs Monaten erzielen, an das Unternehmen abzuführen. Vgl. Hopt/Will (1973), S. 92 ff.

<sup>12</sup>Vgl. Schlüter (2002), S. 154. Die Bedeutung des von der SEC erlassenen Artikels 10 (b) entwickelte sich aber erst sukzessive durch die Rechtsprechung, welche den anfangs kaum beachteten Artikel zu der wichtigsten Säule gegen den Insiderhandel und damit zum Schutz der Kapitalmarktteilnehmer aufbauten.

<sup>13</sup>Abgedruckt in Hopt/Will (1973), M-75.

<sup>14</sup>Trotz der geringen Akzeptanz dieser Vorgehensweise im eigenen Lande empfanden etliche Staaten ihre eigenen Vorschriften über den Insiderhandel der Idee Großbritanniens nach. Eine Modifikation ergab sich durch den Companies Act von 1967, in welchem festgelegt wurde, die Offenlegung der Geschäfte von Insidern weiter auszubauen und den Handel am Terminmarkt zu untersagen. Vgl. Hopt/Will (1973), S. 102 ff.

<sup>15</sup>An die Stelle von gesetzlichen Regelungen sollten nach Empfehlung der Börsensachverständigenkommission beim Bundeswirtschaftsministerium sogenannte Insiderhandels-Richtlinien treten. Dieser Ansatz geht ursprünglich auf Stützel, damals Direktor des Bankinstituts der Universität Saarbrücken und Leiter der zuständigen Arbeitsgruppe, zurück. Vgl. Beyer-Fehling/Bock (1975), S. 48 ff.

den Jahren 1959 und 1965 sehr gering geblieben. Als Reaktion auf diese unbefriedigende Entwicklung legte das Bundeswirtschaftsministerium im Juli 1966 zunächst einen Plan zur Verbesserung des Börsenwesens vor und stellte darauf aufbauend im Jahre 1967 einen Referentenentwurf eines Gesetzes über Maßnahmen auf dem Gebiet des Börsenwesens vor.<sup>16</sup> Ein Punkt des Entwurfs sah die Bekämpfung des Insiderhandels vor. Die ersten Schritte auf dem Weg zur heutigen rechtlichen Situation wurden daher nicht aus Überzeugung der Notwendigkeit einer gesetzlichen Regelung, sondern aus der Notwendigkeit heraus unternommen, die Attraktivität des Finanzplatzes Deutschland nicht zu gefährden. Eine als Reaktion auf die enorme Kritik an dem Gesetzesentwurf eingesetzte Börsensachverständigenkommission erarbeitete eine Reihe von Vorschlägen über freiwillige Maßnahmen, die innerhalb der betroffenen Personengruppen vereinbart wurden. Als Ergebnis der angestoßenen Diskussion um die Problematik des Insiderhandels und mit der Absicht, entsprechende gesetzliche Regelungen zu umgehen, verabschiedete die Kommission am 13.11.1970 die „Empfehlungen zur Lösung der sogenannten Insider-Probleme“. Diese Empfehlungen beinhalteten Insiderhandels-Richtlinien sowie Händler- und Beraterregeln.<sup>17</sup> Die Richtlinie sah vor, dass unter der Führung der Spitzenverbände der Wirtschaft dafür Sorge getragen wird, dass mittels einer freiwilligen Selbstkontrolle die Bereicherung von Insidern durch das Ausnutzen ihres Informationsvorsprungs ausgeschlossen ist.<sup>18</sup>

Mit der seit 1972 allgemeinen Anerkennung der Empfehlungen wurde die Diskussion um gesetzliche Regelungen des Insiderhandels in Deutschland nahezu beendet. Die Neufassung der Empfehlungen vom 01.07.1976 sah vor allem eine Erweiterung des Insiderbegriffes und eine vereinfachte Verfahrenseinleitung vor.<sup>19</sup> Der Kern der ursprünglich verfassten Empfehlungen blieb davon unberührt. Vor allem aber seitens der Rechtswissenschaft blieb die Kritik an den bestehenden Grundsätzen erhalten. Als Ausfluss dieser Diskussion entstand die Studie von Hopt/Will (1973), welche Vorschläge zur Regelung des Insiderhandels vor dem Hintergrund einer Harmonisierung des europäischen Rechts machten. Obwohl diese Vorschläge keinen Niederschlag in der Gesetzgebung fanden, legte der Arbeitskreis Gesellschaftsrecht im Jahre 1976 als Reaktion auf diese Studie

---

<sup>16</sup>Vgl. Merkt (1997), S. 113 f.

<sup>17</sup>Vgl. Hopt/Will (1973), S. 111, Pfister (1981), S. 319. Zusätzlich wurden Verfahrensbestimmungen für die bei den Wertpapierbörsen einzurichtenden Prüfungskommissionen aufgestellt.

<sup>18</sup>Vgl. Schlüter (2002), S. 154.

<sup>19</sup>Vgl. zu einer rechtswissenschaftlichen Einschätzung der Richtlinien und zur Begründung der Notwendigkeit der Regulierung von Insiderhandel Schwark (1976), S. 489 ff. Vgl. dazu auch Merkt (1997), S. 118. Vgl. zu einer zusammenfassenden Würdigung der ursprünglichen Fassung sowie der Neufassung der Empfehlungen Walther (1984).



einen Entwurf mit dem Titel „Gesetz gegen unlautere Börsengeschäfte in Wertpapieren“ vor. Das Bestreben des Gesetzgebers, gesetzliche Regelungen zu vermeiden und weiterhin auf eine freiwillige Selbstregulierung der betroffenen Marktteilnehmer zu setzen, sowie die Tatsache, dass bis in die achtziger Jahre keine Fälle von Insiderhandel zur Anzeige kamen, führten dazu, dass derartige Anregungen und konkrete Vorschläge keine Berücksichtigung in der deutschen Rechtsprechung fanden. Die Verfechter einer gesetzlichen Regelung erhielten Unterstützung durch die Europäische Gemeinschaft (EG), die mit der Aufstellung der sogenannten „Europäische[n] Wohlverhaltensregeln für Wertpapiertransaktionen“ am 25.07.1977 einen ersten Schritt zu der Vereinbarung eines einheitlichen Insiderrechts unternahm. Diese Vorschläge hatten für die beteiligten Mitgliedsstaaten allerdings keinen rechtsverbindlichen Charakter.<sup>20</sup> Für die deutsche Rechtsprechung waren diese Wohlverhaltensregeln damit nicht maßgeblich. Das Bundesministerium für Finanzen gab eine modifizierte Fassung der Wohlverhaltensregeln am 12.06.1979 an die „beteiligten Wirtschaftskreise“ weiter.<sup>21</sup>

Das Börsenzulassungsgesetz von 1986, das gleichzeitig drei EG-Richtlinien in nationales Recht umsetzte, hatte zwar die Verschärfung und Harmonisierung von Publizitätspflichten für den amtlichen Handel, nicht aber die Regelung des Insiderhandels zum Inhalt. Gleichwohl hatte sich auf der Ebene der EG mit der Einführung der Wohlverhaltensregeln die Absicht zur Entwicklung und Implementierung einer Insiderrichtlinie manifestiert. Nach verschiedenen Vorschlägen und Modifikationen an bestehenden Vorschlägen wurde am 13.11.1989 die EG-Insiderhandelsrichtlinie mit der Verpflichtung für die Mitgliedsstaaten zur Schaffung von Insiderhandelsverboten verabschiedet.<sup>22</sup> Die Richtlinie sollte bis zum 01.06.1992 in nationales Recht umgesetzt werden.<sup>23</sup> Diese Frist hielt Deutschland nicht ein. Die Umsetzung erfolgte erst am 01.08.1994 im Zuge des neu geschaffenen Wertpapierhandelsgesetzes. Der national schwindende Widerstand gegen eine gesetzliche Regelung war insbesondere darauf zurückzuführen, dass die Attraktivität des Finanzplatzes Deutschland vor dem Hintergrund des geltenden Insiderrechts weiterhin gefährdet schien. Das dritte Finanzmarktförderungsgesetz vom 24.03.1998 sah neben der Harmonisierung der Mitteilungspflichten nach dem WpHG und dem Aktiengesetz (AktG) vor allem die Vergrößerung der Ermittlungsbefugnisse durch das

---

<sup>20</sup>Vgl. Lutter (1984), S. 55 f.

<sup>21</sup>Vgl. Assmann (1999), S. 194. Sowohl der Originaltext als auch die vom Ministerium geänderte Fassung sind bei Lutter (1984), S. 307 ff. abgedruckt.

<sup>22</sup>Vgl. Assmann (1997), S. 506. Vgl. zu einer kritischen Einschätzung der Richtlinie Hopt (1991b).

<sup>23</sup>Die Versuche einer Vereinheitlichung des europäischen Kapitalmarktrechts gehen im Wesentlichen auf den sogenannten Segré-Bericht aus dem Jahre 1966 zurück.

Bundesaufsichtsamt für den Wertpapierhandel (BAWe) vor. Inhaltlich wurden die Regelungen des Insiderhandels nicht berührt. Mit dem vierten Finanzmarktförderungsgesetz von 2002 wurden unter anderem die bisher getrennten Aufsichtsämter für das Kreditwesen, für den Wertpapierhandel und für das Versicherungswesen zu einer einheitlichen Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) zusammengefasst.<sup>24</sup> Insgesamt war das vierte Finanzmarktförderungsgesetz sehr viel umfassender als das vorherige. Im Mittelpunkt stand die Modernisierung des Börsenwesens und die Stärkung des Vertrauens der Anleger sowie die Verbesserung des Anlegerschutzes, wozu einige Änderungen am WpHG vorgenommen wurden.<sup>25</sup>

## 1.2 Zur Notwendigkeit der Regulierung des Insiderhandels

Die historische Entwicklung der Regelung des Insiderrechts in Deutschland zeigt, dass ausgehend von einer freiwilligen Selbstkontrolle der Marktteilnehmer bis zu den aktuellen Vorschriften die Befürworter einer Regulierung immer stärkere Bedeutung erlangten.<sup>26</sup> Auf Grund der Tatsache, dass mit der Diskussion über die Regulierung des Insiderhandels sowohl juristische als auch ökonomische Aspekte verbunden sind, wurde die Diskussion zwischen Vertretern beider Fachrichtungen intensiv geführt.<sup>27</sup> Die Verfechter einer Regulierung des Insiderhandels führen verschiedene Gründe für die Vorteilhaftigkeit einer Regulierung an. Schwerpunkte der Diskussion um den Insiderhandel sind das Argument der „Fairness“ zwischen den Marktteilnehmern<sup>28</sup> und das Argument, dass durch Insiderhandel das Vertrauen der Investoren in den Kapitalmarkt

---

<sup>24</sup>Vgl. zu weiteren Hintergründen sowie zu dem Aufbau, den Zielen und Aufgaben der BaFin Hartmann-Wendels et al. (2004), S. 46 ff.

<sup>25</sup>Die den Empfehlungen zu Grunde liegende Studie findet sich in Hopt et al. (1997), S. 3 ff.

<sup>26</sup>Vgl. zu dieser Auseinandersetzung bspw. Pfister (1981), S. 319 ff. Vgl. zu einer Gegenüberstellung der Argumente aus juristischer Sicht Hopt (1991a), S. 25 ff.

<sup>27</sup>Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Mehrheit der juristischen Vertreter für, die Ökonomen hingegen fast ausnahmslos gegen eine Regulierung votieren, obgleich Hopt (1995) eine allgemeine Anerkennung der Notwendigkeit des Verbots von Insiderhandel auch bei Ökonomen sieht. Vgl. auch Hopt/Will (1973), S. 37 ff. Derselbe weist ökonomische Einwände hinsichtlich der Effizienz staatlicher Eingriffe mit dem Hinweis auf fehlende Praxisrelevanz zurück. Vgl. Hopt (1992), S. 157. Hingegen fordert Pfister (1981) eine stärkere Zusammenarbeit zwischen den beiden Bereichen. Vgl. zu zwei aktuellen ökonomischen Stellungnahmen Treynor/LeBaron (2004).

<sup>28</sup>Vgl. dazu bspw. Ausubel (1990). Easterbrook (1985) empfindet das Fairnessargument nicht als geeigneten Ausgangspunkt der Diskussion, da eine Diskussion der in Verbindung mit dem Fairnessargument stehenden ökonomischen Argumente vor allem von juristischer Seite mit dem Hinweis auf moralische und ethische Grundsätze bereits im Ansatz abgelehnt wird.

sinke. Deshalb solle der Schutz des einzelnen Anlegers, im Sinne des Vermögensschutzes des Anlegers, gefördert werden.<sup>29</sup> Hopt (1991a) sieht zudem den Schutz der Funktionsfähigkeit des Kapitalmarktes untrennbar mit dem Schutz des einzelnen Anlegers verbunden.<sup>30</sup> Darüber hinaus ist die vorherrschende Meinung der Rechtswissenschaft, dass die mit dem WpHG geschaffene Ad-Hoc-Publizitätspflicht für börsennotierte Unternehmen die Chancengleichheit für die Marktteilnehmer verbessere.<sup>31</sup> Daher diene die Ad-hoc-Publizitätspflicht auch dem Anlegerschutzgedanken.<sup>32</sup> Das Fairnessargument basiert auf der Vorstellung, dass es in einem bestimmt definierten Sinne ungerecht scheint, dass sich Marktteilnehmer nur auf Grund ihres überlegenen Informationsstands („Insider“) durch den Handel auf Kapitalmärkten zu Lasten anderer Marktteilnehmer bereichern können. Implizit gehen diese Aussagen davon aus, dass sich die ökonomische Situation aller Marktteilnehmer, die nicht Insider sind, sowohl durch die Regulierung des Insiderhandels als auch durch die Veröffentlichung von Informationen gemäß der für Gesellschaften geltenden Ad-hoc-Publizitätspflicht verbessert. Die Problematik bei der Diskussion des Fairnessarguments liegt darin, dass zunächst festgestellt werden muss, gegenüber welcher Person oder Personengruppe die Zulassung des Insiderhandels unfair sein soll.<sup>33</sup> Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten, da im Gegensatz zu Gütermärkten auf einem Kapitalmarkt Käufer und Verkäufer nie direkt miteinander handeln, sondern immer über einen Intermediär.<sup>34</sup> Dieser Intermediär ist in der Regel ein Market Maker, der nach dem ihm vorliegenden Orderbestand den Kurs für ein Wertpapier festsetzt und den Handel zu diesem Kurs organisiert. Daher steht nicht die Frage im Mittelpunkt der Diskussion, in welcher Weise Insider die Aktienkurse zu ihren Gunsten beeinflussen können, sondern wen sie durch ihre Handelsaktivitäten schädigen.

---

<sup>29</sup>Vgl. dazu bspw. Hopt/Will (1973), S. 49 ff. sowie wesentlich kritischer Pfister (1981), S. 337. Nach Claussen (2003) ist der Anlegerschutzgedanke eine der leitenden Rechtsideen des deutschen Börsenrechts.

<sup>30</sup>Vgl. Hopt (1991a), S. 26 f., Hopt (1995), S. 159. In neueren juristischen Beiträgen setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass eine Rechtfertigung des Anlegerschutzes nicht aus sozialen Motiven, sondern bezüglich der Allokationseffizienz des Kapitalmarktes erfolgen sollte. Vgl. Assmann (1989), S. 61.

<sup>31</sup>Vgl. Hopt (1995), S. 144. Stützel (1976) hingegen stellt die Notwendigkeit einer Schutzfunktion in Form von Gesetzen erheblich in Zweifel und schlägt stattdessen eine Ausweitung des Selbstschutzes der Anleger vor. Vgl. im Folgenden Dennert (1991), S. 181 f.

<sup>32</sup>Vgl. Hopt (1977), S. 400 f.

<sup>33</sup>Vgl. Manne (1966), S. 93.

<sup>34</sup>Vgl. King/Roell (1988), S. 168 ff. Diese Eigenschaft grenzt Kapitalmärkte von den von Akerlof (1970) angeführten Gebrauchtwagenmärkten entschieden ab, da auf diesen der direkte Verlierer einer Transaktion stets eindeutig zu identifizieren ist.

Ökonomisch lässt sich gegen gesetzliche Regelungen des Insiderhandels argumentieren, dass selbst bei einem Verbot von Insiderhandel auf einem Kapitalmarkt stets unterschiedliche Informationsstände der einzelnen Marktteilnehmer existieren werden.<sup>35</sup> Werden vorhandene Informationen durch ein vollständiges Handelsverbot für Insider nicht in die Kursbildung am Kapitalmarkt miteinbezogen, so können die Kapitalmarktteilnehmer, die in dieser Situation über einen überlegenen Informationsstand verfügen, diesen zu Ungunsten der Marktteilnehmer mit einem unterlegenen Informationsstand ausnutzen. Fehlen gesetzliche Bestimmungen zum Insiderhandel, werden Insider ihre Informationen über ihre Kauf- und Verkaufsaufträge am Markt bereitstellen. Ein wichtiges ökonomisches Argument, welches in keinem juristischen Beitrag zu finden ist, lautet, dass der Handel auf Grund von neuen und daher privaten Informationen lediglich zu Vermögensumverteilungen zwischen den Marktteilnehmern führt.<sup>36</sup> Das heißt, dass ein Vermögensschutz des einzelnen Anlegers im Sinne einer Verbesserung seiner Vermögenssituation im Vergleich zu der Situation vor Handel nicht für alle Marktteilnehmer gleichzeitig gelten kann, da das Anfangsvermögen jedes Marktteilnehmers gegeben ist, und sich damit durch den Wertpapierhandel lediglich eine Reallokation dieser Anfangsvermögen ergibt. Im Umkehrschluss bedeutet dies aber ebenfalls, dass der Ausschluss der Insider vom Wertpapierhandel dazu führt, dass die Insiderinformation nicht öffentlich gemacht wird. Führt aber die Berücksichtigung einer neuen Information im Rahmen des Handels auf dem Kapitalmarkt nur zu Umverteilungen, nicht aber zu einer gleichzeitigen Verbesserung der Vermögenssituation aller Marktteilnehmer, gilt dies auch für den Ausschluss einer Information.

Weiterhin muss beachtet werden, dass Investoren nicht gezwungen werden können, am Kapitalmarkt Wertpapieraufträge zu platzieren. Handeln sie trotz des Wissens über die Existenz von Insidern mit diesen über den Kapitalmarkt<sup>37</sup>, befinden sie sich unter der Voraussetzung bernoulli-rationalen Verhaltens vor dem Wertpapierhandel nicht im optimalen Portefeuille, so dass sie selbst durch den Handel mit Insidern ihre Allokation

---

<sup>35</sup>Vgl. Franke/Hax (2004), S. 416. Ross (1976) führt an, dass es im Allgemeinen mehrere Insider geben wird. Das Potential zur Ausnutzung des Informationsvorsprungs eines Insiders hängt daher ebenfalls sehr stark von der Kooperationsbereitschaft der Insider ab. Vgl. dazu Ross (1979), S. 180.

<sup>36</sup>Vgl. King/Roell (1988), S. 168, Schmidt (1991), S. 40 f., Dennert (1991), S. 192. Hirshleifer (1971) und Wahl (1983) zeigen im Rahmen einer Tauschwirtschaft und unter speziellen Annahmen über die Nutzenfunktion der Marktteilnehmer gar, dass das Aufkommen einer neuen Information im Marktgleichgewicht zu keinem bzw. zu einem negativen Wert für die Summe aller Marktteilnehmer führt. Befinden sich sämtliche Marktteilnehmer vor dem Bekanntwerden der Information bereits im optimalen Portefeuille, dann hat kein Investor einen Anreiz, die neue Information zu beschaffen. Die Informationsbeschaffung führt dann lediglich zu einer Ressourcenverschwendung.

<sup>37</sup>Vgl. Ross (1979), S. 181.

verbessern können.<sup>38</sup> Existieren jedoch für einige Marktteilnehmer exogene Handelsmotive, die sie zu einem sofortigen Handel mit Wertpapieren zwingen, so erzeugen diese exogenen Motive Nachteile, die von Insidern ausgenutzt werden können.

Werden Insider zum Handel zugelassen, geben sie durch ihre Wertpapiernachfrage einen Teil ihrer Informationen über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens bekannt. Die aggregierte Nachfrage nutzt der Market Maker, um seine Kursbestimmung seinem aktuellen Informationsstand anzupassen.<sup>39</sup> Dies hat insofern Einfluss auf den Sekundärmarkt, als dass der Insiderhandel zu einer Verlagerung der Unsicherheit aus der Zukunft, gemessen an der bedingten Varianz des zukünftigen Marktwertes, in die Gegenwart, gemessen an der Varianz der aktuellen Kurse, bewirkt. Insiderhandel führt somit dazu, dass die Unsicherheit auf dem Kapitalmarkt früher aufgelöst wird. Der Informationsgehalt der Kurse steigt durch die informierte Nachfrage der Insider, so dass sowohl durchschnittlich höhere Aktienkurse als auch steigende Volatilitäten der Kurse zu beobachten sind.<sup>40</sup> Wird allerdings der Insiderhandel so reguliert, dass die Insider nicht am Handel teilnehmen dürfen, werden dem Markt bewertungsrelevante, nicht-öffentliche Informationen nicht zugetragen, so dass die Informationsineffizienz des Marktes steigen kann.<sup>41</sup> Die Regulierung des Insiderhandels führt damit zwar auf der einen Seite zu einem Ausschluss der Insider vom Wertpapierhandel, so dass auch deren Handelsvorteile eliminiert werden. Auf der anderen Seite kann eine mit der Regulierung einhergehende steigende Informationsineffizienz des Marktes dazu führen, dass nach wie vor bestehende Informationsunterschiede weitaus größere Nachteile für die mit einem unterlegenen Informationsstand versehenen Marktteilnehmer erwirken, als dies bei einer Zulassung des Insiderhandels der Fall wäre.

Während sich der Verteilungseffekt der Informationseffizienz auf den Sekundärmarkt für Finanzierungstitel bezieht, wird über den Allokationseffekt auch der Primärmarkt angesprochen. Ist der Kapitalmarkt informationsineffizient und müssen somit die Marktteilnehmer mit einem unterlegenen Informationsstand befürchten, Vermögensverluste gegenüber besser informierten Investoren hinzunehmen, so werden sie ihre Kapital-

---

<sup>38</sup>Das Bernoulli-Prinzip ist ein auf mehreren Axiomen aufbauendes theoretisches Konzept bei Entscheidungen unter Risiko, um entscheidungstheoretisch begründete Präferenzen über die Wahl von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu bilden. Vgl. dazu bspw. Franke/Hax (2004), S. 298 ff. oder Gollier (2001), S. 3 ff.

<sup>39</sup>Vgl. zu den Aufgaben und Eigenschaften eines Market Makers Beike/Schlütz (2001), S. 330.

<sup>40</sup>Vgl. Dennert (1991), S. 188 f.

<sup>41</sup>Leland (1992) zeigt, dass die Regulierung des Insiderhandels zu einer steigenden Informationsineffizienz des Kapitalmarktes führt. Brunnermeier (2005) bestätigt dieses Ergebnis im Rahmen eines dynamischen Modells.

markttransaktionen auf ein Minimum reduzieren.<sup>42</sup> Dies führt dazu, dass auch die Nachfrage nach Finanzierungstiteln der Unternehmen auf dem Primärmarkt nachlässt.<sup>43</sup> Damit ist die Finanzierungsmöglichkeit des Unternehmens auf dem Primärmarkt und damit auch die Investitions- und damit verbunden die Produktionsentscheidung verknüpft mit der Informationseffizienz des Kapitalmarktes.<sup>44</sup>

Innerhalb der Gruppe der Befürworter einer Regulierung des Insiderhandels lassen sich drei wesentliche Positionen hinsichtlich der Definition des Insiderhandels herausarbeiten.<sup>45</sup> Die schärfste These zum Insiderhandel besagt, dass jeder Unterschied in dem Informationsstand der Marktteilnehmer bereits als Insiderhandel zu deklarieren ist.<sup>46</sup> Neben dem Fairnessargument werden zur Untermauerung dieser These auch ökonomische Argumente vorgebracht.<sup>47</sup> Da die uninformierten Marktteilnehmer wissen, dass sie auf dem Kapitalmarkt mit Insidern handeln müssten, werden sie ihr Handelsvolumen einschränken, so dass im Grenzfall auf den Märkten kein Handel mehr stattfindet. Bei strikter Verfolgung dieser These liegt nur dann kein Insiderhandel vor, wenn alle Marktteilnehmer homogene Erwartungen wie bspw. im Capital Asset Pricing Model (CAPM) aufweisen.<sup>48</sup> Das CAPM impliziert aber eine passive Wertpapierstrategie, die nur zu einer geringen Handelsintensität führt. Erst Unterschiede in den Informationsständen der Marktteilnehmer sowie das Auftreten von Noise, so dass die Marktteilnehmer der Auffassung sind, im Besitz von bewertungsrelevanten Informationen zu sein, führen zu steigenden Handelsvolumina auf dem Kapitalmarkt.<sup>49</sup> Ist allerdings ein Kapitalmarktgleichgewicht im Sinne des CAPM gegeben, dann ist der Kapitalmarkt informationseffizient. In diesem Fall hält jeder Investor einen Anteil am Marktportefeuille, so dass

---

<sup>42</sup>Zur Definition und Entwicklung der Definition der Stufen der Informationseffizienz vgl. Fama (1970), Fama (1976) und Fama (1991). Vgl. zu einer umfassenderen Definition Wahl (1983), S. 159.

<sup>43</sup>Als Informationen gelten in diesem Zusammenhang alle Daten, welche dem Kapitalmarktteilnehmer dazu dienen, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Unternehmens besser einschätzen zu können. Der Umfang, in dem diese Informationen den Kapitalmarktteilnehmern zugehen, hat Einfluss auf das Nachfrageverhalten und damit auf den Kurs des entsprechenden Wertpapiers.

<sup>44</sup>Vgl. Shin (1996), S. 67 und Franke/Hax (2004), S. 415 f. Obwohl ein enger Zusammenhang zwischen der Informationseffizienz auf der einen und der Allokationseffizienz auf der anderen Seite besteht, ist die Verbindung zwischen ihnen nicht so zwingend, wie es zunächst scheint. Dow/Gorton (1997b) zeigen, dass die Informationseffizienz der Kurse weder notwendig noch hinreichend für die Wahl optimaler Investitionsentscheidungen ist.

<sup>45</sup>Vgl. Schmidt (1991), S. 40 ff., Hopt (1991a), S. 27 f.

<sup>46</sup>Diese Definition entspricht der aktuellen deutschen Gesetzeslage, nach der prinzipiell jede Person Insider sein kann.

<sup>47</sup>Vgl. Dennert (1991), S. 181.

<sup>48</sup>Das CAPM ist ein Modell, mit dem Marktpreise für Anwartschaften auf unsichere Zahlungen erklärt werden. Vgl. Franke/Hax (2004), S. 351 ff. Die Originalaufsätze wurden in voneinander unabhängigen Arbeiten durch Lintner (1965), Mossin (1966) und Sharpe (1964) verfasst.

<sup>49</sup>Vgl. dazu Black (1986).

keine signifikant höheren Renditen am Kapitalmarkt erzielbar sind.<sup>50</sup>

Je mehr Informationen über die abgegebenen Wertpapieraufträge daher an den Market Maker gelangen, wie es bei der Zulassung von Insidern zum Handel der Fall ist, umso mehr nähern sich die Kurse dem Niveau an, welches sie im Fall des informationseffizienten Kapitalmarktes annehmen.<sup>51</sup> Marktteilnehmer mit dem Wissen über ihren unterlegenen Informationsstand sind sich somit ebenso der Gefahr eines Vermögensverlustes zu Gunsten der besser informierten Teilnehmer bewusst. Diese Befürchtung wird obsolet im Falle der Informationseffizienz. Informationseffiziente Kapitalmärkte sind daher eminent wichtig für die Vermögensdisposition der beteiligten Marktteilnehmer, da im Grenzfall der Informationseffizienz kein systematischer Verteilungseffekt zwischen uninformierten und informierten Marktteilnehmern festzustellen ist.<sup>52</sup> Je kleiner demzufolge die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes ist, umso mehr sind die Marktteilnehmer bereit, ihr Kapital durch den Kauf von Finanzierungstiteln den Unternehmen zur Verfügung zu stellen, ohne einen Vermögensnachteil gegenüber besser informierten Marktteilnehmern befürchten zu müssen. Vor diesem Hintergrund können die beiden Hauptargumente, die zur Begründung der Notwendigkeit einer Regulierung des Kapitalmarktes herangezogen werden, nämlich das Argument des Vermögensschutzes des einzelnen Anlegers und das Argument des Funktionenschutzes des Kapitalmarktes, auch aus finanzwirtschaftlicher Sicht nur gedanklich, nicht aber inhaltlich voneinander getrennt gesehen werden. Das Fehlen von Maßnahmen zur Regulierung des Insiderhandels ist somit nicht hinreichend, um einen systematischen Verteilungseffekt des Vermögens zwischen Marktteilnehmern mit unterschiedlichen Informationsständen feststellen zu können. In diesem Fall reagieren die uninformierten Marktteilnehmer auf die drohende Vermögensminderung, indem sie ihr Kapitalangebot vom Markt zurückziehen. Diese Reaktion führt dazu, dass für die kapitalnachfragenden Unternehmen weniger Mittel für die Finanzierung ihrer Investitionsprojekte zur Verfügung stehen.

Die zweite These bezieht das Fairnessprinzip auf die Unterscheidung zwischen der Erlangung und der Auswertung einer Information. Im Rahmen dieser Interpretation liegt Insiderhandel erst dann vor, wenn die Erlangung der Information auf einem Weg erfolgt, der nicht jedem Marktteilnehmer zugänglich ist. Der Fairnessgedanke bezieht sich nicht auf die Auswertung der Information. Weiterhin bedeutet dies, dass nicht jede Art von Handel, der auf unterschiedlichen Informationsständen beruht, gleichzeitig

---

<sup>50</sup>Vgl. Franke/Hax (2004), S. 398 ff.

<sup>51</sup>Vgl. Manne (1985), S. 935.

<sup>52</sup>Vgl. Franke/Hax (2004), S. 416.

auch unerwünschter Insiderhandel ist.

Die dritte These zum Insiderhandel fokussiert das Principal-Agent-Problem zwischen den Managern und den Eigenkapitalgebern eines Unternehmens. Ein Handel auf den Kapitalmärkten von informierten Managern ist nur dann als Insiderhandel einzustufen, wenn mit diesem Handel ein Missbrauch der unternehmenseigenen Informationslage und somit ein Vertrauensbruch in dem Verhältnis zu den Eigenkapitalgebern vorliegt.<sup>53</sup> Das Argument stellt auf das Anreizproblem eines Managers ab. Ein Manager, der auf Grund seiner Stellung im Unternehmen Zugang zu nicht-öffentlichen Informationen hat, kann seinen Informationsvorsprung zu Lasten der Eigenkapitalgeber ausnutzen.<sup>54</sup> Dies kann zum einen dazu führen, dass er indifferent zwischen der Durchführung marktwert erhöhender und marktwertmindernder Investitionsprojekte ist. Zum anderen ist es möglich, dass der Manager Anreize besitzt, die Unsicherheit für die übrigen Marktteilnehmer über den Marktwert des Unternehmens durch die Verbreitung von Noise zu erhöhen. Manne (1966) stellt bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt die These auf, dass die Vorteile aus dem Insiderhandel für den Manager eines Unternehmens die einzigen möglichen Anreize sind, um innovativ zu handeln. Die These beruht auf der Argumentation, dass Manager wenig innovationsbereit sind, wenn sie nicht an dem zusätzlichen Marktwert, der durch die auf sie zurückgehenden Innovation geschaffen wird, partizipieren können. In großen Unternehmen sei der Insiderhandel die einzige Möglichkeit, die Manager an ihren Innovationserfolgen zu beteiligen.<sup>55</sup>

Ähnlich argumentiert Demsetz (1986), der in dem Insiderhandel die Kompensation des Insiders für höhere firmenspezifische Risiken, die nicht diversifiziert werden können, erkennt. Seine Argumentation besagt, dass die Manager ihr Fachwissen und ihren Erfahrungsschatz dem Unternehmen zur Verfügung stellen, so dass für sie ein nicht-diversifizierbares Risiko entsteht. Gleichzeitig befürwortet er den Insiderhandel der Eigenkapitalgeber. Er sieht darin einen geeigneten Weg, um die Entscheidungen der Manager zu kontrollieren. Dies führt aber dazu, dass die Eigenkapitalgeber ebenso ein höheres nicht-diversifizierbares Risiko tragen müssen. Diese Argumentation scheint nur für eigentümergeleitete Unternehmen schlüssig zu sein, bei denen implizit eine hohe

---

<sup>53</sup>Die Diskussion dieser Argumente hat dazu geführt, dass die meisten Staaten mit einem entwickelten Kapitalmarkt Gesetze zur Bekämpfung des Insiderhandels erlassen haben. Vgl. zu den gesetzlichen Entwicklungen in anderen Ländern bis zum Status quo Ellger/Kalss (1997), Becker (1997), Blanchard (1997), Pense/Puttfarcken (1997), Remien (1997), Kalss (1997) und Baum (1997). Vgl. zu einem früheren Überblick über die Entwicklung des Insiderrechts in den EG-Mitgliedsstaaten Wymeersch (1991).

<sup>54</sup>Vgl. dazu Carlton/Fischel (1983), S. 873 und die dort angegebene Literatur.

<sup>55</sup>Vgl. zu einer Kritik dieser These Hopt (1995), S. 143 f.



Beteiligungsquote der Eigenkapitalgeber vorliegt. Für einen Investor, der keinen Nutzenzuwachs durch aus einer höheren Beteiligungsquote resultierenden Mitbestimmung erfährt, gibt es im Gleichgewicht keinen Grund, Diversifikationsmöglichkeiten nicht zu nutzen und unsystematische Risiken zu tragen.

In diesem Zusammenhang wird darüber hinaus argumentiert, dass Insider auf Grund ihres Anreizproblems Investitionsentscheidungen nicht im Sinne der Eigenkapitalgeber trifft. Da die Insider von ihrem Informationsvorsprung stärker profitieren können, wenn die zukünftigen realisierten Einzahlungsüberschüsse aus dem Investitionsprogramm stärker um ihren Erwartungswert schwanken, werden sie dazu tendieren, Investitionsprojekte mit einem höheren isolierten Risiko durchzuführen.<sup>56</sup> Zwei finanzwirtschaftliche Argumente können dagegen vorgebracht werden. Zum einen ist das isolierte Risiko eines Investitionsprojektes im Gleichgewicht nicht das entscheidende Risikomaß.<sup>57</sup> Zum anderen gilt *ceteris paribus* nicht notwendig, dass höhere Varianzen eines Investitionsprojekts zu fallenden Marktwerten bzw. zu Wohlfahrtsverlusten führen.

Ein weiteres Argument, welches gegen den Insiderhandel vorgebracht wird, besteht in der Vermutung, dass Insider einen Anreiz haben, ihre private Information dem Kapitalmarkt gar nicht oder verspätet zur Verfügung zu stellen.<sup>58</sup> Dieses Argument wird im Rahmen der in dieser Arbeit durchgeführten Wohlfahrtsanalysen entkräftet. Es wird gezeigt, dass es Situationen gibt, in denen es für Insider sogar wohlfahrtserhöhend wirken kann, wenn sie Teile ihrer privaten Information an den Markt weitergeben und damit selbst dafür sorgen, dass die Unsicherheit über ihre private Information gemindert wird. Mit diesem Ergebnis ist die Schlussfolgerung verbunden, dass gesetzliche Publizitätsvorschriften auch zu einem unerwünschten Abbau von Informationsvorsprüngen der informierten Marktteilnehmer führen können. Wie die Analysen zeigen, ist dies aber keine notwendige Bedingung für eine Wohlfahrtserhöhung der uninformierten bzw. für eine Wohlfahrtsminderung der informierten Marktteilnehmer.

---

<sup>56</sup>Vgl. die Argumente bei Carlton/Fischel (1983), S. 875. Diese Argumentation beruht auf der scheinbaren Analogie zwischen einer Option, deren Marktwert mit steigender Varianz des Underlyings steigt, und dem Handlungsspielraum des Insiders, der sich ihm auf Grund von Anpassungsmöglichkeiten bei realen Investitionsprojekten eröffnet. Die Übertragung der Erkenntnisse aus der Optionspreistheorie auf verwandte Investitionsprobleme ist zwar erkenntnisreich, aber nicht problemlos. Vor allem die Definition und die Handelbarkeit des Underlyings erschweren die Übertragbarkeit. Ist das Underlying nicht handelbar, kann der Zahlungsstrom der Option nicht dupliziert werden, so dass finanzwirtschaftliche Bewertungsmodelle für Optionen nicht ohne Einschränkungen eingesetzt werden können. Vgl. allgemein zu dem sogenannten Realoptionsansatz z.B. Trigeorgis (1999).

<sup>57</sup>Im Gleichgewicht des CAPM wird nur das nicht-diversifizierbare systematische Risiko entlohnt. Vgl. bspw. Franke/Hax (2004), S. 272 ff.

<sup>58</sup>Vgl. die Argumentation bei Carlton/Fischel (1983), S. 879.

### 1.3 Grundlegende Annahmen der Untersuchung

Zur Analyse des Einflusses des Insiderhandels hat sich die sogenannte Marktmikrostrukturtheorie<sup>59</sup> entwickelt.<sup>60</sup> Ein entscheidender Punkt im Rahmen der Marktmikrostrukturmodelle besteht darin, dass die Wertpapierkurse auf Grund einer Reihe von Friktionen nicht exakt dem erwarteten Marktwert bei vollständiger Information entsprechen.<sup>61</sup> Obwohl die ersten modelltheoretischen Formulierungen erst später entstanden, wird der Beginn der Diskussion der Marktmikrostrukturmodelle mit dem Aufsatz von Bagehot (1971) verbunden.<sup>62</sup> Ein wichtiges Modell, welches diese Forschungsrichtung entscheidend geprägt hat, ist das Modell von Kyle (1985), auf dem auch diese Arbeit basiert.<sup>63</sup> Das Modell zeigt, wie ein einzelner risikoneutraler Investor, der die Realisation des zukünftigen Marktwertes der Aktie eines Unternehmens mit einem festgelegten Investitions- und Finanzierungsprogramm kennt, strategisch auf dem Kapitalmarkt handelt, um seinen Erwartungsnutzen zu maximieren.<sup>64</sup> Um die Orderabwicklung an einer Börse im Modell abzubilden, berücksichtigt Kyle einen Market Maker. Die gesamte Kapitalmarktnachfrage dient dem Market Maker als Signal für den Informationsstand des Insiders. Auf Basis seines Informationsstands stellt der Market Maker den markträumenden Kurs. Um die vorliegende Arbeit in die vorhandene Literatur einzubetten, erfolgt zunächst eine für die zu behandelnden Fragestellungen sinnvolle Klassifizierung dieser Modelle.

---

<sup>59</sup>Die Bezeichnung „Marktmikrostruktur“ wird erstmals von Garman (1976) geprägt.

<sup>60</sup>Vgl. für umfassende und detaillierte Darstellungen der theoretischen Ergebnisse dieser Forschungsrichtung O'Hara (1998) und Brunnermeier (2001) sowie den Überblicksartikel von Madhavan (2000), der auch empirische Ergebnisse darstellt. Biais et al. (2005) stellen in ihrem Beitrag sowohl theoretische als auch empirische Ergebnisse vor. Spulber (1999) gibt eine ausführliche Zusammenfassung der Marktmikrostruktur von Intermediären.

<sup>61</sup>Vgl. Madhavan (2000), S. 207, Biais et al. (2005), S. 218.

<sup>62</sup>Der Name ist ein Aliasname für Jack L. Treynor.

<sup>63</sup>Auf Grund der Annahme, dass die Zufallsvariablen stochastisch unabhängig normalverteilt sind, ergibt sich ein Gleichgewicht von linearen Funktionen. Bagnoli et al. (2001) bestimmen notwendige und hinreichende Bedingungen für die Existenz von linearen Gleichgewichten ohne die Annahme der Normalverteilung. Das Kyle-Modell ist mit der Zeit zahlreichen Erweiterungen und Modifikationen unterworfen gewesen. Vor allem die Anzahl der gehandelten Wertpapiere, die Anzahl der informierten Marktteilnehmer und die Risikoeinstellung des Insiders und die Anzahl der Handelsrunden sind dabei die wesentlichen Schwerpunkte der Untersuchung gewesen. Modelle in diskreter Zeit finden sich unter anderem bei Subrahmanyam (1991a), Subrahmanyam (1991b), Holden/Subrahmanyam (1992), Spiegel/Subrahmanyam (1992), Caball/Krishnan (1994), Holden/Subrahmanyam (1994), Foster/Viswanathan (1994), Foster/Viswanathan (1996), Luo (2001), Bernhardt/Miao (2004) und Zhand (2004). Zeitstetige Modelle behandeln bspw. die Beiträge von Back (1992), Back et al. (2000) und Baruch (2002).

<sup>64</sup>Eine wesentliche Neuerung des Ansatzes im Vergleich zu den kompetitiven Modellen der rationalen Erwartungen besteht darin, dass der informierte Investor den Einfluss seiner optimalen Entscheidung auf den Gleichgewichtskurs berücksichtigt. Vgl. Kyle (1985), S. 1315 ff.

Eine erste wichtige Unterscheidung der Marktmikrostrukturmodelle beruht auf dem Zeitpunkt, in dem die Marktteilnehmer ihre Entscheidungen treffen. In Abhängigkeit von diesem Zeitpunkt teilen sich die Modelle in simultane und sequentielle Modelle auf. Die wichtigste Gruppe innerhalb der simultanen Modelle sind die der rationalen Erwartungen.<sup>65</sup> Die Marktteilnehmer verhalten sich kompetitiv, das heißt, sie sind Preisnehmer. Sie sehen den Gleichgewichtskurs als gegeben an, wenn sie ihre optimale Entscheidung treffen. Sie gehen somit davon aus, dass ihre Entscheidungen den Gleichgewichtskurs nicht beeinflussen.<sup>66</sup>

Während die kompetitiven Modelle der rationalen Erwartungen von simultanen Entscheidungen aller Marktteilnehmer ausgehen, haben sich weitere Literaturstränge innerhalb der Marktmikrostrukturmodelle entwickelt, die erlauben, dass die Marktteilnehmer nacheinander (sequentiell) handeln. Die sequentiellen Modelle unterscheiden sich ihrerseits danach, in welcher Reihenfolge die unterschiedlich informierten Marktteilnehmer handeln.<sup>67</sup> Das Kyle-Modell ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Market Maker den Gleichgewichtskurs für ein Wertpapier erst dann festlegt, wenn die informierten Marktteilnehmer ihre optimalen Entscheidungen bereits getroffen haben. Im Rahmen ihres Optimierungsproblems kennen sie zwar die Kursfunktion, nicht aber die Realisation des Kurses, den der Market Maker erst im nächsten Schritt bestimmt. Da-

---

<sup>65</sup>Eines der wichtigsten Modelle der rationalen Erwartungen geht auf Grossman (1976) zurück. In diesem Modell herrscht Unsicherheit zwischen den Marktteilnehmern über den zukünftigen Marktwert eines riskanten Wertpapiers, über den alle Marktteilnehmer ein mit Noise überlagertes Signal erhalten. Alle Marktteilnehmer weisen denselben Koeffizienten der absoluten Risikoaversion bei exponentieller Nutzenfunktion auf. Im Gleichgewicht sind alle Kurse informationseffizient im strengen Sinne. Um weitere Unsicherheiten berücksichtigen zu können, entstanden als Reaktion modifizierte Modelle der rationalen Erwartungen mit einem zusätzlichen Noise-Element in der Kursfunktion. Als Auslöser für diese Art der Modellierung gelten die Beiträge von Grossman/Stiglitz (1980), Hellwig (1980) und Diamond/Verrecchia (1981). Auf Grund des zusätzlichen Noise-Einflusses können die Marktteilnehmer nicht mehr alle verfügbaren Informationen aus dem Gleichgewichtskurs ableiten. Vgl. zu einer Gegenüberstellung der Modelle von Grossman/Stiglitz (1980) und Kyle (1985) den Beitrag von Biais/Rochet (1997).

<sup>66</sup>Diese Annahme beinhaltet gleichzeitig eine Problematik bezüglich der Interpretation der Preisbildung der Modelle. Zum einen geht ein Marktteilnehmer davon aus, dass seine und auch die Nachfrage der übrigen Marktteilnehmer, welche jeweils auf einer privaten Information beruhen, keinen Einfluss auf den Gleichgewichtskurs hat, so dass alle Marktteilnehmer den Gleichgewichtskurs als gegeben annehmen. Zum anderen sind die Marktteilnehmer bestrebt, Informationen aus dem Gleichgewichtskurs abzuleiten. Dies impliziert aber, dass sie davon ausgehen, dass die Information jedes einzelnen Marktteilnehmers im Gleichgewichtskurs ausgedrückt wird. Das ist allerdings nur dann möglich, wenn die individuelle Nachfrage den Gleichgewichtskurs beeinflusst. Vgl. dazu Brunnermeier (2001), S. 72 oder auch Dubey et al. (1987), S. 106.

<sup>67</sup>In Abhängigkeit von der Reihenfolge der Entscheidungen lassen sich die sequentiellen Modelle in Screening- bzw. Signaling-Modelle unterscheiden. Vgl. für weitere Details Brunnermeier (2001), S. 79 ff. Bagnoli et al. (2001) entwickeln einen allgemeinen Modellrahmen, der wichtige Grundmodelle der Marktmikrostruktur, u.a. das Kyle-Modell, als Spezialfälle beinhaltet.

mit erhält der Market Maker über die ihm zugehenden Signale Informationen über die Informationsstände der informierten Marktteilnehmer. Im Unterschied zu den kompetitiven Modellen der rationalen Erwartungen können sich die Marktteilnehmer strategisch verhalten. Während sie im Rahmen der Modelle der rationalen Erwartungen den Gleichgewichtskurs als gegeben ansehen, berücksichtigen sie im Rahmen der sequentiellen Modelle im Sinne von Kyle, dass ihre individuelle Wertpapiernachfrage den durch den Market Maker zu setzenden Kurs beeinflussen und somit auch zu ihren Ungunsten bewegen kann.<sup>68</sup> Dennoch sind die strategischen Marktstrukturmodelle sehr eng mit den Modellen der rationalen Erwartungen verbunden. Ein entscheidender Punkt bei den Modellen der rationalen Erwartungen ist, dass die Marktteilnehmer bei ihrer optimalen Entscheidung Schlussfolgerungen über den Informationsstand der übrigen Marktteilnehmer ziehen. Im Modell von Kyle bzw. in den im weiteren Verlauf der Arbeit untersuchten Modellen ist dies sowohl die Annahme der Marktteilnehmer über die Kursfunktion des Market Makers sowie über das Nachfrageverhalten der jeweils anderen Gruppe als auch der Versuch des Market Makers, aus den erhaltenen Signalen auf den Informationsstand der informierten Marktteilnehmer zu schließen.<sup>69</sup>

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden die noch zu erläuternden Fragestellungen anhand von drei Modellen untersucht. Die einzelnen Modelle unterscheiden sich durch die jeweils gegebene Gütermarktsituation. In Kapitel 2 wird als Ausgangspunkt der Analyse der Fall eines gegebenen Investitionsprogramms gewählt. Von dieser Annahme geht auch Kyle aus. Ein wesentlicher Unterschied zum Kyle-Modell besteht darin, dass der Market Maker nicht nur ein Signal, sondern zwei korrelierte Signale im Rahmen seiner Kursbestimmung erhält.<sup>70</sup> Die Annahme des gegebenen Investitionsprogramms wird in den beiden folgenden Kapiteln aufgehoben, so dass der Gütermarkt entsprechend der Marktform modelliert werden muss. Die Einbeziehung des Gütermarktes erlaubt die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Regulierung des

---

<sup>68</sup>Vgl. Biais/Rochet (1997), S. 10.

<sup>69</sup>Vgl. O'Hara (1998), S. 89 ff. sowie Brunnermeier (2001), S. 60 ff.

<sup>70</sup>Die Idee, dass der Market Maker sowohl ein Signal vom Kapitalmarkt als auch ein weiteres Signal vom Gütermarkt erhält, geht auf den Beitrag von Jain/Mirman (1999) zurück. In diesem Beitrag erweitern die Autoren das Kyle-Modell, indem sie ein zweites Signal einführen, und zeigen, dass dadurch das erwartete Endvermögen des Insiders sinkt. Die beiden Autoren untersuchen in zwei auf diesem Modell aufbauenden Beiträgen, Jain/Mirman (2000) und Jain/Mirman (2002), die explizite Berücksichtigung von Entscheidungen auf dem Gütermarkt auf die Eigenschaften des Kapitalmarktes unter zusätzlicher Berücksichtigung der Marktform des Gütermarktes, ohne allerdings den Regulierungsaspekt, der Schwerpunkt dieser Arbeit ist, zu analysieren. Diese Artikel liegen auch der vorliegenden Arbeit zu Grunde, werden allerdings an entscheidenden Stellen sinnvoll erweitert, um so die später auftretenden Fragestellungen beantworten zu können.

Kapitalmarktes und dem Risikomanagement, im Sinne der Festlegung des optimalen Investitionsprogramms, eines Unternehmens. Dabei wird zunächst unterstellt, dass sich das Unternehmen in einer Monopolsituation auf dem Gütermarkt (Kapitel 3) befindet. Im letzten Modell sieht sich das Unternehmen einem Konkurrenten auf dem Gütermarkt (Kapitel 4) ausgesetzt, so dass die Marktform des Duopols vorliegt.<sup>71</sup> Diese Modellierung ermöglicht die Untersuchung der von der Literatur bisher vernachlässigten Fragestellung, ob die Entscheidungen über das optimale Investitionsprogramm eines Unternehmens isoliert von der Regulierung und der sich daraus ergebenden veränderten Einflussmöglichkeit des Insiders betrachtet werden können. Weiterhin erlaubt die explizite Berücksichtigung des Gütermarktes eine Analyse, ob und inwieweit eine Regulierung des Kapitalmarktes auch zu einer Beeinflussung des Marktwertes des Eigenkapitals führen kann.<sup>72</sup>

Die Modellierung der einzelnen Marktsituationen umfasst drei Gruppen der Marktteilnehmer, welche jeweils mit einem Market Maker ein riskantes Wertpapier handeln.<sup>73</sup> Ein entscheidender Punkt ist dabei, dass die Marktteilnehmer nicht untereinander handeln. Stattdessen übermitteln sie ihre Wertpapierdispositionen an den Market Maker. Auf diese Weise findet der Wertpapierhandel jeweils nur zwischen dem Market Maker und den einzelnen Marktteilnehmern, niemals aber zwischen den Marktteilnehmer direkt statt. Das riskante Wertpapier ist die Aktie des jeweiligen Unternehmens, dessen Marktwert gegeben ist, im Monopol oder im Duopol bestimmt wird.<sup>74</sup> Der zukünftige Marktwert des Unternehmens entspricht dem Marktwert pro Aktie.<sup>75</sup> Die Marktteilnehmer setzen sich aus einem Insider, der Gruppe der Outsider und der Gruppe der Noise Trader zusammen.<sup>76</sup> Sowohl der Insider als auch die Outsider besitzen private

<sup>71</sup>Implizit unterstellen alle Modelle, dass das Unternehmen rein eigenfinanziert ist.

<sup>72</sup>Vereinzelt finden sich Überlegungen zum Zusammenhang zwischen der Regulierung des Insiderhandels und dem allgemeinen Investitionsniveau, der aber nicht modelltheoretisch begründet wird. Vgl. z.B. Dennert (1991), S. 188.

<sup>73</sup>Es wird unterstellt, dass die Marktteilnehmer risikoneutral sind. Diese Annahme wird zum einen gesetzt, um geschlossene Lösungen zu erhalten. Zum anderen entspricht dies der Beobachtung der Märkte. So bemerkt Black (1995), S. 23: „Many traders care only about expected profits. They do not care about trading delays or risk.“

<sup>74</sup>Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, Geld risikolos anzulegen bzw. aufzunehmen. Aus Gründen der Vereinfachung und ohne Beeinträchtigung der erzielten Ergebnisse wird der Zinssatz für die risikolose Anlage- und Verschuldungsmöglichkeit gleich null gesetzt.

<sup>75</sup>Alternativ lässt sich die Vorgehensweise auch rechtfertigen, wenn man unterstellt, dass nur eine Aktie des Unternehmens auf dem Kapitalmarkt gehandelt wird.

<sup>76</sup>Die Handelsaktivitäten der Noise Trader werden in der Literatur vielfältig begründet. Auf der einen Seite stehen die Argumente eines exogenen Liquiditätsbedarfs oder einer notwendigen Portfeuilleanpassung, um die intertemporalen Konsumzahlungen leisten zu können. Demgegenüber steht die Interpretation von Black (1986), die darauf beruht, dass die Noise Trader auf Grund von Signalen

Informationen über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens.

Der Marktwert  $\tilde{v}$  ist eine Funktion der privaten Informationen der informierten Marktteilnehmer.<sup>77</sup> Die privaten Informationen beziehen sich auf die marktformabhängige Gütermarktnachfrage, welche den Marktwert des Unternehmens bestimmt. Private Information bedeutet, dass der Insider die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{z}$  beobachtet, so dass  $\text{Prob}(\tilde{z} = z) = 1$  gilt. Die Zufallsvariable  $\tilde{z}$  ist normalverteilt mit Erwartungswert null und Varianz  $\sigma_z^2$ .<sup>78</sup> Market Maker, Outsider und Noise Trader beobachten hingegen die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{z}$  nicht, sie können lediglich deren Wahrscheinlichkeitsverteilung angeben. Dafür beobachten die Outsider aber die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$ , so dass für sie  $\text{Prob}(\tilde{\eta} = \eta) = 1$  gilt. Den übrigen Marktteilnehmern ist nur die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$ , nicht aber deren Realisation bekannt. Die ebenfalls normalverteilte Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$  weist einen Erwartungswert von null und eine Varianz von  $\sigma_\eta^2$  auf. Die Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  sind stochastisch unabhängig verteilt.

In jedem der drei Modelle werden zwei Szenarien miteinander verglichen. In einem Szenario ist der Insider berechtigt, am Handel der Wertpapiere auf dem Kapitalmarkt teilzunehmen. In dem anderen Szenario ist der Insider vom Wertpapierhandel ausgeschlossen. In diesem Fall verfügt der Insider zwar weiterhin über seine private Information, kann diese aber auf dem Kapitalmarkt nicht nutzen. Über diese Modellformulierungen entstehen insgesamt sechs Gleichgewichte. Die grundlegende Idee des Aufbaus besteht darin, dass die Konkurrenzsituation bezüglich der Information für den Insider konstant ist.<sup>79</sup> Auf der anderen Seite nimmt im Verlauf der Arbeit die Konkurrenzsituation auf dem Gütermarkt zu. Das bedeutet, dass die Anzahl der endogen bestimmten optimalen

---

handeln, die sie als bewertungsrelevant einstufen. Vgl. zu den unterschiedlichen Sichtweisen Vitale (2000). Die Ergebnisse in der Literatur über die Auswirkungen des Handels der Noise Trader sind ebenso vielschichtig wie uneinheitlich. Ausgangspunkt ist die Argumentation von Friedman (1969), die besagt, dass Noise Trader bei ihren Handelsaktivitäten auf dem Kapitalmarkt eine Vermögensminderung hinnehmen müssen und deshalb nicht langfristig am Kapitalmarkt existieren werden. Vgl. Friedman (1969), S. 175. Diese klassische These wird allerdings nicht durch sämtliche Beiträge gestützt. So zeigen bspw. De Long et al. (1990), dass Noise Trader zwar uninformiert sind und das von ihnen geschaffene Risiko des Aktienkurses auch selbst tragen, dafür aber mit höheren Renditen entlohnt werden. De Long et al. (1989) und Dow/Gorton (1997a) untersuchen die Wohlfahrtswirkungen des Noise Trading. Sie zeigen, dass der Wohlfahrtseffekt unbestimmt ist.

<sup>77</sup>Eine Tilde kennzeichnet im weiteren Verlauf eine Zufallsvariable. Befindet sich keine Tilde über einer als Zufallsvariable deklarierten Größe, sind Realisationen der Zufallsvariable gemeint.

<sup>78</sup>Im weiteren Verlauf der Arbeit wird stets unterstellt, dass die Varianzen aller Zufallsvariablen strikt positiv sind.

<sup>79</sup>Es ist allerdings nicht korrekt, dies als Informationswettbewerb bzw. als einen Markt für Informationen zu charakterisieren. Die Informationen sind gegeben und damit ist die Beschaffung der Information nicht wie bei Hirshleifer (1971) und Wahl (1983) ein endogenes Optimierungsproblem.

Entscheidungen im Verlauf der Arbeit ebenfalls zunimmt. Stets werden durch den Insider und die Outsider insgesamt zwei Entscheidungen auf dem Kapitalmarkt getroffen. In Kapitel 3 werden diese um eine, in Kapitel 4 um zwei optimale Gütermarktentscheidungen ergänzt. Ausgehend von zwei optimalen Entscheidungen in Kapitel 2 werden letztlich insgesamt vier optimale Entscheidungen getroffen.<sup>80</sup> Die folgende Abbildung veranschaulicht den Aufbau der Arbeit.

		Gütermarkt		
		Gegebenes Investitions- programm	Monopol	Duopol
Kapitalmarkt	Ohne Regulierung	Modell 2.1	Modell 3.1	Modell 4.1
	Mit Regulierung	Modell 2.2	Modell 3.2	Modell 4.2

Abbildung 1.1: Modellübersicht

In der vorliegenden Arbeit werden zwei Gruppen von informierten Marktteilnehmern modelliert. Diese agieren gemeinsam mit einer uninformierten Gruppe, die ein exogenes Handelsmotiv aufweist, und einem Market Maker. Die Einordnung der Marktteilnehmer in Insider bzw. Outsider erfolgt zum einen auf Grund der unterschiedlichen Informationsverteilung, aber vor allem auf Grund der unterschiedlichen Stellung in dem betrachteten Unternehmen und der sich daraus ergebenden Möglichkeit der Einflussnahme auf die Steuerung des optimalen Investitionsprogramms. Die Struktur der

<sup>80</sup>Wird der Kapitalmarkt reguliert, reduziert sich die Anzahl der optimalen Entscheidungen jeweils um die Wertpapierentscheidung des Insiders.

Informationsverteilung berücksichtigt die Tatsache, dass es außer den Entscheidungsträgern eines Unternehmens auch weitere Personengruppen gibt, die auf Grund ihrer beruflichen Tätigkeit im Besitz von bewertungsrelevanten Informationen sind. Der Insider ist gleichzeitig Manager des Unternehmens und verfügt damit über die Entscheidungsgewalt bezüglich des Investitionsprogramms, die ihm von den Eigenkapitalgebern verliehen wurde.<sup>81</sup> Die Outsider sind ebenfalls in Besitz einer privaten Information über den Marktwert des Unternehmens, verfügen allerdings über keine Entscheidungskompetenz innerhalb des Unternehmens.<sup>82</sup> Somit erhalten sowohl der Insider als auch die Outsider auf Grund ihrer Tätigkeit kostenlos eine private Information, so dass sie über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens teilweise, aber nicht vollständig informiert sind.<sup>83</sup> Obwohl der Insider, abweichend von dem Originalgedanken von Kyle, den zukünftigen Marktwert des Unternehmens nicht exakt beobachten kann, hat er auf Grund seiner Stellung im Unternehmen einen Informationsvorsprung gegenüber allen übrigen Marktteilnehmern.<sup>84</sup> Informationsvorsprung bedeutet dabei, dass die Unsicherheit über die private Information des Insiders größer als die Unsicherheit über die private Information der Outsider ist, so dass  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  gesetzt wird.<sup>85</sup> Mit anderen Worten ist die Unsicherheit über den Marktwert des Unternehmens für den Insider geringer als für die übrigen Marktteilnehmer. Die Parameter, die zum Informationsvorsprung des Insiders führen, sind vom ihm selbst nicht beeinflussbar, da es sich um Parameter einer Wahrscheinlichkeitsverteilung handelt.

---

<sup>81</sup>In der Literatur hat sich dafür der Begriff „Corporate Insider“ entwickelt. Vgl. z.B. Brunnermeier (2005), S. 417. Für die in dieser Arbeit mit Outsider bezeichnete Gruppe findet man auch den Begriff „Financial Insider“. Vgl. Dennert (1991), S. 194.

<sup>82</sup>Die Outsider erlangen ihre Information, weil sie einer Tätigkeit in der Umgebung des betrachteten Unternehmens nachgehen. Die Outsider lassen sich daher als Analysten, Fondsmanager und verwandte Berufe, die von berufswegen Informationen beschaffen und auswerten, charakterisieren. Auf Grund der beruflichen Tätigkeit findet sich in der Literatur für diese Gruppe neben der Bezeichnung „Financial Insider“ auch der Begriff „Market Professionals“. Vgl. dazu Fishman/Hagerty (1992) und Haddock/Macey (1987). King/Roell (1988) verwenden zur Kennzeichnung derselben Sachlage die Begriffe „Company Insider“ und „City Professional“. Im Rahmen der Modelle wird gezeigt, dass die Outsider nur unter gewissen Marktbedingungen notwendigerweise am stärksten von der Regulierung des Insiderhandels profitieren. Die in der vorliegenden Arbeit erzielten Ergebnisse stützen daher die Beobachtung von Haddock/Macey (1987), dass die Forderung nach der Regulierung von Insiderhandel vermehrt aus dieser Berufsgruppe stammt, nur teilweise.

<sup>83</sup>Khanna et al. (1994) treffen ebenfalls die Annahme, dass es neben dem Insider noch eine weitere informierte Gruppe von Marktteilnehmern außerhalb des Unternehmens, dessen Manager der Insider ist, gibt. In ihrem Modell müssen die Outsider allerdings Zahlungen leisten, um eine Information über den zukünftigen Marktwert zu erhalten.

<sup>84</sup>Auf Grund der Informationsverteilung, welche dem Insider und den Outsider einen Informationsvorsprung gegenüber dem Market Maker und den Noise Tradern verschafft, werden sie im weiteren Verlauf der Arbeit zusammenfassend auch als informierte Marktteilnehmer bezeichnet.

<sup>85</sup>Fishman/Hagerty (1992) und Estrada (1995) gehen mit zum Teil anderen Fragestellungen von der umgekehrten Relation aus.



Der Insider ist gleichzeitig Manager des Unternehmens. Im Falle des gegebenen Investitionsprogramms liegt die optimale Investitionspolitik des Unternehmens fest, so dass der Insider keine Entscheidung mehr darüber zu treffen hat. Die Festlegung des optimalen Investitionsprogramms erfolgt endogen im Falle des monopolistischen bzw. des duopolistischen Gütermarktes. Der Insider trifft die unternehmerische Investitionsentscheidung in seiner Funktion als Manager des Unternehmens im Rahmen seines Optimierungskalküls. In beiden Marktsituationen gilt, dass das Unternehmen ein Gut produziert und dieses Gut auf einem Gütermarkt absetzt. Auf dem Gütermarkt wird nur dieses Gut gehandelt. Abhängig von der gewählten Marktsituation agiert das Unternehmen als Monopolist bzw. als Duopolist auf dem Gütermarkt. Da die Nachfragefunktionen auf dem jeweiligen Gütermarkt stochastisch sind, sind auch die daraus resultierenden Einzahlungsüberschüsse stochastisch. Zusätzlich zu den stochastischen Einzahlungsüberschüssen weist das Unternehmen ein bereits bestehendes Investitionsprogramm auf. Dieses gegebene Investitionsprogramm erzeugt einen sicheren Zahlungsstrom in Höhe von  $\bar{p}$  am Ende des betrachteten Zeitraums.

Auf dem Kapitalmarkt wird lediglich die Aktie des betrachteten Unternehmens gehandelt. Die Organisation des Kapitalmarktes orientiert sich an dem Modell von Kyle. Auf dem Kapitalmarkt agieren sowohl der Insider als auch die Outsider, welche jeweils eine private Information besitzen. Die private Information ist für beide Gruppen immer bewertungsrelevant. Als weitere Marktteilnehmer existieren Noise Trader, welche ihre Wertpapiernachfrage aus nicht explizit modellierten Gründen am Kapitalmarkt platzieren. Die Wertpapiernachfrage der Noise Trader ist die normalverteilte Zufallsvariable  $\tilde{u}$  mit Erwartungswert null und Varianz  $\sigma_u^2$ . Sie ist annahmegemäß von der Regulierung des Insiderhandels unabhängig. Darüber hinaus ist sie von den Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  stochastisch unabhängig verteilt. Das bedeutet, dass der Wertpapierhandel der Noise Trader nicht informationsbasiert ist. Die informierten Marktteilnehmer und der Market Maker kennen die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Nachfrage der Noise Trader. Ein wesentlicher Aspekt der Modellierung ist, dass weder der Insider noch die Outsider die Realisation der Nachfrage der Noise Trader beobachten können. Demzufolge können die informierten Marktteilnehmer ihre Nachfrage nicht in Abhängigkeit von der Nachfrage der Noise Trader an den Market Maker übermitteln. Diese Vorgehensweise zeigt den Unterschied zu dem im Rahmen der kompetitiven Modelle verwendeten Ansatz, bei dem die informierten Marktteilnehmer ihre Nachfrage in Abhängigkeit von dem Gleichgewichtskurs des Wertpapiers übermitteln.

Der risikoneutrale Market Maker bestimmt die Kursnotiz des Wertpapiers auf Basis seines Informationsstands. Der Informationsstand des Market Makers besteht aus allen öffentlichen Informationen und aus zwei Signalen. Ein Signal entstammt dem Güter- und ein Signal dem Kapitalmarkt. Nur der Market Maker beobachtet die Realisation der beiden Signale. Alle übrigen Marktteilnehmer können lediglich die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Signale angeben. Das Kapitalmarktsignal  $\tilde{\theta}$  entspricht dem Handelsvolumen, welches aus den Wertpapierentscheidungen des Insiders, der Outsider und der Noise Trader besteht. Das Gütermarktsignal  $\tilde{y}$  unterscheidet sich in Abhängigkeit von der untersuchten Marktform. Damit der Market Maker aus der Beobachtung der Realisation von  $\tilde{y}$  nicht auf die Informationsstände des Insiders bzw. der Outsider schließen kann, enthält das Gütermarktsignal die zusätzliche Störgröße  $\tilde{\epsilon}$ . Die Zufallsvariable  $\tilde{\epsilon}$  ist normalverteilt mit Erwartungswert null und Varianz  $\sigma_{\tilde{\epsilon}}^2$ . Sie ist von den übrigen Zufallsvariablen stochastisch unabhängig verteilt.<sup>86</sup>

Der Handel auf dem Kapitalmarkt verläuft in mehreren Schritten. Obwohl in dem vorliegenden Modell lediglich in zwei Zeitpunkten Zahlungen anfallen, impliziert die Modellformulierung mehr als zwei Zeitpunkte. Entscheidend ist, dass die Zeitpunkte, in denen Zahlungen anfallen, nicht mit den Zeitpunkten, in denen die optimalen Entscheidungen getroffen werden, und den Zeitpunkten, in denen die Marktteilnehmer ihre privaten Informationen erhalten, übereinstimmen. Zunächst legt der Market Maker auf der Grundlage seines a-priori Informationsstands eine Kursfunktion für das risikante Wertpapier fest. Gleichzeitig erhalten der Insider und die Outsider ihre private Information. Bis zu diesem Zeitpunkt haben alle Marktteilnehmer homogene Erwartungen. Erst durch den unterschiedlichen Informationszugang wird die asymmetrische Informationsverteilung erzeugt. Daraufhin bestimmen die einzelnen Marktteilnehmer ihre optimale Wertpapiernachfrage und im Rahmen der späteren Modelle ebenfalls die optimale Investitionsentscheidung, um bei gegebener Kursfunktion des Market Makers, aber unbekanntem Gleichgewichtskurs, ihren Erwartungsnutzen zu maximieren. Sie geben dabei unlimitierte Kauf- oder Verkaufsaufträge ab, da sie den Kurs des Wertpapiers noch nicht kennen.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup>Die Aussage, dass Insider, Outsider und Noise Trader lediglich die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Gütermarktsignals angeben können, impliziert, dass sie ebenfalls lediglich die Wahrscheinlichkeitsverteilung, nicht aber die Realisation der Störvariable  $\tilde{\epsilon}$  beobachten.

<sup>87</sup>Rochet/Vila (1994) unterstellen in ihrem auf dem Kyle-Modell aufbauenden Beitrag, dass der informierte Investor die realisierte Nachfrage der uninformierten Marktteilnehmer kennt, bevor er seine optimalen Entscheidungen bestimmt und damit limitierte Orders abgibt. Gleichwohl liegt der Schwerpunkt ihrer Untersuchung auf der Eindeutigkeit der Gleichgewichte bei unterschiedlichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Zufallsvariablen.

Die Kursfeststellung erfolgt durch den Market Maker erst im nächsten Schritt. Dieser beobachtet zunächst die Realisation der Gesamtnachfrage auf dem Kapitalmarkt, wobei er nicht zwischen der Nachfrage der einzelnen Marktteilnehmer unterscheiden kann. Zusätzlich beobachtet er die Realisation des Gütermarktsignals. Auf der Grundlage der Gesamtnachfrage auf dem Kapitalmarkt, des Signals vom Gütermarkt und der Kursfunktion bestimmt der Market Maker sodann die Kursnotiz des riskanten Wertpapiers. Die Kursbestimmung erfolgt derart, dass der Aktienkurs dem bedingten Erwartungswert des zukünftigen Marktwertes der Aktie auf der Grundlage des Informationsstands des Market Makers entspricht, so dass

$$p = E[\tilde{v}|y, \theta]$$

gilt.<sup>88</sup> Der Market Maker bringt durch seine Kursfestsetzung den Markt ins Gleichgewicht. Er setzt den Kurs so, damit sich Angebot und Nachfrage ausgleichen. Gleichen sich die Handelsmengen der Marktteilnehmer nicht untereinander aus, so handelt der Market Maker die notwendige Stückzahl, damit die Markträumung erzielt wird. Der Erwartungswert seines Endvermögens beträgt null.<sup>89</sup> Im letzten Zeitpunkt des Modells wird der Marktwert des Unternehmens realisiert. Die Marktteilnehmer erzielen entsprechend ihrer Portefeuilles die jeweiligen Ansprüche.

Fasst man alle Zeitpunkte des Modells zusammen, ergeben sich zwei Zeitpunkte, in denen entweder der Insider sowie die Outsider oder der Market Maker Informationen erhalten, zwei Zeitpunkte, in denen Entscheidungen getroffen werden und zwei Zeitpunkte, zu denen gehandelt wird. Der Entscheidungszeitpunkt des Market Makers und der erste Handelszeitpunkt fallen zusammen. Wesentlich ist, dass sowohl der Informationszugang als auch die Entscheidung des Market Makers nach dem Informationszugang und nach der Entscheidung der informierten Marktteilnehmer erfolgt. Diese sequentielle Vorgehensweise unterscheidet die vorliegenden Modelle von den kompetitiven Gleichgewichtsmodellen der rationalen Erwartungen. Da die informierten Marktteilnehmer ihre Entscheidungen zu einem Zeitpunkt treffen müssen, zu dem der Gleichgewichtskurs des Wertpapiers noch nicht bekannt ist, verhalten sie sich strategisch und berücksichtigen

---

<sup>88</sup>Dies ist eine vereinfachte Schreibweise für die ausführliche Form  $p = E[\tilde{v}|\tilde{y} = y, \tilde{\theta} = \theta]$ . Zur Darstellungsweise vgl. Schneeweiß (1990), S. 37. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird sowohl für bedingte Erwartungswerte als auch für bedingte Varianzen diese vereinfachte Schreibweise verwendet.

<sup>89</sup>Daher wird die Wohlfahrt des Market Makers im Rahmen der Wohlfahrtsanalysen nicht berücksichtigt. Diese Bedingung für die Kursnotiz des Market Makers kann auf institutionellen Rahmenbedingungen oder dem Wettbewerb zwischen mehreren risikoneutralen Market Makern beruhen. Vgl. Barucci (2003), S. 315.

den aus ihrer Nachfrage resultierenden Einfluss auf den Kurs des Wertpapiers. Den Handelsablauf verdeutlicht folgende Abbildung.



Abbildung 1.2: Handelsablauf

Im Rahmen der Untersuchung werden Gleichgewichte analysiert, in denen die Strategien des Insiders und der Outsider linear von dem jeweiligen Informationsstand abhängig sind.<sup>90</sup> Dies bedeutet, dass der Insider, die Outsider sowie der Market Maker bei ihren individuellen Entscheidungen von folgenden Annahmen über das Verhalten der jeweils anderen Gruppen ausgehen:

1. Die Nachfragefunktion des Insiders nimmt im Gleichgewicht die Form  $x = \alpha_0 + \alpha_1 z \forall z$  an, wobei  $\alpha_0$  und  $\alpha_1$  nicht-negative, konstante Koeffizienten sind.
2. Die Nachfragefunktion der Outsider nimmt im Gleichgewicht die Form  $x_o = \beta_0 + \beta_1 \eta \forall \eta$  an, wobei  $\beta_0$  und  $\beta_1$  nicht-negative, konstante Koeffizienten sind.
3. Die Kursfunktion des Market Makers nimmt im Gleichgewicht die Form  $p = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta \forall y, \theta$  an, wobei  $\lambda_0, \lambda_1$  und  $\lambda_2$  positive, konstante Koeffizienten der Kursfunktion des Market Makers sind.<sup>91</sup>

<sup>90</sup>Im Rahmen der Herleitung der optimalen Entscheidungen der Marktteilnehmer werden stets nur innere Lösungen und keine Randlösungen der Maximierungsprobleme untersucht. Das bedeutet daher, dass die Fälle  $z = 0$  und  $\eta = 0$  ausgeschlossen sind, da ansonsten entweder der Insider oder die Outsider oder beide Marktteilnehmer nicht am Kapitalmarkt handelten.

<sup>91</sup>Wird der Kapitalmarkt reguliert, dann wissen die übrigen Marktteilnehmer, dass der Insider nicht am Wertpapierhandel teilnimmt, so dass sowohl  $\alpha_0$  als auch  $\alpha_1$  gleich null sind.

Die Koeffizienten  $\alpha_0$  und  $\beta_0$  geben die Handelsintensität der informierten Marktteilnehmer, die nicht auf dem Zugang der privaten Information basiert, an.  $\alpha_1$  und  $\beta_1$  bestimmen die informationsbasierte Handelsintensität, welche erst durch den Zugang der privaten Information verursacht wird.

Die linearen Funktionen für die Nachfragefunktion der informierten Marktteilnehmer sowie für die Kursfunktion des Market Makers ergeben sich nur dann, wenn der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  die in dem folgenden Satz zusammengefassten Verteilungseigenschaften aufweist.

**SATZ 1** *Der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  sei multivariat normalverteilt. Dann gilt mit den Konstanten  $\lambda_0$ ,  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  für den bedingten Erwartungswert von  $\tilde{v}$*

$$E[\tilde{v}|y, \theta] = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.$$

*Somit ist auch*

$$p = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta. \quad (1.1)$$

Da sich in allen Gleichgewichtssituationen stets unterschiedliche Konstellationen der drei Elemente von  $\tilde{\mathbf{S}}$  ergeben, muss die Normalverteilungseigenschaft des Zufallsvektors stets überprüft werden. Im Rahmen des Optimierungsproblems des Insiders und der Outsider wird der lineare Verlauf der Kursfunktion zunächst jeweils nur angenommen. Nach der Bestimmung sämtlicher optimaler Entscheidungen wird für jedes Gleichgewicht überprüft, ob diese Annahme modellkonsistent ist.

Lässt sich die Normalverteilung des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  nachweisen, dann gilt stets allgemein für den Kurs des riskanten Wertpapiers

$$E[\tilde{v}|y, \theta] = E[\tilde{v}] + \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1} \begin{pmatrix} y - E[\tilde{y}] \\ \theta - E[\tilde{\theta}] \end{pmatrix}$$

mit  $\Sigma_{12} = (\text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{y}]; \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}])$  sowie  $\Sigma_{22} = \begin{pmatrix} \text{Var}[\tilde{y}] & \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}] \\ \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}] & \text{Var}[\tilde{\theta}] \end{pmatrix}$ ,<sup>92</sup>

so dass die Koeffizienten  $\lambda_0$ ,  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  eindeutig bestimmt werden können. Im Gleichgewicht wird ein aktueller Kurs für die Beteiligungstitel des Unternehmens erzielt, welcher verschiedene Eigenschaften aufweist. Zum einen ist er das Ergebnis der Nachfrage des Insiders, der Outsider sowie der Noise Trader, welche den Erwartungsnutzen

<sup>92</sup>Vgl. dazu Anhang A.1.1.

des Insiders und der Outsider maximiert. Zum anderen ist er in dem oben definierten Sinne modellkonsistent, da er dem erwarteten Marktwert des Wertpapiers, bedingt durch den Informationsstand des Market Makers, entspricht.

## 1.4 Aufbau und Zielsetzung der Untersuchung

Ein Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit besteht in der Analyse der Wechselwirkungen zwischen der Regulierung des Insiderhandels und den Investitionsentscheidungen von Unternehmen unter Berücksichtigung der jeweiligen Gütermarktstruktur. Die übrigen Schwerpunkte bestehen in der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Regulierung des Insiderhandels, der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt und der Wohlfahrt der einzelnen Marktteilnehmer sowie der Überprüfung des geeigneten Instrumentariums zur Umsetzung des Vermögens- und Funktionenschutzes.

In der bisherigen Literatur erfolgt eine einseitige Betrachtungsweise der Thematik der Regulierung des Insiderhandels, indem ausschließlich der Kapitalmarkt im Zentrum der Diskussion steht. Der Gütermarkt findet keine Beachtung. Implizit gehen die meisten Beiträge von einem gegebenen Investitions- und Finanzierungsprogramm aus, so dass realwirtschaftliche Entscheidungen auf den Gütermärkten und Entscheidungen hinsichtlich der Kapitalstruktur des Unternehmens irrelevant sind. Schwerpunkt der Untersuchungen sind in der Regel die Liquidität und die Informationseffizienz der Kapitalmärkte sowie die Eindeutigkeit der Gleichgewichte. Die Regulierung des Insiderhandels und die sich aus der Regulierung ergebenden Auswirkungen auf die gesamte Wohlfahrt werden lediglich in den Beiträgen von Ausubel (1990), Leland (1992) und Estrada (1995) berücksichtigt, wobei der Zusammenhang zwischen der Regulierung und dem Marktwert eines Unternehmens nicht analysiert wird.<sup>93</sup>

Über die vorhandene Literatur hinausgehend verdeutlicht diese Arbeit, dass Regulierungsmaßnahmen auf dem Kapitalmarkt nicht nur Einfluss auf die Eigenschaften des Kapitalmarktes haben, sondern darüber hinaus das optimale Investitionsprogramm des Unternehmens beeinflussen. Da der zukünftige Marktwert des Unternehmens seinerseits

---

<sup>93</sup>Allenfalls Leland (1992) diskutiert ansatzweise die Rückwirkungen auf das Investitionsverhalten des Unternehmens. Thesen zu der Abhängigkeit der Marktwerte des Unternehmens von den Regulierungsmaßnahmen auf dem Kapitalmarkt finden sich zum Teil in der rechtswissenschaftlichen Literatur. So argumentieren bspw. Carlton/Fischel (1983), dass die Regulierung zu höheren Aktienkursen für ein Unternehmen führt. Diese These wird im weiteren Verlauf der Arbeit untersucht. Es wird gezeigt, dass die modelltheoretischen Ergebnisse dieser Auffassung widersprechen.

von den zuvor getroffenen Investitionsentscheidungen abhängt, ergibt sich eine Abhängigkeit des Marktwertes des Unternehmens von der Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt.<sup>94</sup> Ferner wird gezeigt, dass die intuitive Vermutung, dass Outsider und Noise Trader stets von einer Regulierung des Insiderhandels im Sinne einer Wohlfahrtssteigerung profitieren, abhängig von der expliziten Berücksichtigung des Gütermarktes ist. Insbesondere aus rechtswissenschaftlicher Sicht wird zur Umsetzung des Vermögens- und Funktionenschutzes eine Regulierung des Kapitalmarktes gefordert. Dieser einseitigen Betrachtungsweise muss entgegen gehalten werden, dass der Kapitalmarkt als Intermediär für den Handel von Anwartschaften auf zukünftige Zahlungen dient. Diese Zahlungen resultieren aus dem Investitionsprogramm eines Unternehmens und werden damit auf dem Gütermarkt erzeugt. Daher sollte sich eine finanzwirtschaftliche Auseinandersetzung mit der Problematik des Insiderhandels dem Abhängigkeitsverhältnis beider Märkte widmen. Die vorliegende Arbeit schließt diese Lücke. Dazu wird überprüft, ob statt einer Homogenisierung der Informationsstände der auf dem Kapitalmarkt handelnden Personen, die aus einer Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt folgt, eine zunehmende Wettbewerbssituation auf dem Gütermarkt zu einer Umsetzung der beiden genannten Motive führt.

Im Einzelnen ist die Arbeit in fünf Kapitel gegliedert. Im Anschluss an diese Einleitung werden zunächst Regulierungsmaßnahmen auf einem Kapitalmarkt, auf dem die Aktie eines Unternehmens gehandelt wird, untersucht. Das Investitions- und Finanzierungsprogramm des Unternehmens ist dabei gegeben. Nachdem jeweils die optimalen Entscheidungen der Marktteilnehmer bestimmt und die Gleichgewichtswerte im Rahmen komparativ-statischer Analysen untersucht wurden<sup>95</sup>, wendet sich die Betrachtung der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt und den Wohlfahrtsfunktionen zu.<sup>96</sup> Die entsprechenden Funktionen werden ebenfalls komparativ-statischen Analysen unterzogen. Wie sich herausstellen wird, ist die Wohlfahrtsfunktion eines informierten Marktteilnehmers keine monoton steigende Funktion seines Informationsvorsprungs, so dass der mit der Regulierung des Insiderhandels sowie mit der Ad-hoc-Publizitätspflicht verbundene Gedanke des Anlegerschutzes im Sinne einer steigenden Chancen-

---

<sup>94</sup>Da im weiteren Verlauf der Arbeit Finanzierungsentscheidungen für das Investitionsprogramm irrelevant sind, werden die Begriffe Marktwert des Eigenkapitals und Marktwert des Unternehmens synonym verwendet.

<sup>95</sup>Im Rahmen der komparativ-statischen Analysen werden aus der Veränderung der Gewichtungsfaktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  Schlussfolgerungen auf die Veränderung des Aktienkurses gezogen. Diese Interpretationen gelten nur für positive Realisationen des Gütermarkt- und des Kapitalmarktsignals. Sind die Realisationen der Signale negativ, ergibt sich entsprechend die entgegengesetzte Interpretation.

<sup>96</sup>Zu der Vorgehensweise vgl. Leland (1992) und Estrada (1995).

gleichheit auf den Kapitalmärkten durch diese Maßnahmen nicht notwendigerweise erreicht wird. Weiterhin zeigt die Untersuchung die übergeordnete Rolle des Gütermarktes im Vergleich zum Kapitalmarkt. Mit diesem Kapitel werden vor allem zwei wesentliche Ziele verfolgt. Zum einen sollen die aus der bisherigen Literatur bekannten Ergebnisse in einem neuen, erweiterten Modellrahmen überprüft werden. Zum anderen soll die Grundlage für die nachfolgenden Untersuchungen, die auf dieser Modellierung aufbauen, geschaffen werden. Dies ist notwendig, da in den späteren Kapiteln stets Modellvergleiche vorgenommen werden. Die beiden in diesem Modell erörterten Szenarien erweitern die Literatur im Wesentlichen um folgende Punkte:

1. Zunächst wird ein strategisches Regulierungsmodell im Sinne des Ansatzes von Kyle vorgestellt. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Modelle zur Regulierung des Insiderhandels kompetitive Gleichgewichtsmodelle.
2. Abweichend von dem ursprünglichen Gedanken von Kyle empfängt der Market Maker nicht nur ein Signal. Da in den späteren Modellen stets die Bedeutung des Gütermarktes im Mittelpunkt der Untersuchung steht, empfängt der Market Maker zusätzlich zu einem Kapitalmarktsignal ein weiteres Signal, welches er vom Gütermarkt erhält.
3. Im Anschluss an die Herleitung des Gleichgewichts werden Sensitivitätsanalysen in allgemeiner Form über die Gleichgewichtswerte, die Maßzahlen zur Informationsverarbeitung und zu den Wohlfahrtsfunktionen durchgeführt. Diese sind in der Literatur selten und dann graphisch zu finden.

Die folgenden beiden Kapitel erweitern die Modellierung insoweit, als dass das Investitionsprogramm des Unternehmens nicht mehr gegeben ist. Der Insider ist in seiner Funktion als Manager des Unternehmens für das optimale Investitionsprogramm des Unternehmens verantwortlich. Dazu legt er bei Vorliegen eines Monopols auf dem Gütermarkt den optimalen Güterpreis und bei Vorliegen eines Duopols auf dem Gütermarkt die optimale Ausbringungsmenge fest. Sukzessive werden sowohl für den unregulierten als auch für den regulierten Kapitalmarkt die optimalen Entscheidungen aller Marktteilnehmer sowie das Gleichgewicht bestimmt. In beiden Marktformen zeigt sich, dass die optimale Wertpapiernachfrage der informierten Marktteilnehmer unabhängig von der jeweils zu Grunde liegenden Nachfragefunktion des Gütermarktes ist. Die Variablen des Gütermarktes haben Einfluss auf die Variablen des Kapitalmarktes, sind aber selbst von diesen unabhängig. Eine Erweiterung der Literatur erfolgt durch fol-



gende Punkte:

1. Durch die explizite Berücksichtigung von Investitionsentscheidungen kann der Zusammenhang zwischen der Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt und dem Risikomanagement eines Unternehmens analysiert werden.
2. Durch die Annahme unterschiedlicher Marktstrukturen kann der Einfluss von Investitionsentscheidungen in Abhängigkeit von der Regulierung des Kapitalmarktes auf das Risikomanagement, auf die Informationsverarbeitung und auf die Wohlfahrt untersucht werden.
3. Die bisherigen Beiträge zur Regulierung des Insiderhandels legen den Schwerpunkt auf die Veränderungen der Eigenschaften des Kapitalmarktes. In dieser Arbeit wird darüber hinaus untersucht, ob Regulierungsmaßnahmen zu Marktwertveränderungen für die Eigenkapitalgeber eines Unternehmens führen können.
4. Die Annahme unterschiedlicher Marktformen erlaubt die Untersuchung, inwieweit sich eine Regulierung des Kapitalmarktes auch auf das gesamtwirtschaftliche Investitions- und Güterpreisniveau auswirkt.
5. Eine stillschweigende Annahme seitens der Rechtswissenschaft ohne argumentative Unterlegung besteht in der Vermutung, dass sich die Outsider und Noise Trader durch eine Regulierung des Kapitalmarktes stets verbessern. Diese Hypothese ist in bisherigen ökonomischen Analysen nicht weiter beachtet worden. In der vorliegenden Arbeit werden die Wohlfahrtswirkungen der Regulierung für jede einzelne Gruppe untersucht.
6. Wie bereits oben dargelegt wurde, sind die wesentlichen Argumente für eine Regulierung des Insiderhandels der Funktionenschutz des Kapitalmarktes und der Vermögensschutz der Anleger. Mit Hilfe dieser Arbeit wird eine andere Sichtweise angeregt und die Frage analysiert, ob sich eine Umsetzung des Fairnessgedanken statt durch eine Regulierung des Kapitalmarktes auch durch eine Deregulierung des Gütermarktes realisieren ließe.

Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse und zeigt mögliche Ansatzpunkte für weitere Fragestellungen auf.

## Kapitel 2

# Die Regulierung des Insiderhandels bei gegebenem Investitionsprogramm

Das erste Modell stellt eine Situation dar, in der das Investitionsprogramm des betrachteten Unternehmens gegeben ist. Es können somit im Gegensatz zu den Modellen der folgenden Kapitel keine Entscheidungen auf dem Gütermarkt getroffen werden. Im Rahmen der Modelluntersuchung werden zwei Szenarien miteinander verglichen. Zunächst wird das Gleichgewicht für den Fall hergeleitet, dass der Insider zum Handel auf dem Kapitalmarkt zugelassen ist. Im zweiten Szenario wird der Kapitalmarkt in dem Sinne reguliert, dass der Insider nicht am Handel der Wertpapiere teilnehmen darf. Der Aufbau der Modellierung orientiert sich an dem Aufsatz von Kyle (1985), welcher allerdings nicht die Regulierung des Insiderhandels zum Thema hat. Abweichend von dem Kyle-Modell wird unterstellt, dass der Market Maker nicht nur die gesamte Wertpapiernachfrage aller Marktteilnehmer als Signal vom Kapitalmarkt beobachtet, sondern zusätzlich ein weiteres Signal über den Marktwert des Unternehmens erhält. Diese Abweichung erfolgt auf Grund der angestrebten Vergleichbarkeit mit den Modellen der beiden folgenden Kapitel.

Anschließend werden geeignete Maßzahlen zur Interpretation der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt hergeleitet. Des Weiteren wird ein Wohlfahrtsvergleich für die beteiligten Marktteilnehmer zwischen den beiden Marktsituationen durchgeführt. Dies geschieht zu dem Zweck, um die Vorteilhaftigkeit der Regulierung des Insiderhandels zu analysieren. In einem nächsten Schritt werden die ermittelten Gleichgewichts-

werte sowie die Maßzahlen zur Informationsverarbeitung und die Wohlfahrtsfunktionen durch komparativ-statische Analysen untersucht. Ein Vergleich der Gleichgewichte schließt die Untersuchung ab.

## 2.1 Unregulierter Kapitalmarkt

Da im ersten Modell das Investitionsprogramm des Unternehmens exogen vorgegeben ist, ist damit auch der zukünftige Marktwert des Unternehmens unabhängig von den Entscheidungen, welche von dem Insider und den Outsidern getroffen werden. Sowohl der Insider als auch die Outsider sind zu Teilen über den Marktwert informiert. Für den zukünftigen Marktwert gilt

$$\tilde{v} = \bar{p} + \tilde{z} + \tilde{\eta}.^1 \quad (2.1)$$

Dabei ist  $\bar{p}$  der deterministische Teil der Einzahlungsüberschüsse, welche aus dem festgelegten Investitionsprogramm resultieren. Alle Marktteilnehmer sind über die Höhe von  $\bar{p}$  informiert.<sup>2</sup> Im Fall des gegebenen Investitionsprogramms besteht das Signal vom Gütermarkt aus dem mit Noise überlagerten zukünftigen Marktwert. Das Gütermarktsignal lautet

$$\tilde{y} = \tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}. \quad (2.2)$$

Weder der Insider noch die Outsider können die Realisation des Gütermarktsignals, welches der Market Maker empfängt, beobachten. Da annahmegemäß  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  gilt, ist die Varianz des Gütermarktsignals für den Insider geringer als für die Outsider. Dies führt dazu, dass er die Kursnotiz des Market Makers für das riskante Wertpapier besser, im Sinne einer geringeren Varianz, vorhersagen kann.

<sup>1</sup>Auf Grund der Normalverteilung der Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  sind grundsätzlich auch negative Aktienkurse möglich. Diese Eigenschaft weisen sämtliche Marktstrukturmodelle auf. Da sich allerdings mit der Normalverteilungsannahme geschlossene Lösungen für die Gleichgewichtsparameter erzielen lassen, scheint die Einschränkung hinnehmbar. In den im Rahmen dieser Arbeit behandelten Modellen wird diese Einschränkung abgeschwächt, indem angenommen wird, dass der Zahlungsstrom aus dem gegebenen Investitionsprogramm,  $\bar{p}$ , sehr groß ist, so dass negative Marktwerte nahezu ausgeschlossen sind.

<sup>2</sup>In diesem Modell ist der Marktwert der Aktie von der Regulierung des Insiderhandels unabhängig. Dies gilt nur, weil das Investitionsprogramm des Unternehmens gegeben ist. In den beiden folgenden Kapiteln wird der Marktwert von den Investitionsentscheidungen auf dem Gütermarkt beeinflusst. Da sich diese optimalen Entscheidungen durch die Regulierung des Insiderhandels verändern, ist der Marktwert des Unternehmens dann im Unterschied zu diesem Modell von der Regulierung des Insiderhandels abhängig.

Der Market Maker kann auf der anderen Seite die Realisation des zukünftigen Marktwertes des Unternehmens nicht beobachten, da er nur die Realisation der Summe der Zufallsvariablen  $\tilde{z}, \tilde{\eta}$  und  $\tilde{\epsilon}$ , nicht aber die Realisation der einzelnen Zufallsvariablen beobachtet. Wäre dies der Fall, könnte er direkt auf den Informationsstand des Insiders und der Outsider und damit auf den Marktwert des Unternehmens schließen. Dies hätte zur Folge, dass er den Marktwert mit Sicherheit voraussagen könnte und den aktuellen Kurs des Wertpapiers in genau dieser Höhe festlegen würde.

Die gesamte Wertpapiernachfrage auf dem Kapitalmarkt,  $\tilde{\theta}$ , besteht aus der Summe der Nachfrage des Insiders,  $\tilde{x}$ , der Nachfrage der Outsider,  $\tilde{x}_o$ , sowie der Nachfrage der Noise Trader,  $\tilde{u}$ , so dass gilt

$$\tilde{\theta} = \tilde{x} + \tilde{x}_o + \tilde{u}. \quad (2.3)$$

Im Gegensatz zu dem Insider und den Outsidern beobachtet der Market Maker die Realisation der gesamten Kapitalmarktnachfrage. Der Market Maker weiß, dass die gesamte Nachfrage auf dem Kapitalmarkt aus zwei informierten Teilen und einer uninformierten Nachfrage besteht. Die einzelnen Realisationen der Zufallsvariablen kann er nicht beobachten. Wäre dies der Fall, könnte der Market Maker ebenfalls auf den Informationsstand des Insiders und der Outsider schließen, so dass der aktuelle Kurs dem zukünftigen Marktwert entspräche.

### 2.1.1 Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht

Der Insider verhält sich bernoulli-rational. Seine Nutzenfunktion hängt linear von seinem Endvermögen ab, so dass Risikoneutralität vorliegt.<sup>3</sup> Das stochastische Endvermögen des Insiders ist durch

$$\tilde{W}^1 = W^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x$$

gegeben, wobei  $x$  die gehandelte Stückzahl des riskanten Wertpapiers und  $W^0$  das risikolose Anfangsvermögen des Insiders symbolisieren. Ist  $x^* > 0$ , ist es für den Insider optimal, das Wertpapier nachzufragen.<sup>4</sup> Bei  $x^* < 0$  verkauft er das Wertpapier. Dieser

<sup>3</sup>Es liegt dann Risikoneutralität eines Entscheiders vor, wenn bei jeder Wahl der Entscheidungsvariable der Erwartungswert der Wahrscheinlichkeitsverteilung seinem Sicherheitsäquivalent entspricht. Das Sicherheitsäquivalent einer Wahrscheinlichkeitsverteilung ist definiert als das sichere Endvermögen, das der Entscheider als gleichwertig gegenüber der Wahrscheinlichkeitsverteilung einschätzt. Vgl. Eeckhoudt/Gollier (1995), S. 27 f.

<sup>4</sup>Die Kennzeichnung einer Variable mit einem Stern zeigt an, dass es sich um den optimalen Wert der Variable handelt.

Fall ( $x^* < 0$ ) wird dann eintreten, wenn der Insider eine Realisation von  $\tilde{z}$  beobachtet, die darauf hindeutet, dass der Marktwert des Unternehmens sehr niedrig sein wird. Damit schätzt der Insider die Wahrscheinlichkeit hoch ein, dass die Kursnotiz des Market Makers über dem Marktwert des Unternehmens am Ende des Planungshorizonts liegt. Um seinen Erwartungsnutzen zu maximieren, wird der Insider in diesem Fall das Wertpapier verkaufen.

Da das Investitionsprogramm des Unternehmens gegeben ist, muss der Insider im Rahmen seines Optimierungsproblems lediglich die optimale Wertpapiernachfrage auf Basis seines Informationsstands,  $\text{Prob}(\tilde{z} = z) = 1$ , festsetzen. Dabei handelt der Insider strategisch. Das bedeutet, dass ihm bewusst ist, dass er selbst durch seine Nachfrage auf dem Kapitalmarkt den aktuellen Kurs des Wertpapiers und damit auch den Erwartungsnutzen seines Endvermögens beeinflussen kann. Formal wird dieser Umstand berücksichtigt, indem der Insider die Kursfunktion des Market Makers,  $\tilde{p}$ , in sein Optimierungsproblem übernimmt. Durch das Auftreten der Nachfrage einer weiteren informierten Gruppe auf dem Kapitalmarkt, der Outsider, kommt für den Insider bei der Wahl seiner optimalen Wertpapiernachfrage im Vergleich zu dem Kyle-Modell ein weiteres Risiko in Form der ihm nicht bekannten realisierten Nachfrage der Outsider hinzu.

Die Outsider müssen in ihrem Optimierungskalkül zwei gegenläufige Aspekte des Handelns berücksichtigen. Zum einen besteht für die Outsider ein Anreiz darin, ihren Informationsvorsprung gegenüber den Noise Tradern durch den Handel auf dem Kapitalmarkt auszunutzen. Auf der anderen Seite wissen die Outsider, dass sie auf dem Kapitalmarkt über den Market Maker mit einem informierten Investor zusammentreffen, welcher besser als sie über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens informiert ist. Auf Basis ihres Informationsstands können die Outsider lediglich die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der beiden Signale und des stochastischen Marktwertes des Unternehmens angeben. Die bernoulli-rationalen Outsider sind risikoneutral, so dass ihre Präferenzen bezüglich ihres stochastischen Endvermögens durch eine lineare Nutzenfunktion beschrieben werden. Bei Kenntnis der Realisation von  $\tilde{\eta}$  ist das stochastische Endvermögen der Outsider,  $\tilde{W}_o^1$ , durch folgenden Ausdruck gegeben

$$\tilde{W}_o^1 = W_o^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x_o. \quad (2.4)$$

Der Market Maker legt den Kurs des riskanten Wertpapiers so fest, dass sein bedingtes

erwartetes Endvermögen gleich null ist. Es gilt

$$p = E[\tilde{v}|y, \theta].$$

Dieser Ausdruck besagt, dass der Kurs der Aktie des Unternehmens dem bedingten Erwartungswert des Marktwertes des Unternehmens entspricht. Die Bedingung besteht in dem Informationsstand des Market Makers, welcher aus zwei Signalen, der mit einer Störvariablen überlagerten Beobachtung des Marktwertes des Unternehmens und der Beobachtung der gesamten Nachfrage auf dem Kapitalmarkt, besteht.

Zur Bestimmung der optimalen Entscheidungen der informierten Marktteilnehmer wird angenommen, dass der lineare Zusammenhang zwischen dem Aktienkurs und den Gewichtungsfaktoren aus Gleichung (1.1) gilt. Auf der Grundlage dieser Annahme werden im Folgenden die Gleichgewichtswerte für die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders und der Outsider sowie für die Kursnotiz des Market Makers bestimmt. Anschließend wird gezeigt, dass der unterstellte Zusammenhang im Gleichgewicht tatsächlich erfüllt ist.

Nachdem der Insider die Information über den Marktwert des Unternehmens erhalten hat, ergibt sich für das Maximierungsproblem des Insiders

$$\begin{aligned} \max_x \Phi &= E [W^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x] \\ \Leftrightarrow \max_x \Phi &= E \left[ W^0 + \left( \bar{p} + z + \tilde{\eta} - \lambda_0 - \lambda_1 \tilde{y} - \lambda_2 \tilde{\theta} \right) x \right]. \end{aligned}$$

Durch Einsetzen von (2.2) und (2.3) sowie durch die Berücksichtigung der Annahme über das Verhalten der Outsider wird deutlich, dass das Maximierungsproblem des Insiders lautet

$$\max_x \Phi = W^0 + (\bar{p} + z - \lambda_0 - \lambda_1 z - \lambda_2 \beta_0) x - \lambda_2 x^2.$$

Die erste Ableitung der Zielfunktion des Insiders nach seiner Entscheidungsvariable, der Wertpapiernachfrage  $x$ , ergibt sich als

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x} = \bar{p} - \lambda_0 + z(1 - \lambda_1) - \lambda_2 \beta_0 - 2\lambda_2 x.$$

Aus der notwendigen Bedingung für ein Maximum folgt für die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders

$$x^* = \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0}{2\lambda_2} + \frac{(1 - \lambda_1)}{2\lambda_2} z. \quad (2.5)$$

Gleichung (2.5) zeigt, dass die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders linear von seiner Information abhängt. Diese lässt sich somit auch schreiben als

$$\begin{aligned}
 x^* &= \alpha_0 + \alpha_1 z & (2.6) \\
 \text{mit} \quad \alpha_0 &= \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0}{2\lambda_2} \\
 \text{und} \quad \alpha_1 &= \frac{(1 - \lambda_1)}{2\lambda_2}.
 \end{aligned}$$

An dieser Stelle kann als Zwischenergebnis festgehalten werden, dass die Annahme über die lineare Gestalt der Nachfragefunktion des Insiders, welche der Market Maker und die Outsider bei ihrem jeweiligen Vorgehen unterstellen, modellkonsistent ist. Die Wertpapiernachfrage des Insiders ist eine lineare Funktion seiner Information  $z$ . Damit ein Maximum vorliegt, muss

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} = -2\lambda_2 < 0$$

gelten. Die Bedingung ist erfüllt, da später gezeigt wird, dass der Koeffizient  $\lambda_2$  immer größer als null ist.

Die Outsider treten als zusätzliche Nachfrager auf dem Kapitalmarkt auf. Ebenso wie der Insider versuchen sie, ihren gegenüber den Noise Tradern überlegenen Informationsstand auszunutzen. Ihnen ist bewusst, dass sie durch ihre Wertpapiernachfrage ebenfalls die Kursnotiz des Market Makers beeinflussen. Ebenso wie der Insider kennen sie zwar die vom Market Maker verwendete Kursfunktion in Abhängigkeit der ihm zugehenden Signale, nicht aber den genauen Kurs des Wertpapiers. Dieser wird erst im nächsten Schritt vom Market Maker festgelegt.

Die Outsider handeln bernoulli-rational, indem sie den Erwartungswert des Nutzens ihres stochastischen Endvermögens maximieren. Für die Präferenzfunktion der Outsider folgt

$$\max_{x_o} \Phi_o = E [W_o^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x_o].$$

Durch Einsetzen von (1.1), (2.1), (2.2) und (2.3) in die Präferenzfunktion der Outsider sowie durch Berücksichtigung der Annahme über das Verhalten des Insiders reduziert sich der Ausdruck zu

$$\max_{x_o} \Phi_o = W_o^0 + (\bar{p} + \eta - \lambda_0 - \lambda_1 \eta - \lambda_2 \alpha_0) x_o - \lambda_2 x_o^2.$$

Für die erste Ableitung der Präferenzfunktion der Outsider gilt

$$\frac{\partial \Phi_o}{\partial x_o} = \bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0 + \eta(1 - \lambda_1) - 2\lambda_2 x_o.$$

Über die notwendige Bedingung lautet die optimale Entscheidung der Outsider

$$\begin{aligned} x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta & (2.7) \\ \text{mit} \quad \beta_0 &= \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0}{2\lambda_2} \\ \text{und} \quad \beta_1 &= \frac{(1 - \lambda_1)}{2\lambda_2}. \end{aligned}$$

Die Lösung des Maximierungsproblems der Outsider zeigt, dass die Annahme, welche der Insider und der Market Maker über die lineare Form der Nachfragefunktion der Outsider getroffen haben, ebenfalls modellkonsistent ist. Die Wertpapiernachfrage der Outsider hängt linear von ihrer privaten Information ab.

Die Bedingung zweiter Ordnung ergibt sich als

$$\frac{\partial^2 \Phi_o}{\partial x_o^2} = -2\lambda_2 < 0.^5$$

Nachdem im ersten Schritt die optimalen Entscheidungen der Marktteilnehmer unter der Annahme über das Verhalten der jeweils anderen Gruppe sowie über das Verhalten des Market Makers hergeleitet wurden, werden im nächsten Schritt die Koeffizienten der Kursnotiz bestimmt. Dazu werden bestimmte Verteilungseigenschaften der Zufallsvariablen  $\tilde{v}$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  sowie des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  benötigt.

Um diese Eigenschaften nachweisen zu können, sollen mit den folgenden Sätzen wichtige Eigenschaften von normalverteilten Zufallsvariablen vorgestellt werden, die im weiteren Verlauf der Arbeit zur Anwendung kommen. Der erste Satz zeigt eine Eigenschaft normalverteilter Zufallsvariablen, die im Rahmen des Nachweises der Verteilung der einzelnen Elemente von  $\tilde{\mathbf{S}}$  verwendet wird.

**SATZ 2** *Die Summe von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen ist ebenfalls normalverteilt.*<sup>6</sup>

Der folgende Satz beschreibt, unter welchen Bedingungen eine multivariate Normalverteilung einer Zufallsvariable vorliegt. Sind diese Bedingungen gegeben, findet Satz 1 Anwendung.

<sup>5</sup>Diese Bedingung ist erfüllt, da später gezeigt wird, dass  $\lambda_2 > 0$  gilt.

<sup>6</sup>Vgl. Fisz (1989), S. 181.



**SATZ 3** *Eine  $p$ -dimensionale Zufallsvariable  $\tilde{\mathbf{X}}$  hat dann und nur dann eine multivariate Normalverteilung, wenn jede Linearkombination der Komponenten von  $\tilde{\mathbf{X}}$  eine univariate Normalverteilung aufweist.<sup>7</sup>*

Unter Berücksichtigung dieser Sätze lässt sich für die vorliegende Modellsituation die Normalverteilung von  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  nachweisen. Eine erste wichtige Eigenschaft der stochastischen Elemente von  $\tilde{\mathbf{S}}$  fasst das folgende Lemma zusammen.

**LEMMA 1** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt sind die Zufallsvariablen  $\tilde{v}$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  jeweils univariat normalverteilt.*

**BEWEIS:** Der Marktwert des Unternehmens ist normalverteilt, da  $\tilde{v}$  eine lineare Funktion der stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  ist. Weiterhin impliziert die stochastische Unabhängigkeit von  $\tilde{z}$ ,  $\tilde{\eta}$  und  $\tilde{\epsilon}$  gemäß der Eigenschaft der Summe von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen die Normalverteilung des Gütermarktsignals  $\tilde{y}$ . Die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders ist eine lineare Funktion der normalverteilten Zufallsvariable  $\tilde{z}$  und damit ebenfalls normalverteilt. Die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider ist ebenfalls normalverteilt, da sie linear von der normalverteilten Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$  abhängt. Die Zufallsvariable  $\tilde{\theta}$  ist eine lineare Funktion der drei stochastisch unabhängigen Zufallsvariablen  $\tilde{z}$ ,  $\tilde{\eta}$  und  $\tilde{u}$ , welche gemäß der Annahmen jeweils normalverteilt sind. In Verbindung mit der Eigenschaft der Summe von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen folgt, dass auch die gesamte Kapitalmarktnachfrage  $\tilde{\theta}$  normalverteilt ist.  $\square$

Bisher wurde bewiesen, dass die einzelnen Elemente von  $\tilde{\mathbf{S}}$  normalverteilt sind. Im nächsten Schritt wird sodann gezeigt, dass der gesamte Zufallsvektor normalverteilt ist.

**LEMMA 2** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt ist der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  multivariat normalverteilt.*

**BEWEIS:** Da jede Linearkombination der Zufallsvariablen  $\tilde{v}$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  normalverteilt ist, ist gemäß Satz 3 der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}}$  multivariat normalverteilt.  $\square$

Nachdem die Normalverteilung von  $\tilde{\mathbf{S}}$  nachgewiesen wurde, sind die Voraussetzungen

<sup>7</sup>Vgl. Chatfield/Collins (1980), S. 94.

zur Anwendung von Satz 1 erfüllt.<sup>8</sup> Daher ergibt sich folgender Satz.

**SATZ 4** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt ist der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  multivariat normalverteilt, so dass gilt:*

$$E[\tilde{v}|y, \theta] = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.$$

Die beiden Signale des Market Makers, welche seinen Informationsstand darstellen, bestehen aus der kumulierten Wertpapiernachfrage auf dem Kapitalmarkt ( $\theta$ ) und der mit Noise überlagerten Information über den Marktwert des Unternehmens ( $y$ ). Auf Grund der Verteilungsannahmen über die Zufallsvariablen gilt damit für den Kurs des Wertpapiers

$$p = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.$$

Nachdem zunächst die Kursnotiz des Market Makers in allgemeiner Form auf Grund der Verteilungsannahmen über die Zufallsvariablen in Abhängigkeit von den Koeffizienten  $\lambda_0$ ,  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  hergeleitet wurden, werden diese Koeffizienten im nächsten Schritt konkret bestimmt.

Wegen der Normalverteilung des Vektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  gilt

$$\lambda_0 = E[\tilde{v}] - \lambda_1 E[\tilde{y}] - \lambda_2 E[\tilde{\theta}]. \quad (2.8)$$

Aus diesem Zusammenhang resultiert folgender Satz.

**SATZ 5** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt gilt für den Koeffizienten der Kursfunktion,  $\lambda_0$ , sowie für die Koeffizienten der Nachfragefunktion des Insiders und der Outsider,  $\alpha_0$  und  $\beta_0$*

$$\begin{aligned} \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \alpha_0 &= \beta_0 = 0. \end{aligned}$$

**BEWEIS:** Durch Einsetzen von (2.2) und (2.3) sowie der optimalen Entscheidungen des Insiders und der Outsider in (2.8) folgt

$$\lambda_0 = E[\bar{p} + \tilde{z} + \tilde{\eta}] - \lambda_1 E[\tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}] - \lambda_2 E[\alpha_0 + \alpha_1 \tilde{z} + \beta_0 + \beta_1 \tilde{\eta} + \tilde{u}].$$

---

<sup>8</sup>In diesem Kapitel wird Satz 1 exemplarisch auf die beiden Gleichgewichtssituationen angewendet. In den folgenden beiden Kapiteln wird dieser Schritt nicht mehr separat aufgeführt.

Nach dem Zusammenfassen des Ausdrucks gilt

$$\lambda_0 = \bar{p} - \lambda_2 (\alpha_0 + \beta_0). \quad (2.9)$$

Werden die entsprechenden Ausdrücke für  $\alpha_0$  aus (2.6) und  $\beta_0$  aus (2.7) aus dem jeweiligen Optimierungsproblem eingesetzt, ergibt sich

$$\frac{1}{3}\lambda_0 = \frac{1}{3}\bar{p},$$

so dass für alle  $\lambda_2 \neq 0$  gilt

$$\lambda_0 = \bar{p} \quad \Rightarrow \quad \alpha_0 = \beta_0 = 0.$$

□

Im nächsten Schritt können erneut unter Verwendung der Normalverteilungseigenschaft von  $\tilde{\mathbf{S}}$  die Gewichtungsfaktoren für das Gütermarkt- und das Kapitalmarktsignal bestimmt werden.

**LEMMA 3** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt wählt der Market Maker die Kurskoeffizienten  $\lambda_0, \lambda_1$  und  $\lambda_2$  so, dass gilt*

$$\begin{aligned} \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}, \\ \lambda_2 &= \frac{\sigma_\epsilon^2 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}{\sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \end{aligned} \quad 9$$

An dieser Stelle kann auch gezeigt werden, dass für das Optimierungsproblem des Insiders und der Outsider ein Maximum vorliegt, da der Koeffizient  $\lambda_2$  der Kursfunktion des Market Makers stets positiv ist.<sup>10</sup>

Mit der Bestimmung der optimalen Wertpapierentscheidungen durch die informierten Marktteilnehmer und der Festlegung der Koeffizienten der Kursfunktion durch den Market Maker sind alle für das Gleichgewicht relevanten Variablen bestimmt. Mit diesen Lösungen kann das Gleichgewicht folgendermaßen formuliert werden.

<sup>9</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.2.1.

<sup>10</sup>Der Nachweis für die Maxima der Optimierungsprobleme der beiden informierten Marktteilnehmer erfolgt für die folgenden fünf Gleichgewichte in gleicher Weise. Deshalb wird dieser Nachweis im weiteren Verlauf der Arbeit nicht mehr gesondert erwähnt.

SATZ 6 *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt existiert ein Gleichgewicht, welches durch folgendes Gleichungssystem beschrieben wird.*

$$\begin{aligned}x^* &= \alpha_0 + \alpha_1 z, \\x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta, \\p &= \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.\end{aligned}$$

*Dabei sind*

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= \beta_0 = 0, \\ \alpha_1 &= \beta_1 = \frac{1 - \lambda_1}{2\lambda_2}, \\ \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}, \\ \lambda_2 &= \frac{\sigma_\epsilon^2 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}{\sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)},\end{aligned}$$

wobei  $\lambda_1, \lambda_2 > 0$  gilt.

Dieses Gleichgewicht weist einige interessante Eigenschaften auf, die im Folgenden erläutert werden. Der vom Market Maker festgelegte Aktienkurs reagiert positiv auf eine Veränderung der Signale  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$ . Das bedeutet, dass bei einer Erhöhung der Realisation des Gütermarktsignals bzw. der Kapitalmarktnachfrage der Aktienkurs steigt bzw. bei einer geringeren Realisation der beiden Signale jeweils fällt. Weiterhin hat die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders dasselbe Vorzeichen wie die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{z}$ . Das heißt, dass der Insider die Aktie des Unternehmens kauft, wenn die Realisation von  $\tilde{z}$  positiv ist, und verkauft, wenn die Realisation von  $\tilde{z}$  negativ ist.<sup>11</sup> Schließlich führt die Einführung des Gütermarktsignals dazu, dass im Gegensatz zum Kyle-Modell der Aktienkurs selbst dann Informationen der informierten Marktteilnehmer enthält, wenn die gesamte Nachfrage auf dem Kapitalmarkt null beträgt.

Die konstanten Koeffizienten in der Nachfragefunktion des Insiders,  $\alpha_0$ , und in der Nachfragefunktion der Outsider,  $\beta_0$ , lassen sich als Nachfrage auf Grund des Informationsstands vor Zugang der privaten Information (a-priori Informationsstand) interpretieren. Auf der anderen Seite entsprechen die Koeffizienten  $\alpha_1$  und  $\beta_1$  der Nachfrage

<sup>11</sup>Auf diese Weise handelt der Insider stets im Interesse der Eigenkapitalgeber des Unternehmens. Vgl. dazu Jain/Mirman (2000), S. 339 ff.

nach Informationszugang (a-posteriori Informationsstand). Wie Satz 6 zeigt, sind die beiden Koeffizienten,  $\alpha_0$  und  $\beta_0$ , im Gleichgewicht gleich null. Das bedeutet, dass die informierten Marktteilnehmer keine Wertpapieraufträge erteilen, welche nicht auf ihrer jeweiligen privaten Information basieren. Dieses Verhalten impliziert, dass sich die Marktteilnehmer vor Informationszugang bereits im optimalen Portefeuille befinden, so dass kein Anreiz zum Handel besteht. Erst der Informationszugang verursacht heterogene Informationen und damit gleichzeitig, dass sich die Marktteilnehmer nicht mehr im optimalen Portefeuille befinden, so dass nach Informationszugang ein Anreiz zum Handel besteht. Nur die private Information veranlasst die Marktteilnehmer dazu, auf dem Kapitalmarkt zu handeln.<sup>12</sup> Ferner zeigt sich, dass die Wertpapiernachfrage des Insiders und der Outsider im Gleichgewicht nur durch ihre private Information unterscheidet. Die Noiseelemente des Güter- und des Kapitalmarktes verhindern, dass die private Information der informierten Marktteilnehmer zu einer öffentlichen Information wird. Wäre dies der Fall, entstünde erneut die Situation homogener Erwartungen.

### 2.1.2 Informationsverarbeitung und Wohlfahrt

In diesem Unterkapitel werden zunächst Maßzahlen hergeleitet, welche bei der Interpretation der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt in Person des Market Makers hilfreich sind. Des Weiteren erfolgt eine Bestimmung der erwarteten Endvermögen der Kapitalmarktteilnehmer vor Informationszugang, die als die jeweiligen Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer interpretiert werden. Dies geschieht mit der Absicht, die Verwirklichung der beiden oben erläuterten Ziele der Regulierung, Vermögensschutz des einzelnen Anlegers und Funktionenschutz des Kapitalmarktes, zu untersuchen. Um die Untersuchung leisten zu können, müssen geeignete Kriterien gefunden werden, um die beiden Ziele formal messen zu können. Nachdem das Gleichgewicht für den regulierten Kapitalmarkt hergeleitet wurde, werden diese Ergebnisse dazu verwendet, die beiden Gleichgewichtssituationen miteinander zu vergleichen.

Eine wichtige Interpretationshilfe für die Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt ist in Form der bedingten Varianz des zukünftigen Marktwertes gegeben. Die Bedingung besteht in dem Informationsstand des Market Makers, welcher jeweils eine Realisation sowohl des Signals  $\tilde{y}$  als auch des Signals  $\tilde{\theta}$  beobachtet. Die bedingte Varianz kann als Grad der Informationsineffizienz des Kapitalmarktes interpretiert werden. Ist

---

<sup>12</sup>Vgl. zu einem ähnlichen Ergebnis Hirshleifer (1971).

sie gleich null, so ist der zukünftige Marktwert vollständig aus dem heutigen Informationsstand des Market Makers ableitbar, da auf der Grundlage des Informationsstands des Market Makers keine Unsicherheit über den zukünftigen Marktwert besteht. Der Market Maker legt dann den Aktienkurs in der Höhe der ihm bekannten Realisation des zukünftigen Marktwertes fest. In diesem Fall können die informierten Marktteilnehmer keine Vermögensverschiebung zu ihren Gunsten erzielen. Damit ist der Kapitalmarkt informationseffizient im strengen Sinne, da auch private Informationen nicht zu einem Vermögensvorteil führen.<sup>13</sup> Der Vermögensschutz des einzelnen Anlegers ist daher gewährleistet. Gleichzeitig ist auch der Funktionenschutz erfüllt, da für keinen Marktteilnehmer mehr ein Anreiz besteht, seine Kapitalmarktnachfrage zu begrenzen. Dann können die kapitalnachfragenden Unternehmen ihren Bedarf an Finanzierungstiteln zu Marktkonditionen decken. Ist die bedingte Varianz hingegen sehr groß, ist die Unsicherheit über den zukünftigen Marktwert auf Basis des Informationsstands des Market Makers ebenfalls groß. In diesem Fall ist die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes stark ausgeprägt. Im Folgenden wird deshalb eine geringe bedingte Varianz als ein geringer Grad der Informationsineffizienz und eine hohe Varianz entsprechend als ein hohes Maß der Informationsineffizienz des Kapitalmarktes interpretiert. Für diese Varianz gilt

$$\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = \frac{\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}. \quad (2.10)$$

Zusätzlich ist interessant, in welcher Weise und wie stark die Varianz der Kursnotiz vor Informationszugang des Market Makers durch die Regulierung des Insiderhandels beeinflusst wird. Es gilt bei unreguliertem Kapitalmarkt

$$\text{Var}[\tilde{p}] = \frac{(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}.$$

In Anlehnung an Kyle (1985) stellt der Reziprokwert des Koeffizienten für das Kapitalmarktsignal,  $\lambda_2$ , ein Maß für die Liquidität des Kapitalmarktes bzw. Markttiefe dar.

<sup>13</sup>Diese Definition der Informationseffizienz bzw. -ineffizienz ist mit der Definition von Fama (1970) vereinbar. Ebenso schließt die in dieser Arbeit verwendete Definition der Informationseffizienz die Definition von Informationseffizienz im Sinne der Theorie der rationalen Erwartungen ein. Vgl. dazu Wahl (1983), S. 159 und die dort angegebene Literatur.

<sup>14</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.2.2.

DEFINITION: *Der Reziprokwert des Gewichtungsfaktors des Kapitalmarktsignals bezeichnet die Liquidität des Kapitalmarktes. Daher gilt*

$$L := \frac{1}{\lambda_2}.$$

Die so definierte Liquidität entspricht nicht dem herkömmlichen Verständnis des Wortes im Sinne des Umfangs des gesamten Handelsvolumens. Die hier verwendete Definition zielt vielmehr auf das Ausmaß einer Aktienkursänderung durch eine zusätzlich gehandelte Mengeneinheit des riskanten Wertpapiers ab. Ist  $\lambda_2$  sehr hoch, führt eine zusätzlich gehandelte Einheit des riskanten Wertpapiers zu einer starken Veränderung des Aktienkurses. Dieser Fall entspricht einem illiquiden Markt. Entsprechend gilt der Markt als liquide, falls eine Erhöhung der gehandelten Stückzahl nur zu einer marginalen Veränderung des Aktienkurses führt. Eine geringe Liquidität des Kapitalmarktes ist daher als ein großes Potential für die informierten Marktteilnehmer zum strategischen Verhalten interpretierbar. Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt ergibt sich für die Liquidität

$$L = \frac{\sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}{\sigma_\epsilon^2 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}.$$

Die Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer dienen als Maß für den Vermögensschutz. Sie zeigen, ob und in welcher Höhe eine Erhöhung bzw. Minderung des Endvermögens eines Marktteilnehmers im Vergleich zu der Situation vor Handel vorliegt. Ebenso kann durch den später erfolgenden Vergleich der Gleichgewichte festgestellt werden, ob die einzelnen Marktteilnehmer durch die Regulierung des Insiderhandels einen Wohlfahrtszuwachs oder eine Wohlfahrtsminderung erfahren. Die individuellen Wohlfahrtsfunktionen ergeben sich als der Erwartungswert des jeweiligen Endvermögens vor Informationszugang. Damit folgt für den Insider vor Zugang der privaten Information

$$\begin{aligned} C &= W^0 + \frac{(1 - \lambda_1)^2}{4\lambda_2} \sigma_z^2 \\ \Leftrightarrow C &= W^0 + Z_U \sigma_z^2 \end{aligned}$$

mit

$$Z_U = \frac{\sigma_\epsilon^2 \sigma_u}{\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} > 0.$$

Entsprechend gilt für die Outsider vor Beobachtung der Realisation von  $\tilde{\eta}$

$$C_o = W_o^0 + \frac{(1 - \lambda_1)^2}{4\lambda_2} \sigma_\eta^2$$

$$\Leftrightarrow C_o = W_o^0 + Z_U \sigma_\eta^2.$$

Um für die Noise Trader ebenfalls eine Funktion aufstellen zu können, muss für sie gleichfalls eine Risikoeinstellung definiert werden. Da die Noise Trader in der vorliegenden Modellierung als Marktteilnehmer mit einem dringenden Liquiditätsbedarf interpretiert werden, scheint die Einstufung als risikoneutral geeignet. Damit ergibt sich für die Noise Trader folgender Ausdruck

$$C_N = W_N^0 - \lambda_2 \sigma_u^2$$

$$\Leftrightarrow C_N = W_N^0 - Z_U (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).$$

Die Gleichungen zeigen, dass die Wohlfahrt des Insiders und der Outsider sowohl von dem Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal ( $\lambda_1$ ) als auch von dem Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal ( $\lambda_2$ ) abhängen. Die Wohlfahrt der Noise Trader hängt hingegen lediglich von dem Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal ab. Diese Asymmetrie ist durch die unterschiedliche Informationsverteilung zu erklären. Der Insider und die Outsider haben jeweils eine Teilinformation über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens. Da dieser Marktwert durch die Einzahlungsüberschüsse, die auf dem Gütermarkt erzielt werden, bestimmt wird, muss ihre Wohlfahrt auch von den Variablen des Gütermarktes abhängen. Hingegen handeln die Noise Trader die Aktie lediglich auf Grund ihres Liquiditätsbedarfs, ohne eine private Information über den Marktwert des Unternehmens zu besitzen. In diesem Sinne ist die Bedeutung des Gütermarktes für sie irrelevant.

Darüber hinaus zeigt sich anhand der Wohlfahrtsfunktion der Noise Trader der positive Zusammenhang zwischen der Wohlfahrt und der Liquidität des Kapitalmarktes. Bei steigender Liquidität, d.h. bei fallendem  $\lambda_2$ , steigt die Wohlfahrt der Noise Trader. Je liquider der Kapitalmarkt ist, umso weniger Möglichkeiten bestehen für die informierten Marktteilnehmer den Aktienkurs zu beeinflussen. Davon profitieren die Noise Trader, da der Market Maker nur marginale Preisanpassungen in Folge einer Erhöhung der Kapitalmarktnachfrage vornimmt.<sup>15</sup>

<sup>15</sup>Der Zusammenhang zwischen der Wohlfahrt der Noise Trader und dem Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$  bzw. der Liquidität  $\frac{1}{\lambda_2}$  wird im Rahmen der komparativ-statischen Analysen von  $C_N$  ausführlich untersucht.



Der Insider und die Outsider erlangen durch den Handel auf dem Kapitalmarkt einen Wohlfahrtsgewinn. Diese Verbesserung der beiden informierten Marktteilnehmer verläuft zu Lasten der Noise Trader, die durch den Wertpapierhandel im Vergleich zu der Situation vor Handel einen Wohlfahrtsverlust hinnehmen müssen.

Die Summe aller individuellen Wohlfahrtsfunktionen beschreibt die gesamte Wohlfahrt.<sup>16</sup> Durch Aufsummieren erhält man

$$\begin{aligned} C_W &= C + C_o + C_N \\ \Leftrightarrow C_W &= W^0 + W_o^0 + W_N^0. \end{aligned}$$

Die Gleichung zeigt, dass bezüglich der gesamten Wohlfahrt ein Nullsummenspiel vorliegt. Zu Beginn des Handels hat jeder Marktteilnehmer sein Anfangsvermögen zur Verfügung, welches er auf das riskante Wertpapier bzw. auf das risikolose Wertpapier aufteilen kann. Nach der Auflösung aller Portefeuilles steht genau diese Anfangsausstattung ebenfalls wieder zur Verfügung. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass sich die Aufteilung der Allokation verändert hat. Damit kann das Argument des Vermögensschutzes nicht gleichzeitig für alle Marktteilnehmer erfüllt sein. Die einzige Ausnahme bildet die Situation, in der kein Wertpapierhandel stattfindet. Dann erleidet auch kein Marktteilnehmer einen Vermögensnachteil. Allerdings erfolgt dies zu Lasten der Funktionsfähigkeit des Kapitalmarktes, da in diesem Fall keine Finanzierungsmöglichkeit für Unternehmen auf dem Kapitalmarkt besteht. Wie die Gleichungen zeigen, ist das erwartete Endvermögen nach dem Handel sowohl für den Insider als auch für die Outsider größer als ihr jeweiliges Anfangsvermögen. Dieser Erhöhung des erwarteten Endvermögens des Insiders und der Outsider steht die Minderung des erwarteten Endvermögens der Noise Trader in gleicher Höhe gegenüber. Die Tatsache, dass ein oder mehrere Marktteilnehmer einen Informationsvorsprung aufweisen, ist für die gesamte Wohlfahrt irrelevant.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup>Der Market Maker wird bei den Wohlfahrtsanalysen nicht berücksichtigt, da er in seiner Funktion als Finanzintermediär modellbedingt ein erwartetes Endvermögen von null erzielt, so dass seine Nichtberücksichtigung keinen Einfluss auf die Wohlfahrtsanalysen hat.

<sup>17</sup>Ein schärferes Ergebnis erreicht Wahl (1983), der zeigt, dass die Informationsbeschaffung und -auswertung im Marktgleichgewicht zu einer Verschlechterung aller Marktteilnehmer führt. Vgl. Wahl (1983), S. 106 ff.

### 2.1.3 Komparative Statik

Mit Hilfe komparativ-statischer Analysen werden in diesem Kapitel die Wirkungen der zugrundeliegenden Größen auf die Gleichgewichtswerte überprüft. Zunächst erfolgt eine Analyse der Gewichtungsfaktoren und der optimalen Entscheidungen. Daran schließt die komparativ-statische Analyse der Maßzahlen zur Informationsverarbeitung und der Wohlfahrtsfunktionen an. Im Vergleich zu den beiden folgenden Kapiteln sind realwirtschaftliche Entscheidungen irrelevant, so dass bezüglich der optimalen Entscheidungen lediglich die optimale Handelsintensität des Insiders bzw. der Outsider untersucht werden können. Es zeigt sich bereits im Rahmen dieses Kapitels der wichtige Grundgedanke der Asymmetrie zwischen den Variablen des Kapital- und Gütermarktes. Diese Asymmetrie wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch näher untersucht, wenn die Entscheidungen über das Risikomanagement des Unternehmens relevant werden.<sup>18</sup>

*SATZ 7 Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt steigt der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Der Gewichtungsfaktor fällt mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Sei  $A_U = 2(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ .<sup>19</sup> Dann ist wegen  $A_U > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_z^2} &= A_U \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\eta^2} &= A_U \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -A_U (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_u^2} &= 0.\end{aligned}$$

□

*SATZ 8 Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt steigt der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarkt signal dann und nur dann mit dem Infor-*

<sup>18</sup>Eindeutige Effekte im Rahmen der komparativen Statik werden dadurch gekennzeichnet, dass hinter jede partielle Ableitung das entsprechende Relationszeichen („>“ oder „<“) gesetzt wird. Unbestimmte Effekte erscheinen ohne Relationszeichen und werden ausführlich erläutert.

<sup>19</sup>Im Verlaufe der Arbeit wird aus schreibtechnischen Gründen eine vereinfachte Symbolik zur Kennzeichnung der einzelnen Szenarien und Modelle verwendet. Der Index  $U$  kennzeichnet den unregulierten, der Index  $R$  den regulierten Kapitalmarkt. Ferner erhalten die entsprechenden Variablen in Kapitel 3 den Zusatz  $M$  für Monopol und in Kapitel 4 den Zusatz  $D$  für Duopol.

mationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider, wenn  $\sigma_\epsilon^2 > \frac{1}{2}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist. Der Gewichtungsfaktor steigt mit Noise auf dem Gütermarkt und fällt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.

BEWEIS: Sei  $B_U = \left[ 2\sigma_u^3 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^2 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $B_U > 0$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_z^2} = B_U \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_\epsilon^2 - \sigma_z^2 - \sigma_\eta^2),$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_\eta^2} = B_U \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_\epsilon^2 - \sigma_z^2 - \sigma_\eta^2),$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 2B_U \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0,$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_u^2} = -B_U \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0.$$

Die partiellen Ableitungen von  $\lambda_2$  nach  $\sigma_z^2$  bzw.  $\sigma_\eta^2$  sind immer dann positiv (negativ), wenn der Klammerausdruck positiv (negativ) ist. Dies ist dann der Fall, wenn  $\sigma_\epsilon^2$  größer (kleiner) als  $\frac{1}{2}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist.  $\square$

Zur Interpretation der Ergebnisse ist es sinnvoll, die Effekte auf die beiden Gewichtungsfaktoren, welche durch eine Veränderung der exogenen Varianzen ausgelöst werden, in einen direkten und einen indirekten Effekt aufzuspalten.<sup>20</sup> Der direkte Effekt bezieht sich auf Veränderungen der exogenen Varianzen, welche über die Bestimmungsgleichungen direkt auf die beiden Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  einwirken. Der indirekte Effekt einer Veränderung der exogenen Varianzen entsteht über die optimalen Entscheidungen der Marktteilnehmer. Die optimalen Entscheidungen (2.6) und (2.7) zeigen, dass diese von den beiden Koeffizienten der Kursfunktion abhängen. Verändern sich nun über den direkten Effekt die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$ , so führt dies dazu, dass sich damit auch die optimalen Entscheidungen des Insiders und der Outsider ändern. Dies bewirkt, dass sich sowohl die Unsicherheit als auch der Informationsgehalt in den Signalen  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  verändert, was dazu führt, dass sich sämtliche Varianzen und Kovarianzen der Signale verändern.<sup>21</sup>

<sup>20</sup>Vgl. zu der Idee Jain/Mirman (2000), S. 334 ff., welche aber weder die optimale Entscheidung der Outsider noch die Regulierung des Insiderhandels modellieren.

<sup>21</sup>Die Unsicherheit der Signale wird jeweils durch die Varianz des Signals gemessen. Diese gibt an, wie stark die Realisationen um ihren bekannten Erwartungswert schwanken. Da die entsprechenden Zufallsvariablen stochastisch unabhängig verteilt sind, besteht die Varianz der Signale jeweils aus der Summe der einzelnen Varianzen. Ein Anstieg der einzelnen Varianzen ist damit stets mit einem Anstieg der Varianz des Signals verbunden. Bei einer höheren Varianz der Signale steigt die Streuung der Information, so dass der Market Maker schlechter auf die einzelnen Elemente der Signale schließen

Um die Effekte zu verdeutlichen, empfiehlt es sich, die beiden Koeffizienten genauer zu untersuchen. Es gilt

$$\lambda_1 = \frac{\text{Var}[\tilde{\theta}] \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{y}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}] \text{Cov}[\tilde{\theta}, \tilde{y}]}{\text{Var}[\tilde{y}] \text{Var}[\tilde{\theta}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}]^2} \quad (2.11)$$

sowie

$$\lambda_2 = \frac{\text{Var}[\tilde{y}] \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{y}] \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}]}{\text{Var}[\tilde{y}] \text{Var}[\tilde{\theta}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}]^2}. \quad (2.12)$$

Die Schwierigkeit im Rahmen der Interpretation besteht darin, dass die Koeffizienten der Kursfunktion ihrerseits von den Varianzen und Kovarianzen der Signale abhängen. Auf der anderen Seite sind die Varianzen und Kovarianzen der Signale selbst Funktionen der Koeffizienten der Kursfunktion. Die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders bzw. der Outsider hängt sowohl von  $\lambda_1$  als auch von  $\lambda_2$  ab. Über diese Abhängigkeit ist dann auch die gesamte Nachfrage auf dem Kapitalmarkt von beiden Koeffizienten abhängig. Die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  hängen aber selbst von den Varianzen und Kovarianzen dieses Signals ab.

Im Rahmen der komparativ-statischen Analysen lassen sich zwei modellimmanente Asymmetrien zwischen den Variablen des Gütermarktes und den Variablen des Kapitalmarktes verdeutlichen. Als Variablen des Gütermarktes werden dabei das Signal des Gütermarktes und der zugehörige Gewichtungsfaktor  $\lambda_1$ , als Variablen des Kapitalmarktes die optimalen individuellen Wertpapiernachfragen, das Kapitalmarktsignal sowie der Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$  verstanden.<sup>22</sup> Zunächst wird gezeigt, dass die Varianz der Störvariable des Kapitalmarktes,  $\sigma_u^2$ , keinen Einfluss auf den Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals hat. Hingegen wird der Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals aber sehr wohl von der Varianz der Störvariable des Gütermarktes,  $\sigma_\epsilon^2$ , beeinflusst. Zusätzlich ist das Vorzeichen der Änderung des Gewichtungsfaktors für das Kapitalmarktsignal von dem Größenverhältnis zwischen der Varianz des Noise vom Gütermarkt und dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider abhängig. Wie

kann.

Der Informationsgehalt eines Signals misst hingegen, wie hoch der informierte Anteil im Vergleich zu dem uninformierten Anteil innerhalb eines Signals ist. Ganz deutlich wird dieser Gedanke durch die Regulierung des Insiderhandels für das Kapitalmarktsignal. Da der Insider vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist, beinhaltet das Kapitalmarktsignal bei einer Regulierung keine Information über die Information des Insiders. Dies entspricht einem sinkenden Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals.

<sup>22</sup>In den beiden folgenden Kapiteln ist das Investitionsprogramm des Unternehmens nicht gegeben, sondern wird endogen in Abhängigkeit von der Marktform (Monopol, Duopol) bestimmt. In diesen Fällen werden die Variablen des Gütermarktes um den Güterpreis (Monopol) bzw. die Angebotsmenge (Duopol) erweitert.

Satz 8 zeigt, gibt es auch Situationen, in denen  $\lambda_2$  unabhängig von dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer ist. Darüber hinaus zeigt sich, dass  $\sigma_\epsilon^2$  Einfluss auf beide Märkte,  $\sigma_u^2$  allerdings nur Einfluss auf den Kapitalmarkt hat. Gütermarktnoise hat damit sowohl Einfluss auf das Kapitalmarktsignal und ist zusätzlich verantwortlich für Abhängigkeiten des Gewichtungsfaktors des Kapitalmarktsignals, für die Noise auf dem Kapitalmarkt irrelevant ist.

Die zweite Art der Asymmetrie besteht in der Wirkung einer Erhöhung der Varianz  $\sigma_z^2$ . Während der Koeffizient  $\lambda_1$  bei einer Erhöhung von  $\sigma_z^2$  stets steigt, steigt der Koeffizient  $\lambda_2$  nur dann mit  $\sigma_z^2$ , wenn  $\sigma_\epsilon^2$  genügend große Werte annimmt.<sup>23</sup>

Bei der Veränderung einer exogenen Varianz gibt es über die Bestimmungsgleichungen (2.11) und (2.12) einen direkten und über die optimalen Entscheidungen der informierten Marktteilnehmer einen indirekten Einfluss auf die Gewichtungsfaktoren. Steigt die Varianz der Nachfrage der Noise Trader,  $\sigma_u^2$ , so gilt ceteris paribus, dass die Varianz der gesamten Kapitalmarktnachfrage ebenfalls steigt, so dass sich beide Koeffizienten mit  $\sigma_u^2$  verändern. Dies dokumentiert den direkten Effekt einer Änderung von  $\sigma_u^2$ . Mit einer Veränderung von  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  verändern sich aber auch die optimalen Wertpapierentscheidungen der informierten Marktteilnehmer. Dies hat zur Folge, dass sich sowohl die Unsicherheit als auch der Informationsgehalt in beiden Signalen für den Market Maker ebenfalls ändert, welches den indirekten Einfluss zeigt. So gilt, dass bei einer Erhöhung von  $\sigma_u^2$  der Koeffizient  $\lambda_2$  durch den direkten Einfluss von  $\text{Var}[\tilde{\theta}]$  fällt. Dies bewirkt aber auf indirektem Weg, dass sich die optimale Nachfrage des Insiders erhöht, was dazu führt, dass die Varianz und die Kovarianzen der Kapitalmarktnachfrage steigen, so dass sowohl  $\lambda_1$  als auch  $\lambda_2$  auf diesem Weg beeinflusst werden. Insgesamt führt die Summe der Effekte dazu, dass der Koeffizient  $\lambda_1$  unabhängig von  $\sigma_u^2$  ist. Die ökonomische Interpretation beruht auf der Unsicherheit des Kapitalmarktsignals für den Market Maker. Steigt  $\sigma_u^2$ , steigt auch die Varianz des Kapitalmarktsignals. Auf Grund der Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt bleiben die Varianz und der Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals konstant. Daher hat sich die Streuung des Kapitalmarktsignals erhöht, so dass der Market Maker dieses Signal weniger stark gewichtet.

Durch eine Erhöhung der Varianz der Störvariable des Gütermarktsignals,  $\sigma_\epsilon^2$ , steigt die Varianz dieses Signals, so dass über den direkten Effekt der Koeffizient  $\lambda_1$  fällt. Dies

<sup>23</sup>Die Interpretation der Ergebnisse gilt entsprechend für die Varianz  $\sigma_\eta^2$  und wird deshalb vernachlässigt.

führt weiterhin dazu, dass die Wertpapiernachfrage des Insiders steigt. Beide Veränderungen haben zur Folge, dass alle relevanten Varianzen und Kovarianzen steigen, so dass sich sowohl  $\lambda_1$  als auch  $\lambda_2$  ebenfalls verändern. Der Nettoeffekt besagt, dass  $\lambda_1$  bei einer Erhöhung von  $\sigma_\epsilon^2$  fällt, während  $\lambda_2$  bei einer Erhöhung von  $\sigma_\epsilon^2$  steigt. Die Varianz des Gütermarktsignals steigt mit einer steigenden Varianz  $\sigma_\epsilon^2$ . Die Varianz des Kapitalmarktsignals bleibt davon aber unberührt, so dass der Market Maker auf Grund der gestiegenen Unsicherheit von  $\tilde{\theta}$ , den zugehörigen Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$  senkt. Da die Unsicherheit von  $\tilde{y}$  im Vergleich zu  $\tilde{\theta}$  abnimmt, erhöht der Market Maker  $\lambda_1$ .

Der Unterschied des Einflusses bei Veränderungen von  $\sigma_u^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$  auf die Gewichtungsfaktoren liegt in einer tieferehenden Asymmetrie zwischen den Variablen des Gütermarktes und den Variablen des Kapitalmarktes begründet.<sup>24</sup>

Der hinter diesen Ergebnissen stehende ökonomische Sachverhalt ist die alleinige Bedeutung der Gütermarktsituation des Unternehmens für dessen Bewertung. Der Kapitalmarkt hingegen erweist sich lediglich als Intermediär, auf dem Ansprüche auf unsichere Zahlungen, welche das Unternehmen in Abhängigkeit von der realwirtschaftlichen Situation erzielen kann, gehandelt werden. Veränderungen der realwirtschaftlichen Situation wirken sich demzufolge direkt über das Gütermarktsignal auf den Kurs des Wertpapiers und somit auf den Kapitalmarkt aus. Auf der anderen Seite erfolgt keine Überwälzung von Veränderungen der Nachfrage auf dem Kapitalmarkt auf die auf dem Gütermarkt erzielten Zahlungen.

Bezüglich der Interpretation des nicht immer eindeutigen Einflusses einer Erhöhung von  $\sigma_z^2$  auf die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  kann erneut die eindimensionale Abhängigkeit zwischen den Variablen des Güter- und des Kapitalmarktes angeführt werden. Diese besagt, dass die Variablen des Gütermarktes das Signal des Kapitalmarktes beeinflussen, die Variablen des Kapitalmarktes aber keinen Einfluss auf das Gütermarktsignal nehmen. Damit verbleibt als einziger Effekt auf Grund einer Veränderung von  $\sigma_z^2$  auf das Gütermarktsignal ein direkter Effekt. Im Gegensatz wird aber das Kapitalmarktsignal durch eine Veränderung von  $\sigma_z^2$  nicht nur direkt, sondern auch indirekt über die Variablen des Gütermarktes beeinflusst.

---

<sup>24</sup>Diese Asymmetrie zwischen dem Güter- und Kapitalmarkt zeigt sich noch deutlicher im Falle des monopolistischen bzw. des duopolistischen Gütermarktes. Im Rahmen der Analysen dieser Modelle wird an geeigneter Stelle auf diesen Gedanken zurückgegriffen. Dort wird insbesondere eine einseitige Abhängigkeit zwischen den optimalen Entscheidungen des Insiders für den Gütermarkt und für den Kapitalmarkt aufgezeigt. Im vorliegenden Fall wird dies lediglich angedeutet, da das Investitionsprogramm gegeben ist und somit keine Entscheidungen, die den Absatz des Gutes auf dem Gütermarkt betreffen, vorliegen.

Der Reziprokwert des Gewichtungsfaktors für das Kapitalmarktsignal,  $\lambda_2$ , stellt ein Maß für die Liquidität des Kapitalmarktes dar, da er angibt, wieviel zusätzliche Nachfrage auf dem Kapitalmarkt notwendig ist, um den Aktienkurs um eine Einheit zu verändern. Die komparativ-statischen Analysen zeigen dazu interessante Zusammenhänge auf. Bei einer Erhöhung des Informationsvorsprungs fällt die Liquidität des Kapitalmarktes, wenn der Informationsvorsprung sehr gering ausfällt. Ist der Informationsvorsprung hingegen bereits erheblich, führt eine weitere Erhöhung zu einer Steigerung der Kapitalmarktliquidität. Als Zwischenergebnis ist festzuhalten, dass die Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Investoren keinen eindeutigen Einfluss auf die Liquidität des Kapitalmarktes ausübt, so dass steigende Informationsvorsprünge nicht notwendig auch steigende Möglichkeiten der Kursbeeinflussung durch die informierten Marktteilnehmer bedeuten.

Eine weitere Asymmetrie bzgl. der Variablen des Güter- und des Kapitalmarktes lässt sich für die Varianzen der Störvariablen der beiden Märkte konstatieren. Eine Erhöhung der Varianz der Störvariable des Gütermarktes führt zu einer fallenden Liquidität des Kapitalmarktes, während eine Erhöhung von  $\sigma_u^2$  ebenfalls eine Erhöhung der Liquidität zur Folge hat. Diese Asymmetrie liegt ebenfalls in der Funktion des Market Makers begründet. Seine Aufgabe besteht darin, den markträumenden Kurs zu setzen, was impliziert, dass sein erwartetes Endvermögen gleich null ist. Wie später in der Arbeit gezeigt wird, erhöhen sowohl der Insider als auch die Outsider ihre Handelsmengen, wenn die Varianz  $\sigma_u^2$  steigt. Bei gegebenen Realisationen der Zufallsvariablen bedeutet dies, dass die gesamte Nachfrage auf dem Kapitalmarkt steigt. Um diesem positiven Effekt auf den Wertpapierkurs entgegenzuwirken, reduziert der Market Maker als Reaktion auf das veränderte Kapitalmarktsignal den zugehörigen Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$ .

*SATZ 9 Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt fällt die optimale Handelsintensität des Insiders mit seinem Informationsvorsprung bzw. dem Informationsvorsprung der Outsider. Die Handelsintensität ist unabhängig von Noise auf dem Gütermarkt und steigt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Zum Beweis des Satzes werden die Gleichgewichtswerte für die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  in (2.6) eingesetzt. Auf diese Weise ergibt sich

$$\alpha_1 = \frac{\sigma_u}{\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}, \quad (2.13)$$

so dass der Satz folgt.<sup>25</sup> □

Der Satz besagt, dass die optimale Handelsintensität des Insiders positiv von der Varianz  $\sigma_u^2$  und negativ von den Varianzen  $\sigma_z^2$  und  $\sigma_\eta^2$  abhängt. Darüber hinaus ist sie unabhängig von der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$ . Die Interpretation dieser Ergebnisse lässt sich anhand von Gleichung (2.6) leisten. Es wurde bereits beschrieben, dass der Market Maker den Koeffizienten  $\lambda_2$  bei einer Erhöhung der Varianz  $\sigma_u^2$  vermindert und den Koeffizienten  $\lambda_1$  konstant hält. Wie Gleichung (2.6) zeigt, führt dies dazu, dass es für den Insider optimal ist, mehr auf dem Kapitalmarkt zu handeln, so dass  $\alpha_1$  steigt.

Eine Erhöhung der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  hat hingegen Auswirkungen auf beide Koeffizienten. Steigt  $\sigma_\epsilon^2$ , so bedeutet dies, dass  $\lambda_1$  auf der einen Seite fällt und  $\lambda_2$  auf der anderen Seite steigt. Gemäß (2.6) haben diese beiden Effekte unterschiedlichen Einfluss auf das optimale Nachfrageverhalten des Insiders. Eine Erhöhung von  $\lambda_1$  führt zu einer steigenden Handelsintensität, hingegen führt eine Erhöhung von  $\lambda_2$  zu einer fallenden Handelsintensität. In der Summe heben sich beide Effekte gerade auf, so dass die Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  keinen Einfluss auf die Nachfrage des Insiders hat. Bei einem Anstieg der Varianz  $\sigma_z^2$  reagiert der Market Maker, indem er sowohl den Koeffizienten  $\lambda_1$  als auch den Koeffizienten  $\lambda_2$  erhöht. Wie Gleichung (2.6) erkennen lässt, führt die Anpassung beider Koeffizienten dazu, dass es für den Insider optimal ist, weniger von dem riskanten Wertpapier zu handeln.

Dieser inverse Zusammenhang zwischen dem Informationsvorsprung und der optimalen Handelsintensität des Insiders ist besonders erwähnenswert. Auf Grund seines strategischen Vorgehens ist es für den Insider optimal, seine Handelsintensität trotz eines steigenden Informationsvorsprungs zu reduzieren, um nicht dem Market Maker über die Wertpapiernachfrage zuviel über seinen Informationsstand bekannt zu geben. Fällt hingegen der Informationsvorsprung des Insiders, das heißt, wird die Varianz  $\sigma_z^2$  kleiner, erhöht der Insider hingegen seine Handelsintensität. Dies kann er tun, da zwar auf Grund seiner steigenden Handelsintensität der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals steigt, aber auf Grund seines geringen Informationsvorsprungs nur marginal zunimmt. Der Market Maker erfährt daher nur unwesentlich mehr über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens, als er bereits vor Zugang der Signale wusste, da er

---

<sup>25</sup>Die Umformung der optimalen Handelsintensität des Insiders zeigt, dass die Hinzunahme einer weiteren Gruppe von Kapitalmarktteilnehmern, welche ebenfalls eine private Information über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens besitzen, so dass der Insider nicht vollständig über den Marktwert informiert ist, dazu führt, dass die Handelsintensität des Insiders im Vergleich zu dem Modell von Kyle (1985) sinkt.



die Wahrscheinlichkeitsverteilung von  $\tilde{z}$  kennt. Daher ist es für den Insider bei einer sinkenden Varianz  $\sigma_z^2$  optimal, die Handelsintensität zu erhöhen.

**SATZ 10** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt fällt die optimale Handelsintensität der Outsider mit ihrem Informationsvorsprung und fällt mit dem Informationsvorsprung des Insiders. Die Handelsintensität ist unabhängig von Noise auf dem Gütermarkt und steigt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Zum Beweis des Satzes werden die Gleichgewichtswerte für die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  in (2.7) eingesetzt. Auf diese Weise ergibt sich

$$\beta_1 = \frac{\sigma_u}{\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}, \quad (2.14)$$

so dass der Satz folgt.<sup>26</sup> □

Nachdem im ersten Schritt die Gleichgewichtswerte untersucht wurden, werden anschließend die Maßzahlen zur Informationsverarbeitung und die Wohlfahrtsfunktionen komparativ-statischen Analysen unterzogen. Mit den resultierenden Ergebnissen können dann Aussagen über den Funktionen- und Vermögensschutz getroffen werden.

**SATZ 11** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt steigt die Informationsineffizienz mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Die Informationsineffizienz steigt weiterhin mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $D_U = (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ . Dann ist wegen  $D_U > 0$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_z^2} &= 2D_U (\sigma_\epsilon^2)^2 > 0, \\ \frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_\eta^2} &= 2D_U (\sigma_\epsilon^2)^2 > 0, \\ \frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= D_U (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0, \\ \frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_u^2} &= 0. \end{aligned}$$

□

---

<sup>26</sup>Die Interpretation entspricht der für die optimale Handelsintensität des Insiders.

Erneut lässt sich feststellen, dass eine Asymmetrie zwischen dem Gütermarkt und dem Kapitalmarkt in Form der Noisegrößen vorliegt. Während die Noise Trader keinen Einfluss auf den Grad der Informationsineffizienz haben, obgleich sie am Wertpapierhandel beteiligt sind, führt eine Erhöhung der Varianz der Noisegröße des Gütermarktes, wie auch eine Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer, zu einem steigenden Grad der Informationsineffizienz des Marktes. Der Grad der Informationsineffizienz des Kapitalmarktes wird demnach lediglich durch den Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer sowie durch Noise auf dem Gütermarkt bestimmt. Der Funktionenschutz des Kapitalmarktes ist daher ebenfalls nur vom Gütermarktnoise, nicht aber vom Kapitalmarktnoise abhängig.

Im nächsten Schritt wird der Gedanke des Vermögensschutzes näher betrachtet, indem die Analyse auf die Wohlfahrtsfunktionen der einzelnen Marktteilnehmer ausgeweitet wird. Wie bereits gezeigt wurde, haben Informationsunterschiede zwar individuelle Verteilungswirkungen aber gesamtwirtschaftlich keine Wohlfahrtserhöhung oder -minderung zur Folge. Die gesamte Wohlfahrt entspricht der Summe der Anfangsvermögen der Marktteilnehmer. Nach dem Handel auf dem Kapitalmarkt ändert sich lediglich die Verteilung der Anfangsvermögen. Es zeigt sich weiterhin, dass eine Erhöhung der Unsicherheit, das heißt, eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders durch eine Erhöhung der Varianz  $\sigma_z^2$ , nicht zwangsläufig zu Wohlfahrtseinbußen für die Noise Trader führen muss.

*SATZ 12 Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt steigt (fällt) die Wohlfahrt des Insiders dann und nur dann mit seinem Informationsvorsprung, wenn der Ausdruck  $2\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2) - (\sigma_z^2 - 2\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  positiv (negativ) ist. Die Wohlfahrt fällt mit dem Informationsvorsprung der Outsider und steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Sei  $E_U = \left[ 2\sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^{\frac{3}{2}} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^2 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $E_U > 0$

$$\begin{aligned} \frac{\partial C}{\partial \sigma_z^2} &= E_U \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 \left[ 2\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2) - (\sigma_z^2 - 2\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) \right], \\ \frac{\partial C}{\partial \sigma_\eta^2} &= -E_U \sigma_z^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 \left[ 2\sigma_\epsilon^2 + 3 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) \right] < 0, \\ \frac{\partial C}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= 2E_U \sigma_z^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0, \end{aligned}$$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_u^2} = E_U \sigma_z^2 \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0.$$

Das Vorzeichen der partiellen Ableitung von  $C$  nach  $\sigma_z^2$  ist unbestimmt. Der erste Summand innerhalb der eckigen Klammer ist stets positiv. Gilt  $\sigma_z^2 \leq 2\sigma_\eta^2$ , ist der zweite Summand positiv, für  $\sigma_z^2 > 2\sigma_\eta^2$  ist er hingegen negativ. Ist der gesamte Klammerausdruck positiv, steigt die Wohlfahrt des Insiders mit seinem Informationsvorsprung. Ist die Varianz  $\sigma_z^2$  sehr groß, so dass der zweite Summand negativ und betragsmäßig größer als  $2\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2)$  wird, fällt die Wohlfahrt des Insiders mit seinem Informationsvorsprung. Entsprechen sich die Beträge, ist eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders nicht mit einer Wohlfahrtsänderung verbunden.  $\square$

Die Analyse der Wohlfahrt des Insiders zeigt, dass eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders, formalisiert durch eine Erhöhung der Varianz  $\sigma_z^2$ , nicht notwendig zu einer Wohlfahrtserhöhung für den Insider führt. Der Beweis zu Satz 12 lässt erkennen, dass eine Vergrößerung des Informationsvorsprungs des Insiders stets dann zu einer Wohlfahrtserhöhung für den Insider führt, wenn  $\sigma_z^2 \leq 2\sigma_\eta^2$  gilt, der Informationsvorsprung des Insiders daher nur gering ausgeprägt ist. Ist hingegen  $\sigma_z^2 > 2\sigma_\eta^2$ , das heißt, ist der Informationsvorsprung des Insiders bereits stärker ausgeprägt, existieren zwei gegenläufige Effekte auf die Wohlfahrt des Insiders, so dass der Gesamteffekt einer Erhöhung von  $\sigma_z^2$  auf die Wohlfahrt des Insiders unbestimmt ist. Die Richtung des Gesamteffektes ist dabei nur von dem Verhältnis des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise abhängig. Die Variablen des Kapitalmarktes sind ohne Bedeutung. Gilt  $\sigma_z^2 > 2\sigma_\eta^2$ , und ist der Gütermarktnoise wenig ausgeprägt, dominiert der negative Effekt der Erhöhung von  $\sigma_z^2$ , so dass der Insider durch eine Erhöhung seines Informationsvorsprungs eine Wohlfahrtseinbuße erleidet. Dieser Wohlfahrtsverlust des Insiders für sehr große Informationsvorsprünge beruht auf dem strategischen Verhalten des Insiders. Mit steigendem Informationsvorsprung reduziert er seine Wertpapiernachfrage, um seinen Informationsstand nicht offen zu legen. Damit hält er dann aber nur einen Bruchteil der Aktie, so dass seine Wohlfahrt mit seinem Informationsvorsprung sinkt. Mit anderen Worten kann es für den Insider, der annahmegemäß Manager eines Unternehmens ist, optimal sein, bspw. im Rahmen einer freiwilligen Publizität dem Markt bewertungsrelevante Informationen über den Marktwert des Unternehmens zukommen zu lassen. Publizitätsvorschriften haben den Sinn, die Informationsvorsprünge der informierten Marktteilnehmer einzudämmen. Wie die komparative Statik zeigt, können die Vorschriften zu nicht gewollten Effekten führen. Bei einem bereits sehr hohen Informationsvorsprung besteht sogar ein Anreiz für den

Insider, diesen abzubauen, da ein sinkender Informationsvorsprung wohlfahrtserhöhend wirkt.

Weiterhin zeigt sich, dass eine Annäherung des Informationsstands der Outsider an den Informationsstand des Insiders stets zu Wohlfahrtseinbußen für den Insider führt. Zunehmender Noise entweder auf dem Gütermarkt oder auf dem Kapitalmarkt oder gleichzeitig auf beiden Märkten hat zur Folge, dass die Unsicherheit, gemessen an der Varianz beider Signale, für den Market Maker zunimmt. Der Rückschluss auf den Marktwert des Unternehmens aus der Beobachtung der Signale wird für den Market Maker dadurch erheblich erschwert, so dass der Insider seine informierte Nachfrage besser hinter der uninformierten Nachfrage wohlfahrtserhöhend verbergen kann.

**SATZ 13** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Outsider mit ihrem Informationsvorsprung. Die Wohlfahrt fällt mit dem Informationsvorsprung des Insiders und steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Wegen  $E_U > 0$  ist

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_z^2} = -E_U \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 [2\sigma_\epsilon^2 + 3(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)] < 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\eta^2} = E_U \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 [2\sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) + (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)] > 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 2E_U \sigma_\eta^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_u^2} = E_U \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0.$$

□

Die Überprüfung der Wohlfahrtsfunktion der Outsider bezüglich ihrer Sensitivitäten zeigt den Unterschied zwischen dem Insider und den Outsidern. Vergrößert sich der Informationsvorsprung der Outsider ist damit stets auch eine Wohlfahrtserhöhung für sie verbunden. Dies gilt deshalb, weil der Insider stets einen Informationsvorsprung gegenüber den Outsidern hat. Den Informationsvorsprung drückt die Relation  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  aus. Für den Insider kann dieses eindeutige Ergebnis nicht erzielt werden. Die Wohlfahrtswirkung einer Erhöhung seines Informationsvorsprungs ist von der Datenkonstellation bezüglich der Informationsverteilung abhängig. Wechselseitig gilt hingegen stets, dass eine Vergrößerung des Informationsvorsprungs einer Seite zu Wohlfahrtseinbußen

für die andere Seite führt.

Sowohl für den Insider als auch für die Outsider gilt, dass ihre Wohlfahrtsfunktionen von der Varianz der Störvariable des Kapital- sowie des Gütermarktes beeinflusst werden. Dieses Ergebnis ist zunächst erstaunlich, da vorher gezeigt wurde, dass die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders und der Outsider nur von der Varianz der Nachfrage der Noise Trader nicht aber von der Varianz von  $\tilde{\epsilon}$  abhängen. Die Wertpapiernachfrage der Marktteilnehmer ist aber nur ein Teil ihrer Wohlfahrt. Ihre Wohlfahrt ist darüber hinaus zusätzlich von dem zukünftigen Marktwert und der Kursnotiz der Aktie abhängig. Da, wie schon gezeigt wurde, der Marktwert des Unternehmens über den Güterpreis von der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  abhängt, hat der Umfang des Gütermarktnoise auch Einfluss auf die Wohlfahrt der Marktteilnehmer.

**SATZ 14** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Noise Trader dann und nur dann mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider, wenn  $\sigma_\epsilon^2 < \frac{1}{2}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist. Die Wohlfahrt fällt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $F_U = \left[ 2\sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $F_U > 0$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_z^2} = F_U \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 - 2\sigma_\epsilon^2),$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\eta^2} = F_U \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 - 2\sigma_\epsilon^2),$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\epsilon^2} = -2F_U \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 < 0,$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_u^2} = -F_U \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0.$$

Das Vorzeichen der partiellen Ableitung von  $C_N$  nach  $\sigma_z^2$  bzw.  $\sigma_\eta^2$  ist unbestimmt und nur von dem Vorzeichen des Klammerausdrucks abhängig. Dieser ist stets positiv (negativ), wenn  $\sigma_\epsilon^2$  kleiner (größer) als  $\frac{1}{2}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist.  $\square$

Die komparative Statik zeigt, dass eine Erhöhung der Unsicherheit für die Noise Trader, welche sich entweder in einer Vergrößerung des Informationsvorsprungs des Insiders bzw. der Outsider durch eine Erhöhung von  $\sigma_z^2$  bzw.  $\sigma_\eta^2$  niederschlagen kann, nur dann zu Wohlfahrtseinbußen für die Noise Trader führt, wenn der Informationsvorteil, welchen der Insider und die Outsider gegenüber den Noise Tradern aufweisen, im Vergleich zum Gütermarktnoise bereits sehr groß ist. Für geringere Informationsvorsprünge, das

heißt für geringere Varianzen  $\sigma_z^2$  und  $\sigma_\eta^2$ , führt eine Erhöhung der Unsicherheit zu Wohlfahrtsgewinnen für die Noise Trader. Die bereits erläuterte Abhängigkeit der Variablen des Kapitalmarktes von den Variablen des Gütermarktes zeigt sich auch an dieser Stelle. Das Ausmaß des Gütermarktnoise ist in Verbindung mit dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer für die Wohlfahrtseffekte der Noise Trader verantwortlich. Der Vergleich der Sätze 8 und 14 zeigt, dass die Sensitivität der Wohlfahrt der Noise Trader bezüglich Erhöhungen des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer über die Reaktion von  $\lambda_2$  zu erklären ist. Die Noise Trader erfahren einen Wohlfahrtzuwachs, je liquider der Kapitalmarkt ist, d.h. je größer  $\frac{1}{\lambda_2}$  wird. Erhöht sich der Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider, ist die Reaktion der Liquidität des Kapitalmarktes allerdings von dem Verhältnis zwischen  $\sigma_z^2, \sigma_\eta^2$  und der Varianz der Störvariable des Gütermarktes abhängig. An dieser Stelle zeigt sich sehr deutlich, wie der Gütermarktnoise über den Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$  die Eigenschaften des Kapitalmarktes und damit die Wohlfahrt der Noise Trader beeinflusst. Diese steigt dann mit dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer, wenn die Varianz des Gütermarktnoise relativ klein ist. Ist hingegen die Unsicherheit über den Gütermarktnoise im Vergleich zum Informationsvorsprung sehr groß, dann fällt die Wohlfahrt der Noise Trader mit dem Informationsvorsprung.

Das verbreitete Argument, der Abbau von Informationsvorsprüngen führe stets zu einer Verbesserung der schlecht bzw. uninformierten Marktteilnehmer, kann somit widerlegt werden. So wie eine gesetzliche Publizitätspflicht nicht zwangsläufig zu einer Wohlfahrtsminderung für den Insider führt, im Modell mit einem exogenen Investitionsprogramm aber stets für die Outsider, so bringt sie ebenso wenig stets eine Wohlfahrtserhöhung für die uninformierten Marktteilnehmer. Anders ausgedrückt ist eine gesetzliche Vorschrift für Unternehmen zur Publizität von bewertungsrelevanten Informationen keine notwendige Bedingung für den Vermögensschutz der uninformierten Anleger.

## 2.2 Regulierter Kapitalmarkt

Wird der Insiderhandel auf dem Kapitalmarkt reguliert, nimmt der Insider nicht am Handel auf dem Kapitalmarkt teil. Er besitzt zwar einen Informationsvorsprung gegenüber den übrigen Marktteilnehmern, kann diesen aber nicht strategisch verwenden. Auf Grund des gegebenen Investitionsprogramms kann er weder auf dem Gütermarkt

noch auf Grund der Regulierung auf dem Kapitalmarkt agieren. Der Marktwert des Unternehmens lautet unverändert

$$\tilde{v} = \bar{p} + \tilde{z} + \tilde{\eta}. \quad (2.15)$$

Der Market Maker empfängt ein mit Noise überlagertes Signal über diesen Marktwert. Für dieses Signal gilt

$$\tilde{y} = \tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}. \quad (2.16)$$

Durch die Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt bleiben die realwirtschaftlichen Gegebenheiten des Unternehmens somit unverändert. Damit ändert sich auch das Signal über den Marktwert des Unternehmens nicht. Dies gilt allerdings nicht für die Gesamtnachfrage auf dem Kapitalmarkt, welche das zweite Signal für den Market Maker im Rahmen seiner Kursfestsetzung darstellt. Da der Insider durch die Regulierung vom Handel ausgeschlossen ist, agieren auf dem Kapitalmarkt lediglich die Outsider und die Noise Trader. Somit gilt für die gesamte Wertpapiernachfrage

$$\tilde{\theta} = \tilde{x}_o + \tilde{u}. \quad (2.17)$$

Die Verteilungsannahmen für die Zufallsvariablen sind unverändert.

### 2.2.1 Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht

Da der Insider durch die Regulierung nicht am Wertpapierhandel auf dem Kapitalmarkt teilnimmt, entspricht sein erwartetes Endvermögen seinem Anfangsvermögen. In diesem Fall hat der Insider bei gegebenem Investitionsprogramm des Unternehmens keine Entscheidung zu treffen.

Die Ausgangslage hat sich hingegen für die Outsider im Vergleich zum unregulierten Markt entscheidend verändert. Sie wissen, dass sie nicht perfekt über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens informiert sind, da sie die Realisation von  $\tilde{\eta}$ , nicht aber die Realisation von  $\tilde{z}$  kennen. Auf der anderen Seite wissen sie wie auch der Market Maker, dass der Insider nicht am Wertpapierhandel teilnimmt, das heißt, dass  $\alpha_0 = \alpha_1 = 0$  gilt.

Da das Investitionsprogramm des Unternehmens gegeben und der Marktwert des Unternehmens damit unabhängig von den Entscheidungen des Insiders ist, ist auch sein stochastisches Endvermögen nicht durch Entscheidungen beeinflussbar. Nach Beobach-

tung der Realisation von  $\tilde{\eta}$  gilt für das stochastische Endvermögen der Outsider

$$\tilde{W}_\circ^1 = W_\circ^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x_\circ.$$

Der Market Maker legt den Kurs des Wertpapiers so fest, dass er dem bedingten Erwartungswert des Marktwertes des Unternehmens entspricht. Hierbei muss beachtet werden, dass die gesamte Wertpapiernachfrage nur aus der Summe der Nachfragen der Outsider und der Noise Trader besteht. Es wird zunächst davon ausgegangen, dass die Gleichung (1.1) im Gleichgewicht erfüllt ist. Nach der Bestimmung der optimalen Entscheidung der Outsider wird später nachgewiesen, dass diese Annahme modellkonsistent ist.

Das Maximierungsproblem der Outsider ergibt sich bei linearer Nutzenfunktion durch

$$\max_{x_\circ} \Phi_\circ = E [W_\circ^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x_\circ].$$

Wie bereits beschrieben, sind die Outsider nicht vollständig über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens informiert. Durch Einsetzen der entsprechenden Gleichungen in die Präferenzfunktion der Outsider folgt

$$\max_{x_\circ} \Phi_\circ = W_\circ^0 + (\bar{p} - \lambda_0 + \eta(1 - \lambda_1)) x_\circ - \lambda_2 x_\circ^2.$$

Die Ableitung nach der Entscheidungsvariable der Outsider lautet

$$\frac{\partial \Phi_\circ}{\partial x_\circ} = \bar{p} - \lambda_0 + \eta(1 - \lambda_1) - 2\lambda_2 x_\circ.$$

Mit Hilfe der Bedingung erster Ordnung für ein Maximum und durch Verwendung der Hilfsvariablen  $\beta_0$  und  $\beta_1$  ergibt sich für die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider

$$\begin{aligned} x_\circ^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta \\ \text{mit} \quad \beta_0 &= \frac{\bar{p} - \lambda_0}{2\lambda_2} \\ \text{und} \quad \beta_1 &= \frac{1 - \lambda_1}{2\lambda_2}. \end{aligned}$$

Es zeigt sich, dass die Nachfrage der Outsider wie im Falle des unregulierten Marktes linear von der Information  $\eta$  abhängt, so dass die Annahme über ihr Verhalten auch für den regulierten Kapitalmarkt modellkonsistent ist.<sup>27</sup>

**LEMMA 4** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt sind die Zufallsvariablen  $\tilde{v}$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  jeweils univariat normalverteilt.*

<sup>27</sup>Da später gezeigt wird, dass der Koeffizient  $\lambda_2$  stets positiv ist, liegt an dieser Stelle ein Maximum vor.



BEWEIS: Der Marktwert des Unternehmens besteht aus einem deterministischen Teil ( $\bar{p}$ ) und der Summe aus  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$ . Da diese beiden Zufallsvariablen stochastisch unabhängig normalverteilt sind, ist daher auch  $\tilde{v}$  normalverteilt. Das Gütermarktsignal besteht aus der Summe der Zufallsvariablen  $\tilde{z}$ ,  $\tilde{\eta}$  und  $\tilde{\epsilon}$ . Da diese ebenfalls stochastisch unabhängig normalverteilt sind, ist auch  $\tilde{y}$  normalverteilt. Da der Insider nicht handelt, ist seine Wertpapiernachfrage null. Die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider hängt linear von der Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$  ab, so dass  $\tilde{x}_o$  normalverteilt ist. Das Kapitalmarktsignal ist daher nur von den stochastisch unabhängigen Zufallsvariablen  $\tilde{\eta}$  und  $\tilde{u}$  abhängig und daher ebenfalls normalverteilt.  $\square$

Mit diesen Eigenschaften der einzelnen Elemente, kann auch die Normalverteilung des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  gezeigt werden.<sup>28</sup>

LEMMA 5 *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt ist der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  multivariat normalverteilt.*

Auf Grund diese Eigenschaft lässt sich die Kursnotiz des Market Makers als lineare Funktion der beiden ihm zugehenden Signale ausdrücken.

SATZ 15 *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt ist der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  multivariat normalverteilt, so dass gilt*

$$E[\tilde{v}|y, \theta] = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.$$

Somit ist auch

$$p = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.$$

Auf Grund dieser allgemeinen Darstellung des bedingten Erwartungswertes und der Normalverteilung des Vektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  können die einzelnen Koeffizienten der Kursfunktion bestimmt werden.

SATZ 16 *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt gilt für den Koeffizienten der Kursfunktion,  $\lambda_0$ , sowie für den Koeffizienten der Nachfragefunktion der Outsider,  $\beta_0$*

$$\lambda_0 = \bar{p},$$

---

<sup>28</sup>Die Beweisführung entspricht der Beweisführung für Lemma 2.

$$\beta_0 = 0.$$

BEWEIS: Für  $\lambda_0$  gilt

$$\lambda_0 = E[\bar{p} + \tilde{z} + \tilde{\eta}] - \lambda_1 E[\tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}] - \lambda_2 E[\beta_0 + \beta_1 \tilde{\eta} + \tilde{u}],$$

so dass nach Einsetzen von  $\beta_0$  folgt

$$\frac{1}{2}\lambda_0 = \frac{1}{2}\bar{p},$$

so dass für alle  $\lambda_2 \neq 0$  gilt

$$\lambda_0 = \bar{p} \quad \Rightarrow \quad \beta_0 = 0.$$

□

Auf Grund der Voraussetzung der Normalverteilung des Vektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  können die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  analog zu dem Fall eines unregulierten Kapitalmarktes bestimmt werden. Das folgende Lemma fasst die Ergebnisse zusammen.

LEMMA 6 *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt wählt der Market Maker die Kurskoeffizienten  $\lambda_0, \lambda_1$  und  $\lambda_2$  so, dass gilt*

$$\begin{aligned} \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}, \\ \lambda_2 &= \frac{\sigma_\epsilon^2 \sigma_\eta}{\sigma_u (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \end{aligned} \quad ^{29}$$

Nachdem sowohl die optimalen Entscheidungen des Insiders und der Outsider bestimmt wurden, kann nach der Herleitung der Koeffizienten der Kursgleichung das vollständige Gleichgewicht formuliert werden.

SATZ 17 *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt existiert ein Gleichgewicht, welches durch folgendes Gleichungssystem beschrieben wird.*

$$\begin{aligned} x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta, \\ p &= \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta. \end{aligned}$$

---

<sup>29</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.3.1.

Dabei sind

$$\begin{aligned}\beta_0 &= 0, \\ \beta_1 &= \frac{1 - \lambda_1}{2\lambda_2}, \\ \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}, \\ \lambda_2 &= \frac{\sigma_\epsilon^2 \sigma_\eta}{\sigma_u (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)},\end{aligned}$$

wobei  $\lambda_1, \lambda_2 > 0$  gilt.

## 2.2.2 Informationsverarbeitung und Wohlfahrt

Um die Vergleichbarkeit der beiden Gleichgewichte zu gewährleisten, werden zunächst die Maßzahlen für die Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt bestimmt. Für die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes gilt bei reguliertem Kapitalmarkt

$$\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = \frac{\sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2} \quad {}^{30}$$

Sie ist ein Maß für die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes. Anhand dieser Varianz wird im Rahmen des Vergleichs der Gleichgewichte die Frage nach der Verwirklichung des Ziels des Funktionenschutzes des Kapitalmarktes durch die Regulierung des Insiderhandels beurteilt.

Für die Varianz des durch den Market Maker festzusetzenden Kurses folgt

$$\text{Var}[\tilde{p}] = \frac{(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2) + (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_\eta^2 + (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_\eta^2}{(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^2}.$$

Für die Liquidität des Kapitalmarktes ergibt sich auf einem regulierten Kapitalmarkt

$$L = \frac{\sigma_u (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}{\sigma_\eta \sigma_\epsilon^2}.$$

Da der Insider durch die Regulierung vom Handel auf dem Kapitalmarkt ausgeschlossen

<sup>30</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.3.2.

ist, ist die von ihm gehandelte Stückzahl der Aktie gleich null, so dass gilt

$$C = W^0.$$

Das erwartete Endvermögen der Outsider vor Informationszugang beträgt bei einem regulierten Kapitalmarkt

$$\begin{aligned} C_o &= W_o^0 + \frac{(1 - \lambda_1)^2}{4\lambda_2} \sigma_\eta^2 \\ \Leftrightarrow C_o &= W_o^0 + Z_R \sigma_\eta \\ \text{mit } Z_R &= \frac{\sigma_\epsilon^2 \sigma_u}{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2} > 0. \end{aligned}$$

Obwohl sie keine Entscheidungen auf dem Gütermarkt treffen, ist ihre Wohlfahrt sowohl von dem Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals als auch des Kapitalmarktsignals abhängig. Dies ist damit zu erklären, dass sie zum einen auf dem Kapitalmarkt handeln und zum anderen einen Informationsvorsprung besitzen, der sich auf die auf dem Gütermarkt erzielten Einzahlungsüberschüsse bezieht. Somit ist für die Outsider relevant, mit welchem Gewicht ihre Gütermarktinformation in die Kursbestimmung des Market Makers eingeht.

Die Noise Trader sind ebenfalls darüber informiert, dass der Insider nicht auf dem Kapitalmarkt handelt. Ihre Wohlfahrt ergibt sich als

$$\begin{aligned} C_N &= W_N^0 - \lambda_2 \sigma_u^2 \\ \Leftrightarrow C_N &= W_N^0 - Z_R \sigma_\eta. \end{aligned}$$

Die Wohlfahrtsfunktion der Noise Trader macht deutlich, dass die Noise Trader auch durch die Regulierung des Insiderhandels nicht vor Wohlfahrtseinbußen geschützt werden.<sup>31</sup> Weiterhin zeigt die Funktion, dass die Wohlfahrt der Noise Trader auch auf einem regulierten Kapitalmarkt nur von dem Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals, nicht aber von dem Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals abhängt. Zudem bleibt der positive Zusammenhang zwischen der Liquidität des Kapitalmarktes und der Wohlfahrt der Noise Trader bestehen.

Die gesamte Wohlfahrt ergibt sich aus der Summe der drei individuellen Wohlfahrtsfunktionen und entspricht wie in Kapitel 2.1.2 der Summe der Anfangsvermögen.

$$\begin{aligned} C_W &= C + C_o + C_N \\ \Leftrightarrow C_W &= W^0 + W_o^0 + W_N^0. \end{aligned}$$

<sup>31</sup>Die Untersuchung der Höhe der Wohlfahrtseinbußen der Noise Trader erfolgt im Rahmen des Vergleichs der Gleichgewichte.

### 2.2.3 Komparative Statik

Mit Hilfe der komparativen Statik wird überprüft, ob die Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt, auf dem nur die Aktie eines Unternehmens mit einem gegebenen Investitionsprogramm gehandelt wird, zu Veränderungen der Sensitivitäten der Gleichgewichtswerte in Bezug auf die exogenen Varianzen führt. Die Ergebnisse machen deutlich, dass es Effekte gibt, die einzig auf die Regulierung des Insiderhandels zurückzuführen sind.

**SATZ 18** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt steigt der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Der Gewichtungsfaktor fällt mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $A_R = 2(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ . Dann ist wegen  $A_R > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_z^2} &= 2A_R \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\eta^2} &= A_R \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -A_R (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_u^2} &= 0.\end{aligned}$$

□

Im Rahmen der Interpretation der Ergebnisse der komparativen Statik muss beachtet werden, dass sich der Informationsgehalt des Gütermarktsignals im Vergleich zum unregulierten Kapitalmarkt nicht verändert hat. Deshalb ergeben sich im Vergleich dazu auch keine Veränderungen bezüglich des Vorzeichens der einzelnen partiellen Ableitungen von  $\lambda_1$ . Der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals sinkt hingegen. Deswegen ergeben sich für  $\lambda_2$  auch deutlich veränderte Aussagen.

**SATZ 19** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt fällt der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal mit dem Informationsvorsprung des Insiders und steigt mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Der Gewichtungsfaktor steigt mit Noise auf dem Gütermarkt und fällt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Sei  $B_R = \left[ 2\sigma_\eta\sigma_u^3 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^2 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $B_R > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\partial\lambda_2}{\partial\sigma_z^2} &= -4B_R\sigma_\eta^2\sigma_\epsilon^2\sigma_u^2 < 0, \\ \frac{\partial\lambda_2}{\partial\sigma_\eta^2} &= B_R\sigma_\epsilon^2\sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0, \\ \frac{\partial\lambda_2}{\partial\sigma_\epsilon^2} &= 2B_R\sigma_\eta^2\sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > 0, \\ \frac{\partial\lambda_2}{\partial\sigma_u^2} &= -B_R\sigma_\eta^2\sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2).\end{aligned}$$

□

Die Analyse zeigt, dass die Regulierung zu deutlichen Veränderungen des Einflusses der Varianzen  $\sigma_z^2$  und  $\sigma_\eta^2$  auf den Koeffizienten  $\lambda_2$  kommt.<sup>32</sup> Während auf einem unregulierten Markt eine Erhöhung der beiden Varianzen, welche den Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider charakterisieren, zu keinem eindeutigen Effekt führt, bewirkt eine Regulierung zwar eindeutige, aber gegenläufige Effekte. So nimmt  $\lambda_2$  bei steigender Varianz  $\sigma_z^2$  ab, während eine Erhöhung von  $\sigma_\eta^2$  zu einem steigenden  $\lambda_2$  führt. Die Einflüsse der Störgrößen auf den Koeffizienten bleiben unverändert. Daher hat die Regulierung des Insiderhandels ebenfalls Einfluss auf die Liquidität des Kapitalmarktes. Zunächst zeigt sich, dass die auf dem unregulierten Kapitalmarkt festgestellte Asymmetrie zwischen der Varianz der Störvariable des Güter- und der Varianz der Störvariable des Kapitalmarktes auch durch die Regulierung erhalten bleibt. Eine Erhöhung der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  führt zu einer sinkenden Liquidität, hingegen hat eine Erhöhung von  $\sigma_u^2$  eine steigende Liquidität zur Folge. Zusätzlicher Noise auf dem Kapitalmarkt hat zur Folge, dass die Unsicherheit über das Kapitalmarktsignal zunimmt, so dass die Outsider ihre Handelsintensität erhöhen, da sie diese besser vor dem Market Maker verbergen können. Der Market Maker reagiert darauf, indem er das Kapitalmarktsignal schwächer gewichtet, so dass der Einfluss der gesamten Kapitalmarktnachfrage auf den Aktienkurs abnimmt. Eine weitere Asymmetrie wird ebenfalls erst durch die Regulierung erzeugt. Während auf einem unregulierten Kapitalmarkt eine Erhöhung des Informationsvorsprungs für den Insider bzw. für die Outsider stets zu identischen Wirkungen auf die Liquidität des Kapitalmarktes führt, bewirkt eine Vergrößerung des Informationsvor-

<sup>32</sup>Auch für den regulierten Kapitalmarkt lassen sich die Effekte, die sich aus steigenden Varianzen in Bezug auf die Gewichtungsfaktoren der Signale ergeben, in einen direkten und einen indirekten Effekt aufspalten. Der Ablauf der Effekte erfolgt analog wie im Fall des unregulierten Kapitalmarktes. Allerdings beschränkt sich der indirekte Effekt auf Grund des Handelsverbotes für den Insider nur auf die Wertpapiernachfrage der Outsider. Da die Effekte bereits sehr ausführlich dargestellt wurden, wird auf eine besondere Betonung in diesem Unterkapitel verzichtet.

sprungs der Outsider auf einem regulierten Kapitalmarkt, dass die Liquidität auf dem Kapitalmarkt abnimmt, während eine Vergrößerung des Informationsvorsprungs des Insiders eine Zunahme bewirkt.

Liegt ein regulierter Kapitalmarkt vor, führt eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders dazu, dass das Gütermarktsignal stärker, das Kapitalmarktsignal schwächer gewichtet wird, so dass der Einfluss auf den Aktienkurs nicht eindeutig ist. Diese Asymmetrie der Reaktion der Kurskoeffizienten beruht auf der Funktion des Market Makers. Da er weiß, dass der Insider nicht am Wertpapierhandel teilnimmt, weiß er auch, dass der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals abnimmt, da es keine Information über den Informationsstand des Insiders beinhaltet. Über das Gütermarktsignal erhält er dennoch eine Information über den Informationsstand des Insiders. Der Informationsgehalt des Gütermarktsignals ist demnach wesentlich höher als der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals, so dass der Market Maker dem informativeren Signal einen größeren Gewichtungsfaktor zuordnet. Auf der anderen Seite folgt aus einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der Outsider, dass sowohl das Gütermarktsignal als auch das Kapitalmarktsignal stärker berücksichtigt werden, so dass der Aktienkurs stets steigt. Die Regulierung des Insiderhandels hat zur Konsequenz, dass die Wertpapierkurse bei einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der Outsider steigen. Hingegen ist die Auswirkung eines zunehmenden Informationsvorsprungs des Insiders wie im Fall des unregulierten Kapitalmarktes nicht eindeutig.

Auch bei einer Erhöhung von Noise auf dem Gütermarkt ergeben sich gegenläufige Effekte auf den Aktienkurs. Eine steigende Varianz  $\sigma_c^2$  führt zu einer steigenden Unsicherheit über das Gütermarktsignal bei gleichzeitig konstanter Varianz des Kapitalmarktsignals. Daher gewichtet der Market Maker das unsicherer gewordene Gütermarktsignal schwächer, das Kapitalmarktsignal hingegen stärker, so dass kein eindeutiger Einfluss auf den Aktienkurs feststellbar ist. Auf der anderen Seite verhilft die weiterhin existierende Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt zu der Möglichkeit, eine eindeutige Aussage über den Einfluss einer Erhöhung von  $\sigma_u^2$  auf den Aktienkurs zu treffen. Da der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal unabhängig von  $\sigma_u^2$  ist, und der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal auf Grund des sinkenden Informationsgehalts des Signals bei einer Zunahme von  $\sigma_u^2$  sinkt, wählt der Market Maker bei steigendem Noise auf dem Kapitalmarkt einen geringeren Aktienkurs.

*SATZ 20 Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt fällt die optimale Handelsintensität der Outsider mit ihrem Informationsvorsprung und ist*

*unabhängig von dem Informationsvorsprung des Insiders. Die Handelsintensität ist unabhängig von Noise auf dem Gütermarkt und steigt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Durch Einsetzen der Gleichgewichtswerte für die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  folgt für die optimale Handelsintensität der Outsider

$$\beta_1 = \frac{\sigma_u}{\sigma_\eta}.$$

□

Im Falle der Regulierung des Insiderhandels und mit der Annahme eines gegebenen Investitionsprogramms kann der Insider weder individuelle noch als Manager unternehmerische Entscheidungen treffen, so dass die Outsider die Rolle des Insiders auf dem Kapitalmarkt übernehmen, ohne allerdings über dessen unternehmerische Entscheidungskompetenz zu verfügen. Obwohl sie nicht vollständig über den Marktwert des Unternehmens informiert sind, da sie die Realisation der Insiderinformation nicht kennen, ist ihre optimale Wertpapiernachfrage unabhängig von der Information des Insiders. Die optimale Entscheidung der Outsider, die als Quasi-Insider auf dem Kapitalmarkt agieren, entspricht der optimalen Entscheidung des Insiders im Modell von Kyle, obwohl der Insider dort im Gegensatz zum vorliegenden Modell den zukünftigen Marktwert mit Sicherheit voraussagen konnte, und der Market Maker lediglich ein Signal vom Kapitalmarkt erhält. Diese Irrelevanz der Insiderinformation und des Gütermarktsignals für die Outsiderentscheidung geht ursächlich auf die Regulierung des Insiderhandels zurück.

**SATZ 21** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt steigt die Informationsineffizienz mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Die Informationsineffizienz steigt weiterhin mit steigendem Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Sei  $D_R = (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ . Dann ist wegen  $D_R > 0$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_z^2} &= 4D_R (\sigma_\epsilon^2)^2 > 0, \\ \frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_\eta^2} &= 2D_R (\sigma_\epsilon^2)^2 > 0, \\ \frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= D_R (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2, \end{aligned}$$



$$\frac{\partial \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta]}{\partial \sigma_u^2} = 0.$$

□

Bezüglich der Sensitivitäten des Grades der Informationsineffizienz ergeben sich durch die Regulierung des Insiderhandels keine Veränderungen. Wie auch im Fall des unregulierten Kapitalmarktes besteht eine Asymmetrie zwischen den Störgrößen des Güter- und des Kapitalmarktes. Obwohl die Noise Trader über den Umfang ihrer Nachfrage direkt den Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals beeinflussen, hat ihre Handelsaktivität keine Auswirkung auf den Grad der Informationsineffizienz des Kapitalmarktes. Auf der anderen Seite hat jede Erhöhung der Unsicherheit, gemessen an den Varianzen der entsprechenden Zufallsvariablen, zur Folge, dass der zukünftige Marktwert durch den Market Maker nur mit einer höheren Streuung vorhergesagt werden kann, so dass der Grad der Informationsineffizienz steigt.

Da der Insider wegen der Regulierung vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist und bereits gezeigt wurde, dass der Handel auf dem Kapitalmarkt lediglich eine Reallokation der verschiedenen Anfangsvermögen verursacht, muss die Veränderung einer exogen gegebenen Varianz zu exakt gegenläufigen Einflüssen auf die Wohlfahrt der Outsider und die Wohlfahrt der Noise Trader führen. Die folgenden Sätze bestätigen diese Schlussfolgerung.

**SATZ 22** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt fällt die Wohlfahrt der Outsider mit dem Informationsvorsprung des Insiders und steigt mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Die Wohlfahrt steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $F_R = \left[ 2\sigma_\eta\sigma_u (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $F_R > 0$

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_o}{\partial \sigma_z^2} &= -4F_R\sigma_\eta^2\sigma_\epsilon^2\sigma_u^2 < 0, \\ \frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\eta^2} &= F_R\sigma_\epsilon^2\sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0, \\ \frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= 2F_R\sigma_\eta^2\sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > 0, \\ \frac{\partial C_o}{\partial \sigma_u^2} &= F_R\sigma_\eta^2\sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0. \end{aligned}$$

□

Obwohl der Insider wegen der Regulierung nicht am Wertpapierhandel teilnimmt und wegen des gegebenen Investitionsprogramms keine Entscheidungen bezüglich der Investitionspolitik treffen kann, führt eine Erhöhung seines Informationsvorsprungs zu Wohlfahrtsverlusten für die Outsider. Wie im nächsten Satz gezeigt wird, hat demzufolge eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders unterschiedlichen Einfluss auf die Wohlfahrt der Outsider und die Wohlfahrt der Noise Trader. Die Regulierung des Insiderhandels führt dazu, dass durch eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders die Wohlfahrt der Outsider sinkt, während die Wohlfahrt der Noise Trader steigt. Ferner zeigt der folgende Satz, dass auf einem regulierten Kapitalmarkt Veränderungen der gegebenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen exakt gegenläufige Veränderungen bei der Wohlfahrt der Outsider und der Noise Trader bewirken.

**SATZ 23** *Bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Noise Trader mit dem Informationsvorsprung des Insiders und fällt mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Die Wohlfahrt fällt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Wegen  $F_R > 0$  ist

$$\begin{aligned}\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_z^2} &= 4F_R \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 > 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\eta^2} &= -F_R \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -2F_R \sigma_\eta^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_u^2} &= -F_R \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0.\end{aligned}$$

□

Es zeigt sich, dass eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders zu Wohlfahrtsgewinnen für die uninformierten Noise Trader, aber zu Wohlfahrtsverlusten für die teilweise informierten Outsider führt. Im Vergleich zu der Situation eines unregulierten Kapitalmarktes führt die Regulierung zu einem interessanten Unterschied im Falle einer Vergrößerung des Informationsvorsprungs des Insiders einerseits bzw. der Outsider andererseits. Während auf einem unregulierten Kapitalmarkt das erwartete Endvermögen der Noise Trader nur für bereits sehr große Informationsvorsprünge fällt, steigt es dagegen im Falle des regulierten Marktes mit dem Informationsvorsprung des Insiders, hingegen fällt es mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Diese Asymme-

trie liegt darin begründet, dass der Insider durch die Regulierung daran gehindert wird, seinen verbesserten Informationsstand auf dem Kapitalmarkt umzusetzen. Gleichzeitig sind in diesem Augenblick die Outsider zwar die am besten informierten Marktteilnehmer, trotzdem ist ihre Unsicherheit bezüglich des Marktwertes durch die Erhöhung der Varianz  $\sigma_z^2$  weiter gestiegen.

### 2.3 Vergleich der Gleichgewichte und Ergebnisse

Wie gezeigt wurde, handelt es sich sowohl im Falle des unregulierten als auch im Falle des regulierten Kapitalmarktes bezüglich der gesamten Wohlfahrt um ein Nullsummenspiel. Die zu Beginn des Wertpapierhandels verfügbaren Anfangsvermögen der Marktteilnehmer werden durch den Wertpapierhandel abhängig von der Regulierung des Insiderhandels lediglich zwischen den Marktteilnehmern aufgeteilt. Die gesamte Wohlfahrt ist demnach unabhängig von der Regulierung des Kapitalmarktes. Dieses Ergebnis ergibt sich auch bei jeder anderen Informationsverteilung. Gesamtwirtschaftlich gesehen ist demnach die Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern irrelevant. Eine Regulierung des Insiderhandels führt lediglich zu einer Bedienung von Partikularinteressen einzelner Marktteilnehmer. Ein Vorteil der Regulierung des Insiderhandels kann allerdings in der Eindeutigkeit der Effekte auf einem regulierten Kapitalmarkt, die auf Änderungen der gegebenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen basieren, gesehen werden. Für einen unregulierten Kapitalmarkt ist dies nicht gegeben, da sich unbestimmte Effekte bezüglich des Gewichtungsfaktors  $\lambda_2$ , der Wohlfahrt des Insiders und der Wohlfahrt der Noise Trader ergeben.

Ist das Investitionsprogramm des Unternehmens gegeben, verbessern sich die Outsider sowohl bei einem unregulierten als auch bei einem regulierten Kapitalmarkt stets im Vergleich zu der Situation vor dem Handel. Der Insider kann seine Ausgangssituation vor dem Wertpapierhandel nur dann verbessern, wenn er am Handel auch teilnimmt. Durch die Regulierung des Insiderhandels nimmt der Insider nicht am Wertpapierhandel teil, so dass sein erwarteter Endvermögenszuwachs auf die Outsider und die Noise Trader aufgeteilt wird. Diese Reallokation der Anfangsvermögen mag vor dem Hintergrund des juristischen Fairnessgedanken als positiv einzuschätzen sein. Ökonomischen Argumenten hält diese Sichtweise nicht stand. In der Summe entspricht die Wohlfahrtsminderung des Insiders in der Summe stets der Veränderung der Wohlfahrt der Outsider und der Noise Trader.

Im Folgenden werden sowohl die Gleichgewichtswerte als auch die Maßzahlen zur Beschreibung der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt als auch die Wohlfahrtsfunktionen hinsichtlich ihrer Veränderung in Folge der Regulierung des Insiderhandels untersucht. Zunächst erfolgt die Analyse der optimalen Handelsintensität der Outsider.<sup>33</sup> Daran schließt sich die Untersuchung der Gewichtungsfaktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  an.<sup>34</sup>

**SATZ 24** *Bei gegebenem Investitionsprogramm führt die Regulierung des Insiderhandels zu einer steigenden Handelsintensität der Outsider.*

**BEWEIS:**

$$\Delta\beta_1 = \frac{\sigma_u (\sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2})}{\sigma_\eta \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}} < 0.$$

□

Die Outsider nutzen den Ausschluss des Insiders vom Wertpapierhandel, um ihre Handelsintensität zu erhöhen. Obwohl sie nicht über die Information des Insiders verfügen, handeln sie auf dem regulierten Kapitalmarkt als Quasi-Insider. Über den Market Maker handeln die Outsider nur noch mit den uninformierten Noise Tradern, ohne selbst befürchten zu müssen, einen Vermögensverlust zu Gunsten des besser informierten Insiders hinnehmen zu müssen. Ferner zeigt der Beweis, dass die Handelsintensität durch die Regulierung umso stärker zunimmt, je größer der Handelsumfang der Noise Trader ist. In diesem Fall können die Outsider ihre informierte Nachfrage besser hinter der uninformierten Nachfrage der Noise Trader vor dem Market Maker verbergen.

**SATZ 25** *Bei gegebenem Investitionsprogramm führt die Regulierung des Insiderhandels zu einem steigenden Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal und zu einem fallenden Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal.*

**BEWEIS:**

$$\Delta\lambda_1 = -\frac{2\sigma_z^2\sigma_\epsilon^2}{(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} < 0$$

<sup>33</sup>Die Handelsintensität des Insiders wird nicht ausdrücklich untersucht, da diese ex definitione durch die Regulierung des Insiderhandels auf null sinkt.

<sup>34</sup>Das Symbol  $\Delta$  bezeichnet jeweils die Differenz zwischen dem entsprechenden Wert auf einem unregulierten Kapitalmarkt und diesem Wert auf einem regulierten Kapitalmarkt.

und

$$\Delta\lambda_2 = \frac{\sigma_\epsilon^2 [(\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2) (2\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} - \sigma_\eta) + \sigma_\eta^2 (\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} - \sigma_\eta)]}{\sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} > 0.$$

□

Die Veränderung der beiden Gewichtungsfaktoren durch die Regulierung des Insiderhandels beruht auf dem Verhalten des Market Makers. Der Market Maker weiß, dass der Insider im Fall des regulierten Kapitalmarktes nicht am Wertpapierhandel teilnimmt. Demzufolge weiß er auch, dass in dem Kapitalmarktsignal keine Information über den Informationsstand des Insiders enthalten ist. Im Vergleich zu der Situation des unregulierten Marktes nimmt somit der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals ab. Im Gegensatz dazu erhält der Market Maker mit dem Gütermarktsignal auch eine Information über den Informationsstand des Insiders. In der Summe beider Signale kann der Market Maker im Rahmen seiner Entscheidung weniger bewertungsrelevante Informationen verwenden als im Falle des unregulierten Marktes. Dies führt zu einer weiteren Asymmetrie. Auf Grund des gesunkenen Informationsgehalts des Kapitalmarktsignals wählt der Market Maker einen geringeren Gewichtungsfaktor für dieses Signal. Hingegen erhöht er das Gewicht des Gütermarktsignals, dessen Informationsgehalt unverändert bleibt. Absolut bleibt der Informationsgehalt des Gütermarktsignals zwar konstant, in Relation zum Kapitalmarktsignal steigt der Informationsgehalt hingegen. Dies veranlasst den Market Maker dazu, das Gütermarktsignal stärker und das Kapitalmarktsignal schwächer zu gewichten.

Die Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt bewirkt, dass der Einfluss des Kapitalmarktes auf den Aktienkurs sinkt, gleichzeitig der Einfluss des Gütermarktes steigt. Auf den Aktienkurs hat die Regulierung des Kapitalmarktes daher über die Gewichtungsfaktoren der beiden Signale gegenläufige Effekte. Dabei ist das Ausmaß der Erhöhung von  $\lambda_1$  größer als die Minderung von  $\lambda_2$ , so dass der Aktienkurs des Unternehmens durch die Regulierung des Insiderhandels bei gegebenen Realisationen steigt. Da der Market Maker den Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals bei einer Regulierung des Insiderhandels senkt, bedeutet dies gleichzeitig, dass eine Regulierung bei gegebenem Investitionsprogramm zu einer steigenden Liquidität auf dem Kapitalmarkt führt.

Neben der Liquidität des Kapitalmarktes beschreiben die Varianz der Kursnotiz und die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes die Informationsverarbeitungs-fähigkeit des Kapitalmarktes. Der folgende Satz zeigt den Einfluss der Regulierung des Insider-

handels auf diese beiden Kriterien.

**SATZ 26** *Bei gegebenem Investitionsprogramm führt die Regulierung des Insiderhandels zu einer steigenden Informationsineffizienz des Kapitalmarktes und zu einer fallenden Volatilität der Kursnotiz.*

**BEWEIS:**

$$\Delta \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = -\frac{2\sigma_z^2 (\sigma_\epsilon^2)^2}{(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} < 0$$

und

$$\Delta \text{Var}[\tilde{p}] = \frac{2\sigma_z^2 (\sigma_\epsilon^2)^2}{(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} > 0.$$

□

Der Vergleich der Gleichgewichte zeigt, dass durch die Regulierung des Insiderhandels die Varianz des aktuellen Kurses sinkt, während die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes steigt. Dieses entspricht dem aus der Literatur bekannten Ergebnis. Es besagt, dass die Zulassung des Insiders zum Wertpapierhandel dazu führt, dass die Unsicherheit über zukünftige Zahlungsströme aus der Zukunft in die Gegenwart verlagert wird.<sup>35</sup> Anders betrachtet bedeutet dies, dass die Regulierung des Insiderhandels zu einem Transfer der Unsicherheit aus der Gegenwart in die Zukunft führt. Das Ergebnis steht in engem Zusammenhang mit den Ausführungen zu dem Informationsgehalt beider Signale. Durch die Regulierung sinkt der Informationsstand des Market Makers, so dass die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes auf Basis seines Informationsstands zuimmt. Das bedeutet, dass sich durch die Regulierung des Insiderhandels die Umsetzung des Funktionenschutzes des Kapitalmarktes nicht erreichen lässt. Es wird exakt das gegenteilige Ergebnis erzielt. Die Funktionsfähigkeit des Kapitalmarktes sinkt durch die Regulierung. Auf der anderen Seite sinkt durch die Regulierung des Insiderhandels die Varianz der aktuellen Wertpapierkurse. In diesem Modell gilt zusätzlich, dass der Rückgang der Unsicherheit über die Kursnotiz genau der steigenden Unsicherheit über den zukünftigen Marktwert entspricht.

Die Entscheidung, ob eine Regulierung des Insiderhandels hinsichtlich des Vermögensschutzes sinnvoll ist, lässt sich auf Grund der Ergebnisse über die gesamte Wohl-

<sup>35</sup>Vgl. Leland (1992), S. 871.

fahrt nicht beantworten. Als Ausweg bietet sich die Minimierung der erwarteten Endvermögensminderung der Noise Trader an. Gelingt es, die uninformierten Noise Trader durch die Regulierung des Insiderhandels besser zu stellen, kann darin die Realisierung des Vermögensschutzes gesehen werden. Die folgenden Sätze zeigen die Wohlfahrtswirkungen der Regulierung für die Outsider und die Noise Trader.<sup>36</sup>

**SATZ 27** *Bei gegebenem Investitionsprogramm ist  $\sigma_z^2 \geq 3\sigma_\eta^2$  hinreichend dafür, dass die Wohlfahrt der Outsider durch die Regulierung des Insiderhandels steigt.*

BEWEIS:

$$\Delta C_o = \frac{\sigma_\eta \sigma_u \sigma_\epsilon^2 \left[ (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2) (2\sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}) + \sigma_\eta^2 (\sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}) \right]}{(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}.$$

Der Nenner des Bruchs ist stets positiv. Der zweite Summand innerhalb der eckigen Klammer ist auf Grund der Annahme  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  stets negativ. Wenn die Bedingung  $\sigma_z^2 \geq 3\sigma_\eta^2$  erfüllt ist, ist der erste Summand des Klammersausdrucks kleiner gleich null. Dann ist auch der gesamte Bruch negativ, so dass der Satz folgt.  $\square$

Die Outsider erzielen auf Grund ihrer privaten Information sowohl auf einem unregulierten als auch auf einem regulierten Kapitalmarkt durch den Handel auf dem Kapitalmarkt eine Vermögensverbesserung. Verfügt der Insider über einen sehr großen Informationsvorsprung, erlangen die Outsider durch die Regulierung eine zusätzliche Wohlfahrtserhöhung. Die Beobachtung von Haddock/Macey (1987), dass die Forderung nach der Festsetzung von Insiderregeln vor allem aus der Gruppe der „Market Professionals“ stammt, kann durch das Modellergebnis nur teilweise gestützt werden. Eine Regulierung des Insiderhandels kann für geringe Informationsvorsprünge des Insiders auch zu Wohlfahrtsverlusten für die Outsider führen. In diesem Zusammenhang zeigt sich in Form der Varianz des Gütermarktnoise erneut die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes. Ist die hinreichende Bedingung für einen Wohlfahrtszuwachs der Outsider durch die Regulierung nicht erfüllt, dann ist das Größenverhältnis zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und der Varianz des Gütermarktnoise allein ausschlaggebend für die Vorteilhaftigkeit der Regulierung für die Outsider. Die Varianz der Nachfrage der Noise Trader ist diesbezüglich ohne Einfluss. Ist die oben genannte Bedingung allerdings erfüllt, dann haben die Outsider ein verstärktes Interesse an der Einführung von Insiderregeln, da sie auf diesem

<sup>36</sup>Da offensichtlich ist, dass die Wohlfahrt des Insiders durch die Regulierung sinkt, wird sie nicht weiter erläutert.

Weg zwar nicht die Konkurrenzsituation über die Informationsverteilung ausschalten können, sich aber durch das Handelsverbot für Insider der Konkurrenzsituation auf dem Kapitalmarkt entledigen können.

**SATZ 28** *Bei gegebenem Investitionsprogramm steigt die Wohlfahrt der Noise Trader durch die Regulierung des Insiderhandels.*

BEWEIS:

$$\Delta C_N = \frac{\sigma_\epsilon^2 \sigma_u \left[ \sigma_z^2 (\sigma_\eta - 2\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}) + (\sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (\sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}) \right]}{(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} < 0.$$

□

Wie die Wohlfahrtsfunktionen der Noise Trader zeigen, liegt das erwartete Endvermögen der Noise Trader sowohl auf einem unregulierten als auch auf einem regulierten Kapitalmarkt stets unter ihrem Anfangsvermögen. Auch die Regulierung des Insiderhandels kann die Wohlfahrtsminderung der uninformierten Marktteilnehmer in Folge des Handels auf dem Kapitalmarkt nicht verhindern. Durch eine Regulierung des Insiderhandels fällt die erwartete Minderung ihres Anfangsvermögens allerdings geringer als bei einer Zulassung des Insiders aus. Bestünde die Zielsetzung der Regulierung allein darin, die erwartete Endvermögensminderung der im Vergleich zu dem Insider und den Outsider uninformierten Noise Trader zu minimieren, wäre eine Regulierung des Insiderhandels sinnvoll.<sup>37</sup> In diesem Ergebnis kann eine Umsetzung des Vermögensschutzes mit Einschränkungen gesehen werden. Nutznießer einer Regulierung sind für einen genügend großen Informationsvorsprung des Insiders nicht die Noise Trader, sondern die Outsider, die den Insider faktisch als Informationsmonopolisten ablösen, da sie diese Information im Gegensatz zu dem Insider auch auf dem Kapitalmarkt durch Wertpapiertransaktionen umsetzen können. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei einem gegebenen Investitionsprogramm die Regulierung des Insiderhandels bis auf die Ausnahme der Wohlfahrtsänderung der Outsider zu eindeutigen Effekten führt, die Umsetzung des Funktionenschutzes nicht und die Umsetzung des Vermögensschutzes nur teilweise erreicht wird.

<sup>37</sup>Diese Zielsetzung unterstellt bspw. Shin (1996), der gleichzeitig zeigt, dass dies gleichbedeutend mit der Maximierung der Liquidität des Kapitalmarktes ist. Vgl. dazu Shin (1996), S. 54.



## Kapitel 3

# Die Regulierung des Insiderhandels bei einem Monopol auf dem Gütermarkt

Das vorherige Kapitel hat gezeigt, dass bei einem gegebenen Investitionsprogramm die Regulierung des Insiderhandels lediglich zu einer Vermögensumverteilung zwischen den beteiligten Marktteilnehmern führt. Im Zentrum der Untersuchung stehen die Ziele Vermögensschutz der Anleger und Funktionenschutz des Kapitalmarktes. Ob die Verwirklichung des Vermögensschutzes durch die Regulierung erreicht wird, ist interpretationsabhängig. Da der Vermögensschutz nicht für alle Marktteilnehmer gleichzeitig erreicht werden kann, muss sich das Hauptaugenmerk auf eine besonders schützenswürdige Gruppe der Marktteilnehmer, wie z.B. die Noise Trader, richten. Im Vergleich zu der Situation vor Handel sinkt stets das Wohlfahrtsniveau der Noise Trader. Diese Minderung kann auch durch die Regulierung des Insiderhandels nicht verhindert, sondern nur abgeschwächt werden. Die Minderung des Wohlfahrtsrückgangs ließe sich als Umsetzung des Vermögensschutzes interpretieren.

Der Funktionenschutz des Kapitalmarktes wird durch die Regulierung des Insiderhandels nicht realisiert. Nimmt der Insider nicht am Wertpapierhandel teil, verlagert sich die Unsicherheit aus der Gegenwart in die Zukunft. Die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes steigt daher durch die Regulierung des Insiderhandels.

In diesem Kapitel verändert sich die Situation insoweit, dass das Investitionsprogramm des Unternehmens nicht mehr gegeben ist, sondern endogen festgelegt wird. Das Unternehmen befindet sich auf dem Gütermarkt in einer Monopolsituation. Der Insider

ist in seiner Funktion als Manager des Unternehmens dafür verantwortlich, sowohl auf einem unregulierten als auch auf einem regulierten Kapitalmarkt die optimale Entscheidung über das Investitionsprogramm zu treffen. Im Unterschied zu dem vorherigen Modell trifft daher der Insider auch im Fall des regulierten Kapitalmarktes eine Entscheidung. Diese Modellmodifikation erlaubt die Untersuchung, ob und in welchem Maße eine Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt für den Marktwert eines Unternehmens relevant ist, ob ein Zusammenhang zwischen der Regulierung des Kapitalmarktes und den Güterpreisen besteht und ob sich die bei einem gegebenen Investitionsprogramm erzielten Ergebnisse bei der Berücksichtigung von Entscheidungen über das optimale Investitionsprogramm bestätigen. Die Literatur vernachlässigt diese Frage, indem lediglich die Auswirkungen der Regulierung auf den Kapitalmarkt untersucht werden. Ob die Regulierung eventuell sogar zu einer Schädigung der Eigenkapitalgeber eines Unternehmens führen kann, findet in der bisherigen Diskussion keine Beachtung. Weiterhin kann mit der expliziten Berücksichtigung von Investitionsentscheidungen untersucht werden, ob die im vorherigen Kapitel herausgearbeiteten eindeutigen Wohlfahrtsgewinne, welche die Noise Trader durch die Regulierung des Insiderhandels erfahren, auch unter der neuen Modellformulierung erhalten bleiben.

Der Insider legt das optimale Investitionsprogramm des Unternehmens im Sinne der Eigenkapitalgeber fest.<sup>1</sup> Er ist damit für das Risikomanagement verantwortlich, dessen Aufgabe es ist, die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Einzahlungsüberschüsse des Unternehmens zu optimieren.<sup>2</sup> Dazu wird angenommen, dass das Unternehmen zusätzlich zu dem bestehenden Investitionsprogramm ein weiteres Gut auf dem Gütermarkt absetzt. Auf Grund der Monopolsituation bezüglich dieses Gutes erweitert sich das Maximierungsproblem des Insiders im Vergleich zu dem vorangegangenen Kapitel um eine weitere Entscheidung, die optimale Güterpreisentscheidung.

Zur Untersuchung des Einflusses der Endogenisierung der optimalen Investitionsentscheidung und der sich aus der Regulierung des Insiderhandels ergebenden Wirkungen werden zunächst ebenfalls zwei Gleichgewichtssituationen hergeleitet und anschließend miteinander verglichen. Jeder Gleichgewichtslösung folgen komparativ-statische Analysen sowie Untersuchungen des Gleichgewichts hinsichtlich der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt und der Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer. Das Kapitel schließt mit einem Vergleich der bisher erörterten Modelle.

---

<sup>1</sup>Vgl. zu der Vereinbarkeit der Zielsetzungen Erwartungsnutzenmaximierung und Marktwertmaximierung Franke (1975) sowie Franke/Hax (2004), S. 329 ff.

<sup>2</sup>Vgl. zu der finanzwirtschaftlichen Definition von Risikomanagement Franke/Hax (2004), S. 581.

### 3.1 Unregulierter Kapitalmarkt

Zusätzlich zu dem bestehenden Investitionsprogramm, das einen sicheren Einzahlungsüberschuss im letzten Zeitpunkt des Modells in Höhe von  $\bar{p}$  erzeugt, setzt das Unternehmen ein weiteres Gut auf dem Gütermarkt ab. Die Nachfrage nach dem Gut ist stochastisch. Für die Nachfragefunktion gilt

$$\tilde{y}_D = (a - bq) (\tilde{z} + \tilde{\eta}). \quad (3.1)$$

Dabei sind  $a$  und  $b$  positive Konstanten der Nachfragefunktion, die allen Marktteilnehmern bekannt sind. Das Symbol  $q$  bezeichnet den Güterpreis, den der Insider im Rahmen seines Optimierungskalküls festlegt. Gemäß der bisherigen Annahmen gilt, dass der Insider die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{z}$  vor der Festlegung seiner optimalen Entscheidungen kennt und die Outsider die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$  beobachten. Trotz ihrer privaten Information können beide Marktteilnehmer die Realisation der stochastischen Nachfrage auf dem Gütermarkt nicht beobachten, sondern lediglich eine Wahrscheinlichkeitsverteilung angeben. Da aber annahmegemäß  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  gilt, ist die Unsicherheit über die Nachfrage, gemessen an der Varianz der Nachfrage, für den Insider geringer als für die Outsider.

Aus der Summe des aus dem bereits gegebenen Investitionsprogramm resultierenden deterministischen Zahlungsstroms und den stochastischen Einzahlungsüberschüssen aus dem Absatz des weiteren Guts bestimmt sich der Marktwert des Unternehmens. Produktionskosten fallen nicht an. Damit ergibt sich der Marktwert bei einem monopolistischen Gütermarkt als

$$\tilde{v} = \bar{p} + (a - bq) q (\tilde{z} + \tilde{\eta}). \quad (3.2)$$

Der Market Maker setzt den Kurs des riskanten Wertpapiers auf Basis seines Informationsstands fest. Sein Informationsstand besteht aus einem Signal, welches er vom Gütermarkt empfängt, und einem Signal, welches er vom Kapitalmarkt empfängt. Das Gütermarktsignal besteht in einer mit Noise gestörten Beobachtung der Nachfrage auf dem Gütermarkt, so dass gilt

$$\tilde{y} = (a - bq) (\tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}). \quad (3.3)$$

Erhält der Market Maker das Signal vom Gütermarkt, beobachtet er nur die Realisation von  $\tilde{y}$ , nicht aber die Realisationen der einzelnen Zufallsvariablen. Auf der anderen Seite

ist der Insider erneut besser als die Outsider über das Gütermarktsignal informiert. Dies gilt in dem Sinne, dass die Varianz des Gütermarktsignals für den Insider auf Grund seines Informationsvorsprungs geringer als für die Outsider ist.

Als weiteres Signal erhält der Market Maker die gesamte Nachfrage nach dem riskanten Wertpapier vom Kapitalmarkt. Auf dem Kapitalmarkt handeln neben dem Insider und den Outsidern weiterhin die Noise Trader, welche ein exogenes Liquiditätsmotiv haben. Da der Insider im Fall des unregulierten Marktes am Wertpapierhandel teilnimmt, gilt für die gesamte Wertpapiernachfrage

$$\tilde{\theta} = \tilde{x} + \tilde{x}_o + \tilde{u}. \quad (3.4)$$

### 3.1.1 Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht

Der risikoneutrale Insider verhält sich bernoulli-rational, so dass er durch die Festlegung des optimalen Investitionsprogramms und die Bestimmung seiner optimalen Wertpapiernachfrage auf dem Kapitalmarkt den Erwartungswert des Nutzens, der linear von seinem stochastischen Endvermögen abhängt, maximiert. Das stochastische Endvermögen des Insiders lautet

$$\tilde{W}^1 = W^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x.$$

Die Outsider sind ebenso wie der Insider risikoneutral und verhalten sich bernoulli-rational, so dass sie den Erwartungswert ihres stochastischen Endvermögens maximieren. Dieses ergibt sich analog als

$$\tilde{W}_o^1 = W_o^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x_o.$$

Nachdem der Market Maker beide Signale erhalten hat, setzt er den Kurs der Aktie des Unternehmens so fest, dass dieser dem bedingten Erwartungswert des Marktwertes des Unternehmens auf der Basis des Informationsstands des Market Makers entspricht. Der Unterschied zu dem vorherigen Modell besteht darin, dass der Marktwert nicht exogen gegeben ist, sondern von der Entscheidung des Insiders abhängt.

Auf der Grundlage der Annahme der linearen Kursfunktion aus (1.1) werden im Folgenden die Gleichgewichtswerte für den optimalen Güterpreis, die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders und der Outsider sowie für die Kursfunktion des Market Makers bestimmt. Anschließend wird gezeigt, dass der für die Kursfunktion unterstellte lineare

Zusammenhang im Gleichgewicht tatsächlich erfüllt ist.

Der Insider maximiert seine Präferenzfunktion,  $\Phi$ , über die Entscheidungsvariablen  $x$  und  $q$ . Somit gilt

$$\begin{aligned} \max_{x,q} \Phi &= E [W^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x] \\ \Leftrightarrow \max_{x,q} \Phi &= E \left[ W^0 + \left( \bar{p} + (a - bq) (z + \tilde{\eta}) q - \lambda_0 - \lambda_1 \tilde{y} - \lambda_2 \tilde{\theta} \right) x \right]. \end{aligned}$$

Im Gegensatz zu dem Modell aus dem vorherigen Kapitel kann der Insider sowohl über seine individuelle Wertpapiernachfrage die Kursnotiz des Market Makers als auch zusätzlich in diesem Modell über die optimale Güterpreisentscheidung den Marktwert des Unternehmens beeinflussen. Im Unterschied zu dem Modell des nächsten Kapitels muss er dabei die Investitionsentscheidungen konkurrierender Unternehmen nicht in seinem Kalkül betrachten. Durch die Berücksichtigung der Annahme über das Verhalten der Outsider und durch Einsetzen von (3.3) und (3.4) folgt für die Präferenzfunktion

$$\max_{x,q} \Phi = W^0 + (\bar{p} + (a - bq) (q - \lambda_1) z - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0) x - \lambda_2 x^2.$$

Die partiellen Ableitungen der Präferenzfunktion nach den Entscheidungsvariablen  $x$  und  $q$  lauten

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x} = \bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0 + (a - bq) (q - \lambda_1) z - 2x \lambda_2$$

sowie

$$\frac{\partial \Phi}{\partial q} = xz (a - 2bq + \lambda_1 b).$$

Für die optimalen Entscheidungen des Insiders ergeben sich aus den notwendigen Bedingungen für ein Maximum

$$q^* = \frac{a + \lambda_1 b}{2b} \tag{3.5}$$

und

$$x^* = \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0}{2\lambda_2} + \frac{(a - \lambda_1 b)^2}{8b\lambda_2} z. \tag{3.6}$$

Definiert man die Hilfsvariablen  $\alpha_0$  und  $\alpha_1$  folgendermaßen

$$\alpha_0 = \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0}{2\lambda_2}$$

und

$$\alpha_1 = \frac{(a - \lambda_1 b)^2}{8b\lambda_2},$$

dann ist die Annahme über die lineare Gestalt der Nachfragefunktion des Insiders in Abhängigkeit von seiner Information modellkonsistent, da gilt

$$x^* = \alpha_0 + \alpha_1 z.$$

Damit für das Optimierungsproblem des Insiders ein Maximum vorliegt, muss die Hesse-Matrix negativ definit sein. Daher müssen allgemein folgende Bedingungen erfüllt sein.<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} &= -2\lambda_2 < 0, \\ \frac{\partial^2 \Phi}{\partial q^2} &= -2bx^*z < 0, \\ \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial q^2} &> \left( \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x \partial q} \right)^2. \end{aligned}$$

Die erste Bedingung ist erfüllt, da später gezeigt wird, dass der Koeffizient  $\lambda_2$  stets größer als null ist. Setzt man die optimale Wertpapierentscheidung des Insiders in die zweite Bedingung ein, folgt<sup>4</sup>

$$-\frac{(a - \lambda_1)^2}{4\lambda_2} z^2 < 0,$$

so dass auch diese Bedingung erfüllt ist. Die dritte Bedingung ist ebenfalls erfüllt, da

$$\frac{(a - \lambda_1 b)^2}{2} z^2 > 0$$

gilt.

Die Outsider besitzen die Information  $\text{Prob}(\tilde{\eta} = \eta) = 1$  und maximieren über ihre Wertpapiernachfrage ihre Präferenzfunktion  $\Phi_o$ . Es folgt daher

$$\max_{x_o} \Phi_o = E [W_o^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x_o].$$

Durch Berücksichtigung der Annahme über das Verhalten des Insiders und durch Ein-

<sup>3</sup>Vgl. zu den Maximumbedingungen für Optimierungsprobleme mit zwei Entscheidungsvariablen Chiang/Wainwright (2005), S. 298 ff.

<sup>4</sup>Zum Nachweis der zweiten und dritten Bedingung für ein Maximum des Optimierungsproblem des Insiders werden die Eigenschaften von  $\lambda_0, \alpha_0$  und  $\beta_0$ , die erst in Satz 29 nachgewiesen werden, benutzt. Diese Vorgehensweise findet sich ebenfalls in Kapitel 4 wieder.

setzen der Gleichungen (1.1), (3.2), (3.3) und (3.4) vereinfacht sich der Ausdruck zu

$$\max_{x_o} \Phi_o = W_o^0 + [\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0 + (a - bq)(q - \lambda_1)\eta] x_o - \lambda_2 x_o^2.$$

Die erste Ableitung nach der Entscheidungsvariable  $x_o$  ergibt sich als

$$\frac{\partial \Phi_o}{\partial x_o} = \bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0 + (a - bq)(q - \lambda_1)\eta - 2\lambda_2 x_o.$$

Für die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider gilt daher

$$\begin{aligned} x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta & (3.7) \\ \text{mit} \quad \beta_0 &= \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0}{2\lambda_2} \\ \text{und} \quad \beta_1 &= \frac{(a - \lambda_1 b)^2}{8b\lambda_2}. \end{aligned}$$

An der Lösung zeigt sich, dass die Nachfrage der Outsider linear in ihrer Information  $\eta$  ist, so dass sich diese Annahme ebenfalls als modellkonsistent erweist. Für die Bedingung zweiter Ordnung folgt

$$\frac{\partial^2 \Phi_o}{\partial x_o^2} = -2\lambda_2 < 0.^5$$

Nach der Bestimmung der optimalen Entscheidungen durch den Insider und durch die Outsider können im nächsten Schritt die Koeffizienten der Kursfunktion des Market Makers bestimmt werden. Um die Herleitung zu gewährleisten, müssen der Marktwert des Unternehmens, das Gütermarkt- und das Kapitalmarktsignal bestimmte Verteilungseigenschaften aufweisen. Im nächsten Schritt werden im folgenden Lemma zuerst die Eigenschaften der Zufallsvariablen  $\tilde{v}$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  zusammengefasst.

**LEMMA 7** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt sind die Zufallsvariablen  $\tilde{v}$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  jeweils univariat normalverteilt.*

**BEWEIS:** Die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders bzw. der Outsider sind jeweils lineare Funktionen der normalverteilten Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  bzw.  $\tilde{\eta}$  und somit ebenfalls normalverteilt. Der optimale Güterpreis hingegen ist deterministisch. Da die Zufallsvariable  $\tilde{\epsilon}$  ebenfalls normalverteilt ist, gilt in Kombination mit der deterministischen Eigenschaft des Güterpreises und auf Grund des Satzes über die Summe von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen, dass sowohl das Güter-

<sup>5</sup>Diese Bedingung ist ebenfalls erfüllt, da später im Rahmen der Herleitung der Gewichtungsfaktoren der beiden Signale gezeigt wird, dass  $\lambda_2 > 0$  gilt.

marktsignal als auch der Marktwert des Unternehmens normalverteilt sind. Wegen der stochastischen Unabhängigkeit der normalverteilten Zufallsvariablen  $\tilde{z}$ ,  $\tilde{\eta}$  und  $\tilde{u}$  und der Eigenschaft der Summe von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen ist auch das Kapitalmarktsignal  $\tilde{\theta}$  normalverteilt.  $\square$

Die Normalverteilung der einzelnen Elemente des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  ist nicht hinreichend für die Normalverteilung des Vektors selbst. Dazu muss gemäß der im vorherigen Kapitel eingeführten Definition jede Linearkombination der einzelnen Elemente des Vektors normalverteilt sein. Unter Zuhilfenahme des Satzes über die Summe von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen ist dies erfüllt, so dass die Zusammenhänge aus Satz 1 gelten. Mit der Normalverteilungseigenschaft des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  lassen sich die informationsunabhängigen Koeffizienten der Nachfragefunktionen der informierten Marktteilnehmer sowie der Kursfunktion eindeutig bestimmen. Der folgende Satz fasst das Ergebnis zusammen.<sup>6</sup>

**SATZ 29** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt gilt für den Koeffizienten der Kursfunktion,  $\lambda_0$ , sowie für die Koeffizienten der Nachfragefunktion des Insiders und der Outsider,  $\alpha_0$  und  $\beta_0$*

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \bar{p}, \\ \alpha_0 &= \beta_0 = 0.\end{aligned}$$

Darüber hinaus können die Gewichtungsfaktoren des Gütermarktsignals und des Kapitalmarktsignals bestimmt werden.

**LEMMA 8** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt wählt der Market Maker die Kurskoeffizienten  $\lambda_0$ ,  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  so, dass gilt*

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{a}{b} \kappa, \\ \lambda_2 &= \frac{a^2 \sqrt{(1-\kappa)^3 \kappa}}{4b\sigma_u} \sigma_\epsilon, \\ \kappa &= \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2}.\end{aligned}\quad ^7$$

<sup>6</sup>Die Struktur der Beweisführung orientiert sich an dem Beweis zu Satz 5 und wird deshalb nicht gesondert aufgeführt.

<sup>7</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.4.1.



Im Unterschied zu dem Modell aus Kapitel 2 lassen die Koeffizienten erkennen, dass die explizite Berücksichtigung der von der Marktform abhängigen Nachfragefunktion auf dem Gütermarkt dazu führt, dass sowohl der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal als auch der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal von der Gütermarktnachfrage abhängig sind. Daher ist auch der Aktienkurs von der Form der Gütermarktnachfrage abhängig. Eine Abhängigkeit des Kapitalmarktes von den Gegebenheiten des Gütermarktes wurde bereits für das Modell mit einem Unternehmen, das über ein gegebenes Investitionsprogramm verfügt, herausgearbeitet. Da allerdings der Marktwert des Unternehmens unabhängig von Investitionsentscheidungen auf dem Gütermarkt war, war auch der Aktienkurs unabhängig von der Nachfragefunktion auf dem Gütermarkt. Im Monopolmodell tritt die Abhängigkeit durch die explizite Modellierung des Gütermarktes noch stärker zum Vorschein. Im Rahmen der komparativ-statischen Analysen wird diese Thematik weitergehend analysiert. Dort wird gezeigt, auf welche Weise sich die Variablen des Gütermarktes und des Kapitalmarktes gegenseitig beeinflussen bzw. warum sie es nicht tun.

Mit der Lösung der Optimierungsprobleme des Insiders und der Outsider und der Herleitung der Gewichtungsfaktoren der beiden Signale sind alle Gleichgewichtswerte bestimmt, so dass folgendes Gleichgewicht formuliert werden kann.

**SATZ 30** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt existiert ein Gleichgewicht, welches durch folgendes Gleichungssystem beschrieben wird.*

$$\begin{aligned}x^* &= \alpha_0 + \alpha_1 z, \\q^* &= \frac{a + \lambda_1 b}{2b}, \\x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta, \\p &= \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.\end{aligned}$$

*Dabei sind*

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= \beta_0 = 0, \\ \alpha_1 &= \beta_1 = \frac{(a - \lambda_1 b)^2}{8b\lambda_2}, \\ \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{a}{b} \kappa,\end{aligned}$$

$$\lambda_2 = \frac{a^2 \sqrt{(1-\kappa)^3 \kappa}}{4b\sigma_u} \sigma_\epsilon,$$

$$\kappa = \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2},$$

wobei  $\lambda_1, \lambda_2 > 0$  gilt.

Der optimale Güterpreis ist deterministisch. Er ist lediglich von den Konstanten der Gütermarktnachfragefunktion und exogenen Varianzen abhängig. Da aber die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der einzelnen Zufallsvariablen allen Akteuren bekannt sind und die übrigen Marktteilnehmer sowie der Market Maker das Optimierungsproblem des Insiders bis auf die Realisation von  $\tilde{z}$  kennen, sind sie ebenfalls in der Lage, den optimalen Güterpreis abzuleiten, so dass dieser als bekannt angesehen werden kann. Weiterhin zeigt sich, dass die Handelsintensität des Insiders der Handelsintensität der Outsider entspricht. Ihre optimale Wertpapiernachfrage unterscheidet sich nur durch die Ausprägung der jeweiligen privaten Information.

Der Vergleich der Sätze 6 und 30 macht deutlich, dass die Marktform, in der sich ein Unternehmen befindet, keinen Einfluss auf die Optimalität der Portefeuilles der informierten Marktteilnehmer vor Zugang der privaten Information hat. Sowohl im Fall des gegebenen Investitionsprogramms als auch im Fall der Monopolsituation sind die Koeffizienten der Nachfragefunktion des Insiders und der Outsider, die nicht informationsbasiert sind, gleich null. Vor Zugang der privaten Information befinden sich die informierten Marktteilnehmer daher im optimalen Portefeuille. Dies ist unabhängig davon, ob das optimale Investitionsprogramm des Unternehmens festliegt oder nicht. Erst der Zugang der privaten Information hat zur Folge, dass sich die informierten Marktteilnehmer nicht mehr im optimalen Portefeuille befinden, so dass ein Anreiz zur Portefeuilleanpassung durch Wertpapiertransaktionen besteht.

### 3.1.2 Informationsverarbeitung und Wohlfahrt

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen der Regulierung des Kapitalmarktes und realwirtschaftlichen Entscheidungen. Ferner ergänzt die Untersuchung der Wirkung von Investitionsentscheidungen auf die Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt sowie auf die Wohlfahrt der einzelnen Marktteilnehmer unter Berücksichtigung der Regulierung die Literatur. In

Kapitel 2 wurde die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes bereits als Maß für die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes interpretiert, da bei einer hohen bedingten Varianz des zukünftigen Marktwertes aus dem Informationsstand des Market Makers wenig Rückschlüsse auf den zukünftigen Marktwert des Unternehmens möglich sind. In diesem Fall schwanken die Realisationen sehr stark um den Erwartungswert. Daher besteht ein großes Potential für die informierten Marktteilnehmer, ihren Informationsvorsprung in Wohlfahrtsgewinne umzusetzen. Im vorliegenden Modell ist der zukünftige Marktwert abhängig von den Entscheidungen des Insiders. Für die bedingte Varianz gilt

$$\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = \frac{a^4 (1 - \kappa)^3 (1 + \kappa)}{32b^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).^8$$

Die Varianz der Kursnotiz des Market Makers dient zum einen dem Zweck, die Eigenschaften des Kapitalmarktes besser einschätzen zu können und zum anderen dazu, die in der Literatur vertretene Auffassung, eine Regulierung des Insiderhandels führe zu einer Verlagerung der Unsicherheit aus der Gegenwart in die Zukunft, überprüfen zu können. Sie lautet

$$\text{Var}[\tilde{p}] = \frac{a^4 (1 - \kappa)^2 (1 + 3\kappa)}{64b^2} [(1 + 3\kappa) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) + 4\kappa\sigma_\epsilon^2].$$

Wie das vorherige Kapitel und die bisherigen Untersuchungen in der Literatur zeigen, liefert die Untersuchung der Liquidität des Kapitalmarktes interessante Erkenntnisse bezüglich des Einflusses der Regulierung auf die Gegebenheiten des Kapitalmarktes. Im Monopolmodell gilt auf einem unregulierten Kapitalmarkt

$$L = \frac{4b\sigma_u}{a^2\sigma_\epsilon\sqrt{(1 - \kappa)^3\kappa}}.$$

Die Wohlfahrtsfunktionen der einzelnen Marktteilnehmer entsprechen dem jeweils erwarteten Endvermögen vor Informationszugang. Es zeigt sich, dass der Vermögenszuwachs des Insiders durch den Wertpapierhandel auf Grund seines Informationsvorsprungs größer als bei den Outsidern ist. Es gilt

$$\begin{aligned} C &= W^0 + Z_U^M \sigma_z^2 \\ \text{und} \quad C_o &= W_o^0 + Z_U^M \sigma_\eta^2 \\ \text{mit} \quad Z_U^M &= \frac{2a^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u}{b\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^2} > 0. \end{aligned}$$

<sup>8</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.4.2.

Wie bereits in dem Modell mit einem für das Unternehmen gegebenen Investitionsprogramm wird aus Gründen des einheitlichen Modellaufbaus davon ausgegangen, dass die Noise Trader ebenfalls risikoneutral sind. Damit ergibt sich ihre Wohlfahrt als

$$C_N = W_N^0 - Z_U^M (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).$$

Die gesamte Wohlfahrt ist die Summe der einzelnen Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer.

$$\begin{aligned} C_W &= C + C_o + C_N \\ \Leftrightarrow C_W &= W^0 + W_o^0 + W_N^0. \end{aligned}$$

Die Gleichung bestätigt das Ergebnis aus dem Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm. Obwohl mit der endogenen Festlegung des Investitionsprogramms des Unternehmens durch den Insider der realwirtschaftliche Einfluss auf den Marktwert des Unternehmens explizit im Modell berücksichtigt wird, sind auch im Falle des monopolistischen Unternehmens Informationsunterschiede zwischen den Marktteilnehmern irrelevant für die gesamte Wohlfahrt. Durch die asymmetrische Informationsverteilung ergeben sich zwar nach dem Wertpapierhandel Umverteilungen zwischen den Marktteilnehmern, aber keine Auswirkungen auf die gesamte Wohlfahrt.

Im nächsten Abschnitt sollen zunächst die ermittelten Gleichgewichtswerte, anschließend die Maßzahl für die Informationsineffizienz sowie die Wohlfahrtsfunktionen komparativ-statischen Analysen unterzogen werden, um den Einfluss von Veränderungen der exogenen Parameter zu untersuchen.

### 3.1.3 Komparative Statik

Im Rahmen der komparativ-statischen Analysen ergeben sich zusätzlich zu den Varianzen der Zufallsvariablen, welche bereits vor dem Hintergrund eines gegebenen Investitionsprogramms untersucht wurden, über die Parameter der Nachfragefunktion des Gütermarktes weitere Abhängigkeiten der Gleichgewichtswerte.<sup>9</sup> Auf der anderen Seite kommt mit der Güterpreisentscheidung eine weitere optimale Entscheidung hinzu.

<sup>9</sup>Die Parameter der Gütermarktnachfragefunktion werden allerdings im Rahmen der komparativ-statischen Analysen nicht untersucht, da sich bis auf eine Ausnahme keine nennenswerten Interpretationsmöglichkeiten ergeben. Ein interessantes Ergebnis wird im Zusammenhang mit der optimalen Wertpapierentscheidung des Insiders vorgestellt. Vgl. zu komparativ-statischen Untersuchungen in einem weniger komplexen Modell Jain/Mirman (2000), S. 343.

Da diese Entscheidung das Risikomanagement des Unternehmens darstellt, kommt der Untersuchung der Sensitivität des Güterpreises in Bezug auf die exogenen Größen besondere Bedeutung zu. Die Analyse zeigt verschiedenartige Asymmetrien zwischen den Variablen des Gütermarktes und den Variablen des Kapitalmarktes auf und erweitert auf diese Weise die Aussagen und Interpretationen des Modells mit einem gegebenen Investitionsprogramm in vielfacher Hinsicht.

Diese Ergebnisse werden in zwei Schritten vorgestellt. Zunächst erfolgt die Untersuchung der Koeffizienten der Kursfunktion des Market Makers. Im nächsten Schritt erstreckt sich die Analyse auf die optimalen Entscheidungen des Insiders. Anschließend wendet sich die Untersuchung den Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer zu. Es zeigt sich auch dabei die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt. Insbesondere die Varianz der Störgröße des Gütermarktes,  $\sigma_\epsilon^2$ , erweist sich als entscheidende Größe.

**SATZ 31** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Der Gewichtungsfaktor fällt mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $A_U^M = 2(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ . Dann ist wegen  $A_U^M > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_z^2} &= 2A_U^M \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\eta^2} &= 2A_U^M \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -2A_U^M \frac{a}{b} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_u^2} &= 0.\end{aligned}$$

□

Dem Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal kommt besondere Bedeutung zu. Zum einen stellt er den Anteil der Gewichtung des Kapitalmarktes für die Kursfestsetzung des Market Makers dar. Zum anderen bestimmt der Reziprokwert von  $\lambda_2$  die Liquidität des Kapitalmarktes, die im Rahmen des Zusammenhangs zwischen der Regulierung des Insiderhandels und dem Risikomanagement des Unternehmens eingehend untersucht wird.

**SATZ 32** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal dann und nur dann mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider, wenn  $\sigma_\epsilon^2 > \frac{3}{4}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist. Der Gewichtungsfaktor steigt mit Noise auf dem Gütermarkt und fällt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $B_U^M = \left[ \sigma_u^3 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^3 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $B_U^M > 0$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_z^2} = B_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 (4\sigma_\epsilon^2 - 3\sigma_z^2 - 3\sigma_\eta^2),$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_\eta^2} = B_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 (4\sigma_\epsilon^2 - 3\sigma_z^2 - 3\sigma_\eta^2),$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 4B_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0,$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_u^2} = -B_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2) < 0.$$

Die partiellen Ableitungen von  $\lambda_2$  nach  $\sigma_z^2$  bzw.  $\sigma_\eta^2$  sind immer dann positiv (negativ), wenn der Klammerausdruck positiv (negativ) ist. Dies ist dann der Fall, wenn  $\sigma_\epsilon^2$  größer (kleiner) als  $\frac{3}{4}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist.  $\square$

Die Sätze legen zwei Formen der Asymmetrie zwischen dem Güter- und dem Kapitalmarkt offen. Zum einen zeigt sich diese Asymmetrie bei einer Erhöhung des Noiseanteils auf dem Güter- bzw. auf dem Kapitalmarkt, zum anderen bei einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer.

Bereits im vorherigen Kapitel wurde gezeigt, dass sich bei Veränderungen der exogenen Varianzen sowohl ein direkter als auch ein indirekter Effekt ergeben. Dieser Grundgedanke liegt auch der Erklärung der Effekte, die sich im Rahmen der Modellierung eines Monopolunternehmens zeigen, zu Grunde. Der Unterschied besteht darin, dass im vorliegenden Modell auch die optimale Investitionsentscheidung berücksichtigt werden muss, die zuvor auf Grund des gegebenen Investitionsprogramms irrelevant war. Daher ergeben sich mit dieser und der optimalen Wertpapierentscheidung des Insiders bzw. der Outsider zwei indirekte Effekte.

Der direkte Effekt hingegen resultiert aus Einflüssen, welche direkt auf die beiden Gewichtungsfaktoren einwirken. Diese sind auf Grund der Normalverteilung des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  durch

$$\lambda_1 = \frac{\text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{y}] \text{Var}[\tilde{\theta}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}] \text{Cov}[\tilde{\theta}, \tilde{y}]}{\text{Var}[\tilde{y}] \text{Var}[\tilde{\theta}] - \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}]^2}$$

sowie

$$\lambda_2 = \frac{\text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}] \text{Var}[\tilde{y}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{y}] \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}]}{\text{Var}[\tilde{y}] \text{Var}[\tilde{\theta}] - \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}]^2}.$$

gegeben. Die indirekten Effekte einer Veränderung der exogenen Varianzen basieren auf der Abhängigkeit der optimalen Wertpapierentscheidung des Insiders bzw. der Outsider sowie der optimalen Güterpreisentscheidung von den Gewichtungsfaktoren der Signale, da gilt

$$\begin{aligned} x^* &= \frac{(a - bq^*)(q^* - \lambda_1)}{2\lambda_2} z, \\ x_o^* &= \frac{(a - bq^*)(q^* - \lambda_1)}{2\lambda_2} \eta, \\ q^* &= \frac{a + \lambda_1 b}{2b}. \end{aligned}$$

Bei einer Veränderung der Gewichtungsfaktoren über den direkten Effekt verändern sich auch die optimalen Entscheidungen der Marktteilnehmer. Dies führt dazu, dass sich alle Varianzen und Kovarianzen, die das Gütermarktsignal oder das Kapitalmarktsignal beinhalten, ebenfalls verändern, da die beiden Signale von den optimalen Entscheidungen abhängen. Auf diesem Weg ergibt sich ein indirekter Einfluss auf die Gewichtungsfaktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$ .

Wie später dargelegt wird, hängt der Marktwert des Unternehmens über den Güterpreis von der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  ab. Diese Abhängigkeit war im vorherigen Kapitel nicht gegeben, da der Marktwert des Unternehmens unabhängig von den Investitionsentscheidungen gegeben war. Weiterhin hat Noise auf dem Gütermarkt Einfluss sowohl auf das Gütermarkt- als auch auf das Kapitalmarktsignal. Diese weitreichende Wirkung auf beide Märkte hat Noise auf dem Kapitalmarkt nicht. Der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal und der Marktwert des Unternehmens sind unabhängig von  $\sigma_u^2$ . Steigt diese Varianz, führt dies lediglich dazu, dass die Unsicherheit des Market Makers über das Kapitalmarktsignal zunimmt. Als weiterer Effekt ergibt sich, dass eine Erhöhung von  $\sigma_\epsilon^2$  keinen eindeutigen Einfluss auf den Aktienkurs hat, da der Gewichtungsfaktor  $\lambda_1$  fällt, der Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$  aber steigt. Andererseits ist  $\lambda_1$  unabhängig von der Nachfrage der Noise Trader, so dass der Aktienkurs bei einer Erhöhung von  $\sigma_u^2$  auf Grund des fallenden Gewichtungsfaktors für das Kapitalmarktsignal ebenfalls fällt.

Anhand der Asymmetrie der Störgrößen der beiden Märkte werden der direkte und die beiden indirekten Effekte im Folgenden veranschaulicht. Als Konsequenz einer

Erhöhung der Varianz  $\sigma_u^2$  steigt die Varianz der gesamten Kapitalmarktnachfrage. Wie die Gleichungen für die Gewichtungsfaktoren zeigen, hat dies eine Veränderung beider Gewichtungsfaktoren zur Folge. Eine zunehmende Varianz  $\sigma_\theta^2$  bedeutet, dass der Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals sinkt. Dies ist der direkte Effekt einer Veränderung von  $\sigma_u^2$ . Setzt man  $\lambda_1$  zunächst konstant, steigt die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders bzw. der Outsider, da  $q^*$  unabhängig vom Handeln der Noise Trader ist. Die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt zeigt sich auch an dieser Stelle. Wegen der gestiegenen Wertpapiernachfrage steigen sämtliche Varianzen und Kovarianzen der Kapitalmarktnachfrage, so dass sich die beiden Gewichtungsfaktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  ebenfalls wieder verändern. Die Sätze zeigen, dass als Nettoeffekt eine Erhöhung von  $\sigma_u^2$  keinen Einfluss auf den Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals besitzt, der Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals hingegen fällt. Etwas komplexer ist der Wirkungszusammenhang bei einer Erhöhung der Varianz der Störgröße des Gütermarktsignals,  $\sigma_\epsilon^2$ , da diese im Zuge der indirekten Effekte alle optimalen Entscheidungen beeinflusst. Der direkte Effekt zeigt sich darin, dass durch eine steigende Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  die Varianz des Gütermarktsignals,  $\sigma_y^2$ , ebenfalls steigt. Dies hat zur Folge, dass die Unsicherheit über das Gütermarktsignal steigt, so dass  $\lambda_1$  fällt. Bei zunächst konstantem  $\lambda_2$  zeigt der indirekte Effekt einer Erhöhung von  $\sigma_\epsilon^2$ , dass der optimale Güterpreis sinkt, hingegen die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders bzw. der Outsider steigen. Dieser zusätzliche Effekt über den Güterpreis unterscheidet die comparative Statik wesentlich von der des vorherigen Modells. Auf Grund der zunehmenden Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  ergibt sich ein positiver Effekt auf alle Varianzen und Kovarianzen, die  $\sigma_u^2$  enthalten, so dass auch die beiden Faktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  betroffen sind. In der Summe aller Effekte bedeutet eine Erhöhung von  $\sigma_\epsilon^2$  einen fallenden Gewichtungsfaktor  $\lambda_1$  und einen steigenden Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$ .

Die Asymmetrie der Noisegrößen des Güter- und Kapitalmarktes ist auf eine weitergehende Asymmetrie zwischen den Variablen der beiden Märkte zurückzuführen. Um dies zu erläutern, sollen zunächst die Sensitivitäten der optimalen Entscheidungen des Insiders vorgestellt werden. Im Gegensatz zu dem vorherigen Kapitel wird die Analyse der Wertpapierentscheidung um die Analyse der Gütermarktentscheidung ergänzt. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse zuerst einzeln interpretiert. Die Analyse der Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt wird sodann fortgeführt.

**SATZ 33** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt fällt die optimale Handelsintensität des Insiders mit seinem Informations-*



vorsprung bzw. dem Informationsvorsprung der Outsider. Die Handelsintensität ist unabhängig von Noise auf dem Gütermarkt und steigt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.

BEWEIS:

$$\alpha_1 = \frac{\sigma_u}{\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}. \quad (3.8)$$

□

Der Vergleich der optimalen Handelsintensität des Insiders in der Monopolsituation mit der Situation eines gegebenen Investitionsprogramms auf einem unregulierten Kapitalmarkt zeigt, dass die beiden identisch sind. Dies bedeutet demnach, dass die realwirtschaftliche Situation des Unternehmens, dessen Aktie auf dem Kapitalmarkt gehandelt wird, für die Intensität der Wertpapierentscheidung des Insiders ohne Bedeutung ist.<sup>10</sup> Dieses Ergebnis überrascht zunächst, kann aber über die Funktion des Market Makers erklärt werden. Die Präferenzfunktion des Insiders ist abhängig von dem Marktwert des Unternehmens und der Kursnotiz des Market Makers. Der Marktwert ist abhängig von der Gütermarktnachfrage, die ihrerseits über die beiden Parameter  $a$  und  $b$  bestimmt wird. Da der Market Maker diese beiden Parameter aber kennt, kann er Veränderungen des Marktwertes, die auf Veränderungen dieser beiden Parameter beruhen, genau feststellen. Er setzt den Kurs der Aktie als bedingten Erwartungswert des Marktwertes fest. Veränderungen des Marktwertes begegnet er, indem er den Kurs der Aktie entsprechend anpasst. Als Konsequenz folgt, dass die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders unabhängig von der Gestalt der Funktion der Gütermarktnachfrage ist.

Da die optimale Wahrscheinlichkeitsverteilung der aus dem Investitionsprogramm des Unternehmens resultierenden Einzahlungsüberschüsse nur durch die Festlegung des optimalen Güterpreises beeinflusst wird, ist die Sensitivität des Güterpreises von besonderem Interesse. Darüber hinaus ist der Güterpreis die endogene Variable, über die der Marktwert des Unternehmens gesteuert wird.

**SATZ 34** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt der Güterpreis mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Der Güterpreis fällt mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

<sup>10</sup>Das entsprechende Ergebnis ergibt sich für die Outsider.

BEWEIS: Sei  $G_U^M = 2(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ . Dann ist wegen  $G_U^M > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\partial q^*}{\partial \sigma_z^2} &= G_U^M \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial q^*}{\partial \sigma_\eta^2} &= G_U^M \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial q^*}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -G_U^M \frac{a}{b} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial q^*}{\partial \sigma_u^2} &= 0.\end{aligned}$$

□

Eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders führt zu unterschiedlichen Konsequenzen für seine optimalen Entscheidungen. Zum einen reduziert er seine individuelle Wertpapiernachfrage, zum anderen erhöht er den Güterpreis. Der inverse Zusammenhang zwischen einer Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders und der Wertpapiernachfrage des Insiders bestätigt das Ergebnis von Kyle sowie das Ergebnis aus dem Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm. Diese Asymmetrie der Veränderung der optimalen Entscheidungen verdeutlicht das strategische Verhalten des Insiders. Bei steigendem Informationsvorsprung des Insiders führt eine unveränderte Kapitalmarktnachfrage einerseits dazu, dass die Unsicherheit des Market Makers über den zukünftigen Marktwert zunimmt. Andererseits steigt somit auch der Informationsgehalt beider Signale, die jeweils eine Information über die private Information des Insiders beinhalten. Der Insider verhält sich strategisch, indem er seine Wertpapiernachfrage reduziert, so dass andererseits der Anteil der uninformierten Nachfrage im Kapitalmarktsignal zunimmt. Er tut dies, um den zusätzlichen Informationsvorteil aus einem steigenden  $\sigma_z^2$  nicht durch eigenes Handeln wieder zu verlieren, sondern um ihn im Gegenteil weiter auszubauen. Der Market Maker sieht sich daher sowohl einer exogenen als auch einer endogenen Verschlechterung seines Informationsstands ausgesetzt. Obwohl sich der Informationsvorsprung des Insiders erhöht, verzichtet dieser darauf, diesen mittels einer erhöhten Wertpapiernachfrage auf dem Kapitalmarkt umzusetzen. Täte er dies, gäbe er durch seine Nachfrage zu viele Informationen preis, so dass letztlich sein Erwartungsnutzenniveau sinken würde. Diesen Nachteil der gesunkenen Nachfrage kompensiert der Insider dadurch, dass er den Güterpreis erhöht. Der Insider hat auf diese Weise die Möglichkeit, den durch das strategische Verhalten notwendigen Rückgang der optimalen Wertpapiernachfrage über die Festlegung höherer Güterpreise zu kompensieren. Diese Ausweichmöglichkeit über den Gütermarkt ist

dann eingeschränkt, wenn wie im Duopolmodell (Kapitel 4) zunehmender Wettbewerb auf dem Gütermarkt herrscht. Wie später im Rahmen der komparativen Statik der Wohlfahrtsfunktionen gezeigt wird, ist eine Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders nicht notwendig auch wohlfahrtserhöhend. Für sehr große Informationsvorsprünge kann der sich durch eine zu stark fallende Wertpapiernachfrage ergebende Wohlfahrtsnachteil des Insiders nicht mehr durch eine weitere Güterpreissteigerung abgefangen werden.

Darüber hinaus zeigt sich, dass der Güterpreis mit den Informationsständen der Kapitalmarktteilnehmer verbunden ist. Die komparative Statik macht deutlich, dass eine Erhöhung des Informationsvorsprungs sowohl der Insider als auch der Outsider zu einem steigenden Güterpreis führt. Inwieweit eine Regulierung des Insiderhandels und damit eine gesetzliche Beschneidung der Möglichkeit zur Ausnutzung des Informationsvorsprungs des Insiders zu Einflüssen auf die Entwicklung des Marktwertes des Eigenkapitals führt, wird im Rahmen des Vergleichs der beiden Gleichgewichte analysiert.

Nach der Interpretation der optimalen Entscheidungen des Insiders soll die Analyse der Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt an dieser Stelle fortgeführt werden. Wie die komparative Statik zeigt, ist der optimale Güterpreis vom Gütermarktnoise abhängig, vom Kapitalmarktnoise aber unabhängig. Ein zentrales Ergebnis des Modells wird durch die Betrachtung der Abhängigkeit der optimalen Entscheidungen des Insiders offenkundig. Diese lassen erkennen, dass der optimale Güterpreis nicht von der optimalen Wertpapiernachfrage abhängt, wohl aber die optimale Wertpapiernachfrage vom optimalen Güterpreis. Die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders ist Bestandteil des Kapitalmarktsignals. Damit ist das Kapitalmarktsignal über die einseitige Abhängigkeit der optimalen Entscheidungen des Insiders von der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  abhängig. Da aber auf der anderen Seite die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders nicht den optimalen Güterpreis beeinflusst, führt eine Veränderung von  $\sigma_u^2$  zwar zu einer veränderten Wertpapiernachfrage, nicht aber zu güterwirtschaftlichen Effekten. Gütermarktnoise beeinflusst somit sowohl das Gütermarkt- als auch das Kapitalmarktsignal. Kapitalmarktnoise hat auf der anderen Seite nur partiellen Einfluss auf das Kapitalmarktsignal, nicht jedoch auf das Gütermarktsignal.

Die zweite Form der Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt zeigt sich bei einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer. Diese hat immer einen steigenden Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal,  $\lambda_1$ , zur

Folge. Der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal,  $\lambda_2$ , steigt nur unter einer Nebenbedingung, welche vom Gütermarktnoise bestimmt wird.  $\lambda_2$  steigt nur dann, wenn  $\sigma_\epsilon^2$  entsprechend groß ist bzw. der Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer entsprechend klein ist.<sup>11</sup> Da der Reziprokwert des Gewichtungsfaktors für das Kapitalmarktsignal die Liquidität des Kapitalmarktes misst, bedeuten diese Ergebnisse gleichzeitig, dass eine eindeutige Aussage über die Reaktion der Liquidität des Marktes in Folge einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer nicht möglich ist. Vielmehr hängt das Verhalten der Liquidität des Marktes von dem Größenverhältnis zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise ab. Herrscht auf dem Gütermarkt starker Noise, so dass die Unsicherheit über das Gütermarktsignal sehr groß ist, dann führt eine weitere Erhöhung eines Informationsvorsprungs zu einer sinkenden Kapitalmarktliquidität. Ist  $\sigma_\epsilon^2$  hingegen klein, dann steigt die Liquidität des Kapitalmarktes.

Die Interpretation dieser Asymmetrie beruht ebenfalls auf den verschiedenen wechselseitigen Einflüssen der Variablen des Gütermarktes und den Variablen des Kapitalmarktes. Die Variablen des Gütermarktes beeinflussen das Kapitalmarktsignal, aber die Kapitalmarktvariablen beeinflussen das Gütermarktsignal nicht. Das bedeutet, dass auf das Gütermarktsignal ein direkter Einfluss bei einer Veränderung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer wirkt. Anders verhält sich das Kapitalmarktsignal, welches neben dem direkten Effekt auch noch durch die Variablen des Gütermarktes beeinflusst wird.

Im Anschluss an die Untersuchung der Gleichgewichtswerte wendet sich die Analyse im nächsten Schritt den Wohlfahrtsfunktionen zu. Die komparative Statik zeigt, dass Informationsvorsprünge nicht immer zu einer Wohlfahrtssteigerung und Informationsnachteile nicht immer zu einer Wohlfahrtsminderung der entsprechenden Marktteilnehmer führt.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup>Der Vergleich des Satzes 32 mit Satz 8 für die komparative Statik mit einem gegebenen Investitionsprogramm zeigt, dass die Bedingungen für einen zunehmenden Koeffizienten  $\lambda_2$  bei einer Vergrößerung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer durch die Endogenisierung der optimalen Investitionsentscheidung schärfer werden bzw. nur für geringere Informationsvorsprünge greifen.

<sup>12</sup>Die komparativ-statische Untersuchung der Informationsineffizienz des Kapitalmarktes entfällt sowohl für den unregulierten als auch für den regulierten Kapitalmarkt, da sich im Vergleich zum vorherigen Kapitel keine wesentlich anderen Ergebnisse und damit keine neuen Interpretationsmöglichkeiten ergeben. In beiden Szenarien gilt, dass die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider sowie mit Noise auf dem Gütermarkt steigt und unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt ist, so dass die bekannten Ergebnisse bestätigt werden.

**SATZ 35** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt (fällt) die Wohlfahrt des Insiders dann und nur dann mit seinem Informationsvorsprung, wenn der Ausdruck  $4\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2) - (3\sigma_z^2 - 2\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  positiv (negativ) ist. Die Wohlfahrt fällt mit dem Informationsvorsprung der Outsider und steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $E_U^M = \left[ \sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^{\frac{3}{2}} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^3 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $E_U^M > 0$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_z^2} = E_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [4\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2) - (3\sigma_z^2 - 2\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)],$$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_\eta^2} = -E_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_z^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [4\sigma_\epsilon^2 + 5(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)] < 0,$$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 4E_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_z^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0,$$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_u^2} = E_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_z^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2) > 0.$$

Das Vorzeichen der partiellen Ableitung von  $C$  nach  $\sigma_z^2$  ist unbestimmt und nur von dem Vorzeichen des Ausdrucks in der eckigen Klammer abhängig. Der erste Summand innerhalb der eckigen Klammer ist stets positiv, der zweite Summand auf Grund der Annahme  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  stets negativ. Der Gesamteffekt ist daher unbestimmt.  $\square$

Die komparative Statik der Wohlfahrtsfunktion des Insiders bestätigt die Ergebnisse aus dem Modell aus Kapitel 2.1. Die individuelle Wohlfahrt des Insiders ist keine monoton steigende Funktion seines Informationsvorsprungs. Dieses Ergebnis ist daher nicht davon abhängig, dass der Insider neben seiner Wertpapierentscheidung, mit der er die Kursnotiz des Market Makers beeinflussen kann, über die Güterpreisbestimmung ein Instrument zur Verfügung hat, mit dem er auch den zukünftigen Marktwert des Unternehmens beeinflussen kann. Im Gegensatz zu dem Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm existiert im Monopol kein Verhältnis zwischen  $\sigma_z^2$  und  $\sigma_\eta^2$ , für das der Insider bei einer Erhöhung von  $\sigma_z^2$  stets einen Wohlfahrtszuwachs erzielt. Stattdessen treten immer zwei gegenläufige Effekte auf. Wieder zeigt sich, dass für den Gesamteffekt nur das Verhältnis zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise ausschlaggebend ist. Die Variablen des Kapitalmarktes sind für die Richtung des Gesamteffektes ohne Bedeutung. Auch an dieser Stelle zeigt sich auf diese Weise die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapital-

markt. Fällt der Gütermarktnoise im Verhältnis zu  $\sigma_z^2$  und  $\sigma_\eta^2$  stark aus, erzielt der Insider bei einer Erhöhung seines Informationsvorsprungs einen Wohlfahrtszuwachs, andererseits eine Wohlfahrtsminderung. Die in diesem Fall eintretende Wohlfahrtsminderung basiert auf dem strategischen Verhalten des Insiders. Steigt sein Informationsvorsprung, so ist es für den Insider optimal, seine Handelsintensität zu reduzieren. Ist aber  $\sigma_z^2$  bereits sehr groß, dann ist seine Wertpapiernachfrage so gering, dass er nur einen Bruchteil der Aktie hält. Da seine Wohlfahrt aber von seiner Wertpapiernachfrage abhängt, sinkt die Wohlfahrt, wenn die Wertpapiernachfrage zu stark sinkt. Für einen zu großen Informationsvorsprung ist es für den Insider dann sogar wohlfahrts erhöhend, seinen Informationsvorsprung selbst abzubauen, bspw. indem er freiwillige Publizität betreibt. Da ein Abbau eines Informationsvorsprungs nicht notwendig mit einer Wohlfahrtsminderung für den Insider verbunden ist, kann der ungewollte Effekt einer Wohlfahrtserhöhung für den Insider auch dann eintreten, wenn es gesetzliche Bestimmungen über eine Publizitätspflicht von bewertungsrelevanten Informationen gibt. Der Insider wäre dann gezwungen, zu seinem eigenen Vorteil seinen Informationsvorsprung abzubauen.

Auf der anderen Seite ist jeglicher Noise für den Insider immer vorteilhaft. Eine Erhöhung der Varianz der Störgrößen hat stets zur Folge, dass die Unsicherheit über die Signale des Güter- bzw. des Kapitalmarktes weiter zunimmt. Dies nutzt der Insider durch eine Erhöhung seiner Wertpapiernachfrage, welche er besser hinter der Nachfrage der Noise Trader verstecken kann. Im Falle des Gütermarktnoise wird diese Reaktion durch einen steigenden Güterpreis verstärkt.

*SATZ 36 Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt (fällt) die Wohlfahrt der Outsider dann und nur dann mit ihrem Informationsvorsprung, wenn der Ausdruck  $4\sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) + (2\sigma_z^2 - 3\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  positiv (negativ) ist. Die Wohlfahrt fällt mit dem Informationsvorsprung des Insiders. Sie steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Wegen  $E_U^M > 0$  ist

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_o}{\partial \sigma_z^2} &= -E_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [4\sigma_\epsilon^2 + 5(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)] < 0, \\ \frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\eta^2} &= E_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [4\sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) + (2\sigma_z^2 - 3\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)], \end{aligned}$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 4E_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_u^2} = E_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2) > 0.$$

Das Vorzeichen der partiellen Ableitung von  $C_o$  ist unbestimmt und nur von dem Vorzeichen des Ausdrucks in der eckigen Klammer abhängig. Der erste Summand innerhalb der eckigen Klammer ist stets positiv, das Vorzeichen des zweiten Summanden ist von der Relation zwischen  $\sigma_z^2$  und  $\sigma_\eta^2$  abhängig. Ist  $\sigma_z^2 \geq \frac{3}{2}\sigma_\eta^2$ , dann ist der gesamte Ausdruck positiv. Für  $\sigma_\eta^2 < \sigma_z^2 < \frac{3}{2}\sigma_\eta^2$  ist der zweite Summand hingegen negativ, so dass zwei gegenläufige Effekte entstehen, deren Gesamteffekt unbestimmt ist.  $\square$

Die komparativ-statische Analyse der Wohlfahrtsfunktion der Outsider verdeutlicht die Verwandtschaft zum Insider. Obwohl die Outsider keine güterwirtschaftlichen Entscheidungen treffen können und gegenüber dem Insider einen Informationsnachteil aufweisen, ergeben sich ähnliche Abhängigkeiten von den exogenen Varianzen. Zunächst ist festzuhalten, dass eine weitere Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders stets zu Wohlfahrtsverlusten für die Outsider führt. Auf der anderen Seite ist die Wohlfahrt der Outsider keine monoton steigende Funktion ihres Informationsvorsprungs ( $\sigma_\eta^2$ ). Dieses Ergebnis ist eine direkte Konsequenz der Berücksichtigung von optimalen Investitionsentscheidungen. Der Vergleich mit Satz 13 zeigt, dass im Modell mit einem exogenen Investitionsprogramm eine weitere Erhöhung des Informationsvorsprungs der Outsider stets zu eindeutigen positiven Wohlfahrtseffekten führt. Diese Eindeutigkeit geht durch die Berücksichtigung des Risikomanagements verloren. Durch die zusätzliche Möglichkeit der Einflussnahme des Insiders über den Güterpreis auf den Marktwert des Unternehmens kann das Wohlfahrtsniveau des Outsiders, das von dem Marktwert abhängt, bei einem steigenden Informationsvorsprung sinken. Ein weiteres Mal zeigt sich die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes. Die Wohlfahrtsänderung der Outsider in Folge einer Erhöhung ihres Informationsvorsprungs ist lediglich von der Relation zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise abhängig. Die Variablen des Kapitalmarktes sind ohne Bedeutung. Es kann demnach neben dem Insider ebenso für die Outsider wohlfahrtserhöhend sein, bewertungsrelevante Informationen über den Marktwert des Unternehmens zu publizieren. Daher gilt auch für die Outsider, dass eine gesetzliche Pflicht zur Publizität von Informationen, welche den Informationsvorsprung der Outsider abbauen sollen, zu Wohlfahrtsgewinnen für die Outsider führen kann.

Werden die Signale des Market Makers durch zusätzlichen Noise entweder auf dem

Güter- oder auf dem Kapitalmarkt gestört, wird die Wohlfahrt der Outsider erhöht. Zusätzlicher Noise erhöht die Unsicherheit der Signale. Dies nutzen die Outsider, um ihre informierte Nachfrage auf dem Kapitalmarkt zu erhöhen und hinter der steigenden Nachfrage der Noise Trader vor dem Market Maker zu verbergen.

Wie die Aussagen über die Sensitivitäten des Insiders und der Outsider verdeutlichen, sind steigende Informationsvorsprünge für die informierten Marktteilnehmer nicht notwendigerweise wohlfahrtserhöhend. Gleichsam gilt für die uninformierten Marktteilnehmer, dass ein wachsender Informationsnachteil nicht zwangsläufig wohlfahrtsmindernd wirkt. Die Ergebnisse sind in dem folgenden Satz zusammengefasst.

**SATZ 37** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Noise Trader dann und nur dann mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider, wenn  $\frac{3}{4}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > \sigma_\epsilon^2$  ist. Die Wohlfahrt fällt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $F_U^M = \left[ \sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^3 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $F_U^M > 0$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_z^2} = F_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [3(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) - 4\sigma_\epsilon^2],$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\eta^2} = F_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [3(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) - 4\sigma_\epsilon^2],$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\epsilon^2} = -4F_U^M \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 < 0,$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_u^2} = -F_U^M \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2) < 0.$$

Das Vorzeichen der partiellen Ableitung von  $C_N$  nach  $\sigma_z^2$  bzw.  $\sigma_\eta^2$  ist unbestimmt und nur von dem Vorzeichen des Klammerausdrucks abhängig. Dieser ist stets positiv (negativ), wenn  $\sigma_\epsilon^2$  kleiner (größer) als  $\frac{3}{4}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist.  $\square$

Auch die komparative Statik der Wohlfahrtsfunktion der Noise Trader bekräftigt die Einschätzung der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  als Parameter, an welchem sich die Vorteilhaftigkeit von Informationsunterschieden für die Marktteilnehmer entscheidet. Ist die Varianz der Störgröße des Gütermarktes klein bzw. der Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer bereits sehr groß, dann resultiert aus einer weiteren Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders bzw. der Outsider eine Wohlfahrtserhöhung für die Noise Trader. Erst bei hohen Werten für  $\sigma_\epsilon^2$  bzw. alternativ geringen Informationsvorsprüngen erleiden die Noise Trader durch weitere Informationsvorsprünge der



informierten Marktteilnehmer auch Wohlfahrtsminderungen.

Auch im Monopolmodell zeigt sich der inverse Zusammenhang zwischen der Wohlfahrt der Noise Trader und dem Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$ . Die Wohlfahrt der Noise Trader fällt genau dann, wenn  $\lambda_2$  steigt, d.h. wenn die Liquidität des Kapitalmarktes abnimmt. Es bestätigt sich das Ergebnis aus Kapitel 2. Eine steigende Liquidität des Kapitalmarktes führt auf Grund der resultierenden geringeren Manipulationsmöglichkeiten für die informierten Marktteilnehmer stets zu Wohlfahrtsgewinnen für die Noise Trader.

Die allgemeine Einschätzung, dass steigende Informationsvorsprünge stets zu Vermögensminderungen der nicht informierten Marktteilnehmer führen, kann daher widerlegt werden. Die Wohlfahrtswirkung einer veränderten Informationsverteilung durch einen steigenden Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer ist nicht eindeutig, sondern von der Datenkonstellation bezüglich der Informationsverteilung abhängig. Gänzlich unabhängig von dem Nachfrageverhalten der Noise Trader ist die Richtung einer weiteren Spreizung der Informationsverteilung auf die Wohlfahrt der Noise Trader davon abhängig, wieviel Noise auf dem Gütermarkt herrscht. Erneut zeigt sich die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes im Vergleich zu dem Kapitalmarkt. Die Wirkungen einer Zunahme der Varianzen der Störgrößen auf die Wohlfahrt der Noise Trader scheinen einleuchtend. Jegliche Zunahme der Noisegröße auf dem Güter- oder auf dem Kapitalmarkt bewirkt, dass der Informationsgehalt der Signale abnimmt. Über die oben beschriebenen Mechanismen nutzen die informierten Marktteilnehmer dies aus, um sich über den Handel mit dem Market Maker letztlich zu Lasten der Noise Trader zu verbessern. Als Fazit lässt sich festhalten, dass die Wohlfahrtswirkung von sich ändernden Informationsvorsprüngen in Bezug auf die einzelnen Gruppen auf einem unregulierten Kapitalmarkt im Allgemeinen unbestimmt ist.

## 3.2 Regulierter Kapitalmarkt

Das vorliegende Modell unterscheidet sich von dem vorherigen, indem der Insider auch im Falle des regulierten Kapitalmarktes weiterhin als Manager des Unternehmens mit der Güterpreisbestimmung die Entscheidung über das optimale Investitionsprogramm trifft. Diese Modellierung erlaubt die Analyse, ob und in welcher Weise die Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt auch Rückwirkungen auf das optimale Investitionsprogramm eines Unternehmens bzw. den Marktwert des Eigenkapitals haben kann.

Außer der Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt entspricht die Ausgangssituation der des Modells des unregulierten Kapitalmarktes. Insider und Outsider sind weiterhin jeweils teilweise über den zukünftigen Marktwert des Unternehmens informiert, wobei der Insider gegenüber den Outsidern einen Informationsvorsprung aufweist. Der Insider bestimmt als Manager des Unternehmens den Preis für das Gut, welches das Monopolunternehmen auf dem Gütermarkt absetzt. Für die Nachfrage auf dem Gütermarkt gilt

$$\tilde{y}_D = (a - bq) (\tilde{z} + \tilde{\eta}). \quad (3.9)$$

Da keine Produktionskosten anfallen, setzt sich der Marktwert aus den deterministischen Einzahlungsüberschüssen des gegebenen Investitionsprogramms und den stochastischen Einzahlungsüberschüssen, welche aus dem Absatz des Gutes auf dem monopolistischen Gütermarkt resultieren, zusammen. Für den Marktwert des Unternehmens gilt allgemein

$$\tilde{v} = \bar{p} + (a - bq) q (\tilde{z} + \tilde{\eta}).^{13} \quad (3.10)$$

Der Market Maker empfängt ein Signal sowohl vom Güter- als auch vom Kapitalmarkt. Wie die übrigen Marktteilnehmer weiß er, dass der Insider auf Grund der Regulierung nicht am Kapitalmarkt handelt. Das Signal vom Gütermarkt entspricht der mit Noise überlagerten Gütermarktnachfrage, so dass folgt

$$\tilde{y} = (a - bq) (\tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}). \quad (3.11)$$

Das Kapitalmarktsignal auf einem regulierten Kapitalmarkt unterscheidet sich von dem Kapitalmarktsignal des unregulierten Kapitalmarktes, da der Insider nicht berechtigt ist, am Wertpapierhandel teilzunehmen. Es lautet

$$\tilde{\theta} = \tilde{x}_o + \tilde{u}. \quad (3.12)$$

### 3.2.1 Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht

Da die Wertpapiernachfrage des Insiders null ist, maximiert er durch die Wahl des optimalen Güterpreises den erwarteten Marktwert des Unternehmens. Die Outsider wissen, dass sie auf dem Kapitalmarkt über den Market Maker nur mit den Noise Tra-

<sup>13</sup>Später wird gezeigt, dass sich die Marktwerte in den beiden Szenarien durch die unterschiedliche Bestimmung des Güterpreises unterscheiden.

dern handeln, welche im Vergleich zu ihnen einen Informationsnachteil haben. Durch die Regulierung des Insiderhandels sind sie die am besten informierten Marktteilnehmer. Sie wissen allerdings auch, dass der Insider weiterhin das Risikomanagement des Unternehmens betreibt. Nach Informationszugang ergibt sich das Endvermögen der Outsider als

$$\tilde{W}_\circ^1 = W_\circ^0 + (\tilde{v} - \tilde{p}) x_\circ.$$

Der Market Maker fungiert als Intermediär zwischen den Marktteilnehmern. Für die weitere Untersuchung wird der lineare Zusammenhang zwischen den Koeffizienten und dem Kurs des Wertpapiers aus (1.1) zunächst nur angenommen. Später wird dann im Gleichgewicht gezeigt, dass die Annahme modellkonsistent ist.

Da der Insider keine Wertpapiertransaktionen tätigen darf, bestimmt er den Güterpreis so, dass der Erwartungswert des zukünftigen Marktwertes des Unternehmens maximiert wird. Daher lautet die Präferenzfunktion des Insiders

$$\begin{aligned} \max_q \Phi &= E[\bar{p} + (a - bq)(z + \tilde{\eta})q] \\ \Leftrightarrow \max_q \Phi &= \bar{p} + (a - bq)zq. \end{aligned}$$

Durch Ableiten der Zielfunktion nach der einzigen Entscheidungsvariable, dem Güterpreis, folgt für die optimale Entscheidung des Insiders

$$q^* = \frac{a}{2b}. \quad (3.13)$$

Die Bedingung zweiter Ordnung für eine Maximum lautet

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial q^2} = -2bz < 0.$$

Es liegt somit nur dann ein Maximum vor, wenn die Zufallsvariable  $\tilde{z}$  positive Realisationen annimmt.<sup>14</sup>

Die ebenfalls risikoneutralen Outsider maximieren über ihre Wertpapiernachfrage den Erwartungswert ihres stochastischen Endvermögens. Nach Einsetzen und Umformen der Präferenzfunktion gilt für diese

$$\max_{x_\circ} \Phi_\circ = W_\circ^0 + [\bar{p} - \lambda_0 + (a - bq)(q - \lambda_1)\eta] x_\circ - \lambda_2 x_\circ^2.$$

<sup>14</sup>Bei der Berücksichtigung von realen Investitionsentscheidungen führt die Einführung einer weiteren Nebenbedingung, der Regulierung, zu einer eingeschränkten Aussagefähigkeit des Modells.

Die Ableitung der Präferenzfunktion nach der Wertpapiernachfrage der Outsider ergibt sich als

$$\frac{\partial \Phi_o}{\partial x_o} = \bar{p} - \lambda_0 + (a - bq)(q - \lambda_1)\eta - 2\lambda_2 x_o.$$

Damit ist die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider eine lineare Funktion ihrer Information. Es folgt nämlich aus der notwendigen Bedingung

$$x_o^* = \beta_0 + \beta_1 \eta \quad (3.14)$$

$$\begin{aligned} \text{mit} \quad & \beta_0 = \frac{\bar{p} - \lambda_0}{2\lambda_2} \\ \text{und} \quad & \beta_1 = \frac{(a - bq^*)(q^* - \lambda_1)}{2\lambda_2}. \end{aligned}$$

Damit bestätigt sich die Annahme über das Verhalten der Outsider als modellkonsistent.<sup>15</sup>

Nachdem die optimalen Entscheidungen des Insiders und der Outsider hergeleitet und die Annahme über die lineare Gestalt der jeweiligen Wertpapiernachfrage bestätigt wurden, muss im nächsten Schritt die Annahme über die Normalverteilung des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  überprüft werden. Dazu müssen die im folgenden Lemma genannten Voraussetzungen gegeben sein.

**LEMMA 9** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt sind die Zufallsvariablen  $\tilde{v}$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  jeweils univariat normalverteilt.*

**BEWEIS:** Der optimale Güterpreis ist deterministisch. Die Wertpapiernachfrage der Outsider hängt linear von der Zufallsvariablen  $\tilde{\eta}$  ab, so dass  $\tilde{x}_o$  normalverteilt ist. Da der Marktwert des Unternehmens eine lineare Funktion der stochastisch unabhängigen Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  ist, ist dieser auf Grund des deterministischen Güterpreises ebenfalls normalverteilt. Das Gütermarktsignal ist ebenfalls normalverteilt, da die Zufallsvariablen  $\tilde{z}$ ,  $\tilde{\eta}$  und  $\tilde{\epsilon}$  stochastisch unabhängig normalverteilt sind und der Güterpreis deterministisch ist. Da die Variablen  $\tilde{x}_o$  und  $\tilde{u}$  ebenfalls stochastisch unabhängig normalverteilt sind, ist auch das Kapitalmarktsignal normalverteilt.  $\square$

Nach dem Nachweis der Normalverteilung der einzelnen Elemente des Zufallsvektors  $\tilde{\mathbf{S}}$  kann auch die Normalverteilung von  $\tilde{\mathbf{S}}$  selbst nachgewiesen werden, da jede Linearkombination der Elemente von  $\tilde{\mathbf{S}}$  ebenfalls normalverteilt ist. Damit gelten die Aussagen von Satz 1. Auf Grund der Normalverteilung von  $\tilde{\mathbf{S}}$  lassen sich die Koeffizienten der

<sup>15</sup>Das Maximum ist eindeutig, da später gezeigt wird, dass der Koeffizient  $\lambda_2$  stets positiv ist.

Kursfunktion nacheinander bestimmen. Dazu wird zunächst  $\lambda_0$  bestimmt. Gleichzeitig lässt sich die Konstante  $\beta_0$ , welche die Wertpapiernachfrage der Outsider vor Zugang der privaten Information darstellen, ermitteln. Der nächste Schritt beinhaltet die Herleitung der Gewichtungsfaktoren für das Gütermarkt- und das Kapitalmarktsignal.<sup>16</sup>

**SATZ 38** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt gilt für den Koeffizienten der Kursfunktion,  $\lambda_0$ , sowie für den Koeffizienten der Nachfragefunktion der Outsider,  $\beta_0$*

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \bar{p}, \\ \beta_0 &= 0.\end{aligned}$$

Die Ergebnisse der Vorgehensweise des Market Makers sind in dem folgenden Lemma zusammengefasst.

**LEMMA 10** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt wählt der Market Maker die Kurskoeffizienten  $\lambda_0, \lambda_1$  und  $\lambda_2$ , so dass gilt*

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{a}{b}\tau, \\ \lambda_2 &= \frac{a^2 \sqrt{(1-2\tau)} \sqrt{4\tau\sigma_\epsilon^2 + \sigma_z^2 (2\tau-1)}}{8b\sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}} \sigma_\eta, \\ \tau &= \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{2(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}.\end{aligned}\quad^{17}$$

Mit den optimalen Entscheidungen des Insiders sowie der Outsider auf der einen Seite und der markträumenden Kursnotiz durch den Market Maker auf der anderen Seite kann das Gleichgewicht vollständig formuliert werden.

**SATZ 39** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt existiert ein Gleichgewicht, welches durch folgendes Gleichungssystem beschrieben wird.*

$$q^* = \frac{a}{2b},$$

<sup>16</sup>Der Beweis zu Satz 38 orientiert sich an dem Beweis aus Kapitel 2.2.1.

<sup>17</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.5.1.

$$\begin{aligned}x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta, \\ p &= \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.\end{aligned}$$

Dabei sind

$$\begin{aligned}\beta_0 &= 0, \\ \beta_1 &= \frac{a^2(1-2\tau)}{8b\lambda_2}, \\ \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{a}{b}\tau, \\ \lambda_2 &= \frac{a^2\sqrt{(1-2\tau)}\sqrt{4\tau\sigma_\epsilon^2 + \sigma_z^2}(2\tau-1)}{8b\sigma_u\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}\sigma_\eta, \\ \tau &= \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{2(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)},\end{aligned}$$

wobei  $\lambda_1, \lambda_2 > 0$  gilt.

Erneut zeigt sich, dass erst der Zugang der privaten Information zu Wertpapiertransaktionen der Outsider führt, da  $\beta_0 = 0$  gilt. In der Situation vor Informationszugang befinden sich daher die Outsider im optimalen Portefeuille. Diese Situation ändert sich erst dann, wenn sie ihre private Information erhalten und sich wegen des Ausschlusses des Insiders vom Handel keiner Konkurrenzsituation bezüglich der Information auf dem Kapitalmarkt erwehren müssen.

### 3.2.2 Informationsverarbeitung und Wohlfahrt

Ein wichtiger Teil der Analyse in diesem Kapitel besteht in der Untersuchung der gemeinsamen Wirkung von Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt und güterwirtschaftlichen Entscheidungen auf die Fähigkeit der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt sowie auf die individuelle als auch auf die gesamte Wohlfahrt. Im Falle des monopolistischen Unternehmens und des regulierten Kapitalmarktes ergibt sich die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes durch

$$\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = \frac{a^4(1-2\tau)}{32b^2}(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).^{18}$$

---

<sup>18</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.5.2

Die Varianz der Kursnotiz des Market Makers lautet

$$\text{Var}[\tilde{p}] = \frac{a^4}{64b^2} [\tau^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2) + (1 + 2\tau)^2 \sigma_\eta^2] + \lambda_2^2 \sigma_u^2.$$

Die dritte Maßzahl zur Beschreibung der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt ist die Liquidität, für die gilt

$$L = \frac{8b\sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}{a^2 \sigma_\eta \sqrt{(1 - 2\tau) \sqrt{4\tau\sigma_\epsilon^2 + \sigma_z^2} (2\tau - 1)}}.$$

Durch die Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt beträgt die Handelsmenge des Insiders und sein erwarteter Endvermögenszuwachs definitionsgemäß null. Damit folgt

$$C = W^0.$$

Für die Outsider gilt, dass sie zwar die am besten informierten Marktteilnehmer auf dem Kapitalmarkt sind, allerdings beachten müssen, dass der Insider seinen Informationsvorsprung in die optimale Investitionsentscheidung einfließen lässt. Für die Wohlfahrt der Outsider ergibt sich

$$\begin{aligned} C_o &= W_o^0 + Z_R^M \sigma_\eta \\ \text{mit} \quad Z_R^M &= \frac{a^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u}{4b (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} > 0. \end{aligned}$$

Da der Handel auf Grund unterschiedlicher Informationsstände nur zu einer anderen Verteilung der Anfangsvermögen führt, müssen Zuwächse der Wohlfahrt der Outsider Wohlfahrtsminderungen der Noise Trader in gleicher Höhe und umgekehrt gegenüberstehen. Die Wohlfahrtsfunktion der Noise Trader lautet

$$C_N = W_N^0 - Z_R^M \sigma_\eta.$$

Die Summe der einzelnen Wohlfahrtsfunktionen ist definiert als die gesamte Wohlfahrt. Diese entspricht der Summe der Anfangsvermögen der Marktteilnehmer.

$$\begin{aligned} C_W &= C + C_o + C_N \\ \Leftrightarrow C_W &= W^0 + W_o^0 + W_N^0. \end{aligned}$$

### 3.2.3 Komparative Statik

Das vorherige Kapitel hat gezeigt, dass die Regulierung des Kapitalmarktes im Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm zu Veränderungen der Sensitivitäten der ermittelten Gleichgewichtswerte im Vergleich mit einem unregulierten Kapitalmarkt führt. Im Rahmen der folgenden komparativ-statischen Analysen soll überprüft werden, ob und inwieweit die bisher erzielten Ergebnisse in Bezug auf die Relevanz des Risikomanagements stabil sind. Zu diesem Zweck werden zunächst die Gleichgewichtswerte sowie daran anschließend die Wohlfahrtsfunktionen analysiert.

**SATZ 40** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt steigt der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Der Gewichtungsfaktor fällt mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $A_R^M = (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ . Dann ist wegen  $A_R^M > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_z^2} &= 2A_R^M \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\eta^2} &= A_R^M \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -A_R^M \frac{a}{b} (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_u^2} &= 0.\end{aligned}$$

□

Die Untersuchung der Gewichtungsfaktoren für das Gütermarkt- bzw. Kapitalmarktsignal ist vor allem in zweifacher Hinsicht interessant. Zum einen sind bei gegebenen Realisationen Veränderungen der beiden Kurskoeffizienten, die auf Veränderungen der exogenen Varianzen beruhen, für Aktienkursschwankungen verantwortlich. Zum anderen stellt der Reziprokwert von  $\lambda_2$  die Liquidität des Kapitalmarktes dar, welche einen wichtigen Teil zum Verständnis der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt beiträgt.

**SATZ 41** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt fällt der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal mit dem Informationsvorsprung des Insiders und steigt mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Der*



*Gewichtungsfaktor steigt mit Noise auf dem Gütermarkt und fällt mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Sei  $B_R^M = \left[ 8\sigma_\eta\sigma_u^3 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^2 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $B_R^M > 0$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_z^2} = -4B_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 < 0,$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_\eta^2} = B_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0,$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 2B_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > 0,$$

$$\frac{\partial \lambda_2}{\partial \sigma_u^2} = -B_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0.$$

□

Auch bei der Regulierung des Kapitalmarktes lassen sich die Einflüsse, die sich auf Grund von Veränderungen der exogenen Varianzen für die Gewichtungsfaktoren der beiden Signale ergeben, in einen direkten und einen indirekten Effekt aufspalten. Eine Erhöhung der Varianz  $\sigma_u^2$  hat auf Grund der stochastischen Unabhängigkeit der Zufallsvariablen zur Folge, dass die Varianz der gesamten Kapitalmarktnachfrage ebenfalls steigt. Da sich die Bestimmungsgleichungen der beiden Gewichtungsfaktoren in allgemeiner Form nicht von denen des unregulierten Kapitalmarktes unterscheiden, sinkt  $\lambda_2$ . Dies ist der direkte Effekt einer Erhöhung von  $\sigma_u^2$ . Der indirekte Effekt zeigt sich, indem zunächst  $\lambda_1$  als konstant angenommen wird. Im Gegensatz zum unregulierten Kapitalmarkt, auf dem sich der indirekte Effekt sowohl durch die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders bzw. der Outsider als auch über den optimalen Güterpreis ergibt, wirkt dieser Effekt auf einem regulierten Kapitalmarkt nur über die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider. Grundsätzlich entsteht auch ein indirekter Effekt über den optimalen Güterpreis. Da dieser aber nur von der Gütermarktnachfrage abhängt, bleiben die Gewichtungsfaktoren davon unbeeinflusst. Die Wertpapiernachfrage der Outsider steigt in Folge des sinkenden Gewichtungsfaktors des Kapitalmarktsignals. Daher steigt auch die Varianz  $\sigma_\theta^2$ , allerdings nicht so stark wie auf einem unregulierten Kapitalmarkt, da der zusätzliche Effekt über die optimale Wertpapiernachfrage des Insiders fehlt. Die zunehmende Varianz der gesamten Kapitalmarktnachfrage sorgt für einen positiven Effekt für alle Varianzen und Kovarianzen, die von  $\sigma_\theta^2$  abhängen. Kein Einfluss geht von der Varianz des Gütermarktsignals aus. Die Asymmetrie zwischen dem Güter- und dem Kapitalmarkt bleibt auch auf einem regulierten Kapitalmarkt bestehen.

Der Gesamteffekt einer Erhöhung von  $\sigma_u^2$  auf die beiden Gewichtungsfaktoren entspricht qualitativ dem des unregulierten Kapitalmarktes, da  $\lambda_1$  unverändert bleibt und  $\lambda_2$  fällt. Auf ähnliche Weise vollzieht sich der Einfluss von  $\sigma_c^2$  auf die Gewichtungsfaktoren. Steigt die Varianz des Gütermarktnoise, erhöht sich damit wegen der stochastischen Unabhängigkeit der Zufallsvariablen ebenfalls die Varianz des Gütermarktsignals. Gemäß der Bestimmungsgleichungen sinkt der Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals. Auf dem regulierten Kapitalmarkt ergibt sich auf diese Weise kein indirekter Effekt über  $q^*$  und  $x^*$ , sondern nur über die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider. Diese steigt in Reaktion auf den sinkenden Gütermarktfaktor. Im Unterschied zu einer Erhöhung von  $\sigma_u^2$  ergeben sich daher indirekte Effekte auf  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  sowohl über die Varianz des Kapitalmarktsignals als auch über die Varianz des Gütermarktsignals. Insgesamt bestätigt sich die Richtung der Änderungen, die sich auf einem unregulierten Kapitalmarkt zeigen, da  $\lambda_1$  fällt und  $\lambda_2$  steigt.

Bezüglich des Einflusses auf den Aktienkurs löst die Regulierung die auf einem unregulierten Kapitalmarkt bestehende uneindeutige Wirkung einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer auf den Koeffizienten  $\lambda_2$  auf. Im Fall des unregulierten Kapitalmarktes steigt  $\lambda_2$  nur dann, wenn Noise auf dem Gütermarkt genügend groß ist. Die Regulierung sorgt für eindeutige, aber auch gegenläufige Effekte. Bei einem steigenden Informationsvorsprung des Insiders fällt  $\lambda_2$ , bei einem steigenden Informationsvorsprung der Outsider dagegen steigt der Koeffizient. Dies hat zur Folge, dass der Aktienkurs auf Grund eines zunehmenden Informationsvorsprungs der Outsider stets steigt. Bei einem zunehmenden Informationsvorsprung des Insiders gibt es über den Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals einen positiven und über den Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals einen negativen Effekt auf den Aktienkurs, deren Nettoeffekt uneindeutig ist. Die Reaktionen der Gewichtungsfaktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  in Folge einer Erhöhung des Informationsvorsprungs des Insiders lassen sich über die Funktion des Market Makers erklären. Das Gütermarktsignal enthält im Gegensatz zum Kapitalmarktsignal einen Anhaltspunkt über die private Information des Insiders. Steigt der Informationsvorsprung des Insiders, dann wird das Gütermarktsignal trotz steigender Unsicherheit des Signals für den Market Maker informativer als das Kapitalmarktsignal; denn nur über das Gütermarktsignal erhält der Market Maker überhaupt eine Information über die private Information des Insiders. Infolgedessen steigt der Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals ( $\lambda_1$ ), hingegen sinkt  $\lambda_2$ .<sup>19</sup>

<sup>19</sup>Analog gilt, dass der Market Maker die Gewichtungsfaktoren beider Signale stärker gewichtet, wenn der Informationsvorsprung der Outsider steigt.

Die Analyse der Noisegrößen des Güter- bzw. Kapitalmarktes offenbart die auch für einen regulierten Kapitalmarkt bestehende Asymmetrie zwischen den beiden Märkten. Während zunehmender Noise auf dem Gütermarkt sowohl den Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal als auch den Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal verändert, ist der Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt. Da aber zunehmender Noise auf dem Gütermarkt gegenläufige Effekte auf die beiden Kurskoeffizienten hat, ist die Reaktion des Aktienkurses ebenfalls uneindeutig. Hingegen hat zunehmender Noise auf dem Kapitalmarkt nur negativen Einfluss auf den Koeffizienten  $\lambda_1$ , da der Anteil der uninformierten Nachfrage auf dem Kapitalmarkt steigt, so dass der Aktienkurs in Folge einer Erhöhung von  $\sigma_u^2$  mit  $\lambda_1$  ebenfalls fällt.

Wie bereits erläutert wurde, löst die Regulierung die Uneindeutigkeit der Reaktion von  $\lambda_2$  in Folge einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer auf. Wird der Insider vom Wertpapierhandel ausgeschlossen, steigt die Liquidität des Kapitalmarktes, wenn sich der Informationsvorsprung des Insiders weiter erhöht. Das heißt, dass auf einem regulierten Kapitalmarkt der Aktienkursanstieg in Folge einer erhöhten Kapitalmarktnachfrage umso geringer ist, je größer der Informationsvorsprung des Insiders ist. Das gegenteilige Ergebnis ergibt sich für die Outsider, die im Gegensatz zum Insider auch auf einem regulierten Kapitalmarkt handeln können. Mit zunehmendem Informationsvorsprung der Outsider, die als Quasi-Insider agieren, fällt die Liquidität des Kapitalmarktes, so dass Manipulationen des Aktienkurses durch die Outsider leichter möglich sind. Eine weitere Asymmetrie zeigen die Noisegrößen auf. Während zusätzlicher Gütermarktnoise zu einer fallenden Liquidität führt, hat zusätzlicher Kapitalmarktnoise eine steigende Liquidität zur Folge.

Die optimalen Entscheidungen der Marktteilnehmer zeigen zunächst, dass die optimale Wertpapierentscheidung der Outsider unabhängig von den Parametern der Gütermarktnachfragefunktion ist. Als Quasi-Insider entspricht ihre Wertpapiernachfrage der Entscheidung des Insiders im Kyle-Modell. Daher bestätigt sich das Ergebnis aus dem Modell mit einem für das Unternehmen gegebenen Investitionsprogramm. Die Handelsintensität der Outsider ist höher als auf einem unregulierten Markt, dennoch abhängig von der Informationsverteilung. Das Ergebnis scheint einleuchtend, da der Insider zwar als Manager über den Güterpreis den zukünftigen Marktwert des Unternehmens beeinflussen kann, auf Grund der Regulierung aber vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist, so dass die Outsider die am besten informierten Marktteilnehmer

sind. Die Abhängigkeit von der asymmetrischen Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern gilt für die reale Investitionsentscheidung nicht. Der optimale Güterpreis ist unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern und hängt lediglich von den Parametern der Gütermarktnachfragefunktion ab. Als wichtiges Ergebnis lässt sich daher festhalten, dass die Regulierung des Insiderhandels zur Unabhängigkeit der Entscheidung über das optimale Investitionsprogramm von den asymmetrischen Informationsständen der Marktteilnehmer führt.

Die Bestimmung der gesamten Wohlfahrt hat gezeigt, dass diese aus der Summe der Anfangsvermögen der Marktteilnehmer besteht. Da der Insider annahmegemäß vom Handel ausgeschlossen ist und seine Wohlfahrt daher seinem Anfangsvermögen entspricht, müssen Veränderungen der Wohlfahrt der Outsider gleichzeitig zu entgegengesetzten Veränderungen der Wohlfahrt der Noise Trader führen. Die folgenden Sätze beweisen diese Schlussfolgerung.

*SATZ 42 Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Outsider mit ihrem Informationsvorsprung und fällt mit dem Informationsvorsprung des Insiders. Die Wohlfahrt steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Sei  $F_R^M = \left[ 8\sigma_\eta\sigma_u (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)^2 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $F_R^M > 0$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_z^2} = -4F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 < 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\eta^2} = F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 2F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_u^2} = F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0.$$

□

*SATZ 43 Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Noise Trader mit dem Informationsvorsprung des Insiders und fällt mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Die Wohlfahrt fällt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

BEWEIS: Wegen  $F_R^M > 0$  ist

$$\begin{aligned}\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_z^2} &= 4F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 > 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\eta^2} &= -F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -2F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_u^2} &= -F_R^M \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0.\end{aligned}$$

□

Erwartungsgemäß steigt die Wohlfahrt der Outsider, wenn die Unsicherheit aller übrigen Marktteilnehmer über den Informationsstand der Outsider steigt. Da sie als Quasi-Insider auf dem Kapitalmarkt agieren, nutzen sie die zunehmende Unsicherheit auf dem Markt, um sich über den Market Maker zu Lasten der Noise Trader zu verbessern. Ein grundlegendes Ergebnis der komparativen Statik lautet, dass im Gegensatz zum unregulierten Markt bei einer Regulierung des Kapitalmarktes alle Effekte auf die Wohlfahrt der Outsider eindeutig sind.

Damit gesetzliche Publizitätspflichten für Unternehmen wirksam im Sinne des Vermögensschutzgedanken werden, ist die Regulierung des Insiderhandels eine notwendige Bedingung. Die Effektivität der gesetzlichen Publizitätspflicht bezieht sich allerdings auf den Abbau des Informationsvorsprungs der Outsider. Die Noise Trader werden dann vor weiteren Wohlfahrtsverlusten geschützt, wenn der Insider auf Grund der Regulierung bereits vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist und zusätzlich gesetzliche Publizitätspflichten zur Eindämmung des Informationsvorsprungs der Outsider bestehen. Auf Grund dessen haben die Outsider ein starkes Interesse an der Regulierung des Insiderhandels, da sie durch die Regulierung stets profitieren, wenn ihr Informationsvorsprung steigt.<sup>20</sup> Gleichzeitig haben sie im Fall des regulierten Kapitalmarktes kein zusätzliches Interesse an einer gesetzlichen Publizitätspflicht, da sie dadurch eine Minderung ihres Informationsvorsprungs erfahren, der für sie stets einen Wohlfahrtsverlust bedeutet.

Obwohl der Insider nicht am Wertpapierhandel teilnimmt, bedeutet eine Ausweitung seines Informationsvorsprungs eine Wohlfahrtsminderung für die Outsider, damit aber

<sup>20</sup>Ob die Outsider allgemein durch die Regulierung immer profitieren, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Diese Frage ist Teil des Vergleichs der Gleichgewichte.

auch gleichzeitig einen Wohlfahrtszuwachs für die Noise Trader. Steigt hingegen die Varianz des Güter- oder des Kapitalmarktnoise, dann steigt damit auch die Unsicherheit des Market Makers, so dass die Outsider ihre informierte Wertpapiernachfrage besser hinter der uninformierten Wertpapiernachfrage der Noise Trader verbergen können, so dass ihre Wohlfahrt zunimmt.

### 3.3 Vergleich der Gleichgewichte und Ergebnisse

Der Vergleich der Gleichgewichte für ein Monopolunternehmen zwischen einem unregulierten und einem regulierten Kapitalmarkt verdeutlicht einige Unterschiede zu der Situation eines Unternehmens mit einem exogenen Investitionsprogramm. Zunächst werden aber die Ergebnisse für das Monopolunternehmen vorgestellt. Der Vergleich mit den Ergebnissen des vorherigen Kapitels erfolgt punktuell an geeigneter Stelle.

Ein in der bisherigen Literatur vernachlässigter Gesichtspunkt soll an dieser Stelle in das Zentrum des Interesses rücken. Durch die Endogenisierung der optimalen Investitionsentscheidung ist es möglich, den Zusammenhang zwischen der Regulierung des Insiderhandels und dem Risikomanagement eines Unternehmens zu untersuchen. Auf Grund der Monopolstellung des Unternehmens auf dem Gütermarkt ist die Festlegung des Güterpreises der Parameter, mit dem das Risikomanagement des Unternehmens gesteuert wird. Die Gleichgewichte zeigen, dass der Güterpreis bei einer Regulierung des Kapitalmarktes sowohl geringer als im Fall des unregulierten Kapitalmarktes als auch völlig unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern ist. Die Regulierung des Kapitalmarktes bei einem Monopol auf dem Gütermarkt hat daher einen fallenden Güterpreis zur Folge. Wird der Kapitalmarkt reguliert, hängt der Güterpreis ferner lediglich von den Parametern der Gütermarktnachfragefunktion ab. Die optimale Investitionsentscheidung kann daher ohne Berücksichtigung der asymmetrischen Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern getroffen werden.<sup>21</sup>

Bei einem gegebenem Investitionsprogramm führt die Regulierung des Insiderhandels zu eindeutigen, aber gegenläufigen Einflüssen auf die Gewichtungsfaktoren des Gütermarkt- und des Kapitalmarktsignals. Auf Grund des im Vergleich zum Kapital-

---

<sup>21</sup>Bezüglich der optimalen Wertpapierentscheidungen der informierten Marktteilnehmer ergeben sich keine Veränderungen im Vergleich zu Kapitel 2. Die Handelsintensität des Insiders sinkt durch die Regulierung. Da die optimalen Entscheidungen der Outsider sowohl im Falle des unregulierten als auch im Falle des regulierten Kapitalmarktes den Entscheidungen aus Kapitel 2 entsprechen, ergibt sich ebenfalls, dass ihre Handelsintensität durch die Regulierung des Insiderhandels steigt.

marktsignal gestiegenen Informationsgehalts des Gütermarktsignals steigt  $\lambda_1$ , hingegen fällt  $\lambda_2$ . Wie die folgenden Sätze zeigen, geht die Eindeutigkeit der Regulierungswirkung auf die Gewichtungsfaktoren durch die explizite Berücksichtigung der Investitionsentscheidung im Monopol verloren.

**SATZ 44** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol ist  $\frac{1}{2}\sigma_z^2 \geq \sigma_\epsilon^2$  hinreichend dafür, dass der Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals durch die Regulierung des Insiderhandels fällt.*

**BEWEIS:**

$$\Delta\lambda_1 = \frac{a}{2b(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} H_1^M$$

mit

$$H_1^M = [2\sigma_z^2(\sigma_z^2 - 2\sigma_\epsilon^2) + \sigma_\eta^2(3\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)].$$

Da der Bruch stets positiv ist, ist das Vorzeichen von  $\Delta\lambda_1$  nur von dem Vorzeichen von  $H_1^M$  abhängig. Es gilt, dass  $H_1^M$  stets dann positiv ist, wenn  $\frac{1}{2}\sigma_z^2 \geq \sigma_\epsilon^2$  ist, so dass der Satz folgt.  $\square$

Bezüglich des Gewichtungsfaktors des Gütermarktsignals lässt sich ein wichtiger Unterschied des Monopolmodells im Vergleich zu dem Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm aufzeigen. Durch die Einführung von Investitionsentscheidungen geht die Eindeutigkeit der Veränderung von  $\lambda_1$ , die im vorherigen Modell vorlag, verloren. Bei gegebenem Investitionsprogramm führt die Regulierung des Insiderhandels zu einem steigenden  $\lambda_1$ . Im Monopolmodell ist die Veränderung von  $\lambda_1$  abhängig von der gegebenen Informationsverteilung. Ist die hinreichende Bedingung  $\frac{1}{2}\sigma_z^2 \geq \sigma_\epsilon^2$  erfüllt, dreht sich die Richtung der Regulierungswirkung auf  $\lambda_1$  um. Darüber hinaus zeigt sich in diesem Zusammenhang erneut die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes. Die hinreichende Bedingung ist von der Relation zwischen dem Informationsvorsprung des Insiders und dem Gütermarktnoise abhängig. Ist die hinreichende Bedingung nicht erfüllt, ergeben sich zwei gegenläufige Effekte. In diesem Fall ist für die Wirkung der Regulierung auf die Veränderung von  $\lambda_1$  nur das Verhältnis zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise entscheidend. In beiden Fällen ist die Regulierungswirkung unabhängig von den Parametern des

Kapitalmarktes.

**SATZ 45** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol fällt (steigt) der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal durch die Regulierung des Insiderhandels dann und nur dann, wenn  $H_2^M$  positiv (negativ) ist.*

**BEWEIS:**

$$\Delta\lambda_2 = \frac{a^2\sigma_\epsilon^2}{4b\sigma_u(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^2} H_2^M$$

mit

$$H_2^M = 8\sigma_\epsilon^2 \left[ \sigma_z^2 \left( 2\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} - \sigma_\eta \right) + (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2) \left( \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} - \sigma_\eta \right) \right] - \sigma_\eta (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2.$$

Der Ausdruck innerhalb der eckigen Klammern ist stets positiv, der Summand außerhalb der eckigen Klammer stets negativ. Der Gesamteffekt der Regulierung auf  $\lambda_2$  im Monopol ist daher unbestimmt.  $\square$

Im Gegensatz zu dem Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm, in dem die Regulierung des Insiderhandels stets zu einem sinkenden Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$  führt, ist die Wirkung der Regulierung im Monopolmodell unbestimmt. Wie auch für den Koeffizienten  $\lambda_1$  ist die Veränderung von  $\lambda_2$  in Folge der Regulierung nur von der Relation zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise abhängig. Obwohl  $\lambda_2$  der Gewichtungsfaktor der Kapitalmarktnachfrage ist, zu der auch die Nachfrage der Noise Trader zählt, ist die Richtung der Veränderung von  $\lambda_2$  durch die Regulierung unabhängig von  $\sigma_u^2$ . Die Veränderung sowohl von  $\lambda_1$  als auch von  $\lambda_2$  in Folge der Regulierung des Insiderhandels ist damit nur von der Varianz des Gütermarktnoise, nicht aber von der Varianz des Kapitalmarktnoise abhängig.

Auf Grund der fehlenden Eindeutigkeit der Reaktion der Gewichtungsfaktoren auf die Regulierung des Insiderhandels ist die Regulierungswirkung auf den Aktienkurs im Monopol unbestimmt. Zunächst lässt sich festhalten, dass die tatsächliche Änderung von  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  nur von der Relation des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise abhängt. Der Handel der Noise Trader hat weder Einfluss auf die Reaktion des Gewichtungsfaktors des Gütermarktsignals noch des Kapitalmarktsignals. Es stellt sich die Frage, warum die eindeutigen Ergebnisse aus dem ersten Modell nicht bestätigt werden, wenn Investitionsentscheidungen auf dem



Gütermarkt berücksichtigt werden. Für das Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm ergibt sich, dass der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals abnimmt, während der Informationsgehalt des Gütermarktsignals konstant bleibt. Im Monopol nimmt der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals ebenfalls ab. Das Gütermarktsignal ist im Unterschied zu dem vorherigen Modell von der optimalen Güterpreisentscheidung abhängig. Da aber der Güterpreis bei einer Regulierung des Insiderhandels unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern ist, sinkt auch der Informationsgehalt des Gütermarktsignals. Da der Informationsgehalt beider Signale sinkt, ist die Reaktion des Market Makers davon abhängig, wie das Größenverhältnis zwischen  $\sigma_z^2$ ,  $\sigma_\eta^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$  ist, um das informativere Signal stärker zu gewichten. Ferner hat die Regulierung über die Güterpreisentscheidung des Insiders auch Einfluss auf den Marktwert des Eigenkapitals. Der Marktwert setzt sich aus deterministischen Einzahlungsüberschüssen und stochastischen Einzahlungsüberschüssen aus dem Absatz des neuen Gutes zusammen. Der stochastische Teil der Einzahlungsüberschüsse ergibt sich als Produkt von Gütermarktnachfrage und Güterpreis. Wie bereits dargestellt, ist der Güterpreis auf einem unregulierten Kapitalmarkt höher als auf einem regulierten Kapitalmarkt. Da die Gütermarktnachfrage bei steigenden Preisen fällt, ist die Wirkung der Regulierung auf den Marktwert des Eigenkapitals nicht offensichtlich.

*SATZ 46 Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol ist die Regulierung des Insiderhandels im Erwartungswert ohne Einfluss auf den Marktwert des Eigenkapitals.<sup>22</sup>*

Im Erwartungswert hat die Regulierung des Kapitalmarktes keinen Einfluss auf den Marktwert des Eigenkapitals. Eine eindeutige Aussage, ob die Eigenkapitalgeber eines Unternehmens die Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt stets befürworten, lässt sich allerdings nicht treffen. Es kann nämlich nicht geschlussfolgert werden, dass die Regulierung für alle Realisationen der Zufallsvariablen keinen Einfluss auf die Veränderung des Marktwertes des Eigenkapitals hat. Eine Ausschaltung der Eigenkapitalwirkung der Regulierung ist daher nicht möglich. Ist die Summe der Realisationen der Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  negativ, erleiden die Eigenkapitalgeber durch die Regulierung eine Marktwertminderung und werden sich deshalb für die Zulassung des Insiders zum Handel aussprechen.

Im Rahmen der Analyse der Informationsineffizienz und der Wohlfahrtsfunktionen las-

<sup>22</sup>Auf Grund der einfachen Herleitung des Ergebnisses unterbleibt der Beweis.

sen sich ebenfalls interessante Ergebnisse herausarbeiten. Im vorherigen Kapitel wurde das Ergebnis der Literatur bestätigt, dass eine Regulierung des Insiderhandels zu einer Verlagerung der Unsicherheit aus der Gegenwart in die Zukunft und damit zu einer steigenden Informationsineffizienz des Kapitalmarktes führt. Diese Ergebnisse werden für das Monopolmodell nur teilweise bestätigt.

**SATZ 47** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol steigt die Informationsineffizienz durch die Regulierung des Insiderhandels.*

**BEWEIS:**

$$\Delta \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = -\frac{a^4 \sigma_\epsilon^2}{16b^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^4 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} V_v^M < 0$$

mit

$$\begin{aligned} V_v^M = & 256 (\sigma_\epsilon^2)^4 \sigma_z^2 + 128 (\sigma_\epsilon^2)^3 \sigma_z^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) + 32 (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) \\ & + 16\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^3 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) + (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^4 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > 0. \end{aligned}$$

□

Zwar gilt auch, dass die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes durch die Regulierung steigt, so dass die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes steigt. Hingegen lassen sich über die Varianzen der Kursnotiz keine eindeutigen Relationen feststellen.

**SATZ 48** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol ist die Wirkung der Regulierung des Insiderhandels auf die Varianz der Kursnotiz unbestimmt.*

**BEWEIS:**

$$\Delta \text{Var}[\tilde{p}] = \frac{a^4}{16b^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^4 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} V_p^M$$

mit

$$\begin{aligned} V_p^M = & 256 (\sigma_\epsilon^2)^5 \sigma_z^2 + 128 (\sigma_\epsilon^2)^4 \sigma_z^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) - 32 (\sigma_\epsilon^2)^3 \sigma_\eta^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 \\ & - 16 (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^3 (4\sigma_z^2 + 3\sigma_\eta^2) - \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^4 (32\sigma_z^2 + 17\sigma_\eta^2) \\ & - (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^5 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2). \end{aligned}$$

□

Es ist daher möglich, dass die Regulierung des Insiderhandels sowohl zu einer Schädigung der Eigenkapitalgeber als auch zu einer Erhöhung der an der Varianz gemessenen Volatilität der Kursnotiz führt. Auch im Zusammenhang mit der Untersuchung der Varianz der Kursnotiz zeigt sich die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes. Im Beweis zu Satz 48 ist zu erkennen, dass die Richtung der Reaktion der Varianz nur durch das Größenverhältnis zwischen  $\sigma_z^2$ ,  $\sigma_\eta^2$  und  $\sigma_u^2$  bestimmt ist. Obwohl die Noise Trader auf dem Kapitalmarkt handeln, ist die Veränderung der Varianz der Kursnotiz durch eine Regulierung des Insiderhandels unabhängig von  $\sigma_u^2$ .

Der Schutz der Funktionsfähigkeit des Kapitalmarktes muss daher als ein Ziel angesehen werden, das durch die Regulierung des Insiderhandels im Monopol ebenfalls nicht erreichbar ist. Zusätzlich zu einer steigenden Informationsineffizienz des Kapitalmarktes, welche bereits im vorherigen Kapitel deutlich wurde, ergibt sich über die Gewichtungsfaktoren ein uneindeutiger Effekt auf die Kursnotiz. Daher nimmt zum einen die Varianz des zukünftigen Marktwertes durch die Regulierung stets zu, darüber hinaus ist es zum anderen auch möglich, dass die Kursnotiz des Market Makers ebenfalls volatiler wird. Weiterhin gilt nur im Durchschnitt, aber nicht für jede Realisation der Zufallsvariablen, dass sich durch die Regulierung des Insiderhandels keine Marktwertveränderungen für die Eigenkapitalgeber des Unternehmens ergeben.

Die Wohlfahrtsfunktionen zeigen hingegen, dass sich ein grundlegendes Ergebnis aus dem vorherigen Kapitel im Monopolmodell bestätigt. Die Regulierung des Insiderhandels hat gesamtwirtschaftlich keine Wohlfahrtseffekte, sondern dient einzig der Bedienung von Partikularinteressen. Die Anfangsvermögen der Marktteilnehmer werden durch den Wertpapierhandel lediglich zwischen den Marktteilnehmern umverteilt. Anders formuliert besagt dieses Ergebnis, dass der durch die Regulierung angestrebte Vermögensschutz nicht für alle Marktteilnehmer gleichzeitig realisiert werden kann. Da der Insider auf einem regulierten Kapitalmarkt nicht handeln darf, verschlechtert sich seine Situation im Vergleich zu dem unregulierten Markt. Das Ergebnis aus Kapitel 2 wird bestätigt. Die Outsider müssen zwar berücksichtigen, dass der Insider im Gegensatz zu dem Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm weiterhin Entscheidungen trifft, sind aber auf Grund der Regulierung der Konkurrenzsituation mit dem Insider auf dem Kapitalmarkt entledigt. Im Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm profitieren die Outsider nur unter gewissen Bedingungen von der Regulierung des Kapitalmarktes. Diese Uneindeutigkeit zeigt sich auch, wenn optimale Investitionsentscheidungen in das Optimierungsproblem des Insiders integriert sind.

SATZ 49 *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol ist  $\sigma_z^2 \geq 3\sigma_\eta^2$  hinreichend dafür, dass die Wohlfahrt der Outsider durch die Regulierung des Insiderhandels steigt.*

BEWEIS:

$$\Delta C_\circ = \frac{a^2 \sigma_\eta \sigma_\epsilon^2 \sigma_u}{4b \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^2} T_\circ^M$$

mit

$$T_\circ^M = 8\sigma_\epsilon^2 \left[ \sigma_z^2 \left( 2\sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) + \left( \sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) (\sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) \right] - (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^{\frac{5}{2}}.$$

Der Bruch ist stets positiv. Auf Grund der Annahme  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  ist der Ausdruck innerhalb der eckigen Klammer genau dann negativ, wenn  $\sigma_z^2 \geq 3\sigma_\eta^2$  gilt. Da der Summand außerhalb der eckigen Klammer stets negativ ist, ist dann auch  $\Delta C_\circ$  stets negativ.  $\square$

Die Wohlfahrt der teilweise informierten Outsider steigt daher dann durch den Ausschluss des Insiders vom Wertpapierhandel, wenn der Informationsvorsprung des Insiders gegenüber den Outsidern genügend groß ist. Ist die oben bestimmte Bedingung nicht erfüllt, lassen sich keine eindeutigen Aussagen über die Vorteilhaftigkeit der Regulierung für die Outsider treffen. Diese ist abhängig von dem Verhältnis der Varianzen  $\sigma_z^2, \sigma_\eta^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$ . Wie bereits im Rahmen der komparativ-statischen Analysen aufgezeigt wurde, spielt die Varianz der Noisegröße vom Gütermarkt die entscheidende Rolle. Die Frage nach der Vorteilhaftigkeit der Regulierung für die Outsider kann ohne Berücksichtigung des Handels der Noise Trader beantwortet werden.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis im Rahmen der Wohlfahrtsanalysen ergibt sich bezüglich der Noise Trader. Während im Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm die Noise Trader durch den Wertpapierhandel stets eine Wohlfahrtsminderung im Vergleich zu der Situation vor Handel erlangen, diese Verschlechterung allerdings durch die Regulierung gemildert wird, bestätigt sich dieses Ergebnis im Monopolmodell nur teilweise. Es gilt ebenso, dass die Noise Trader durch den Wertpapierhandel in beiden Fällen stets einen Vermögensverlust hinnehmen müssen. Die Endogenisierung der optimalen Investitionsentscheidung des Unternehmens bewirkt allerdings auch, dass eine Regulierung des Kapitalmarktes nicht notwendigerweise zu Wohlfahrtserhöhungen für die uninformierten Noise Trader führt. Das Ergebnis fasst der folgende Satz zusammen.

SATZ 50 *Bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol steigt (fällt) die Wohlfahrt der Noise Trader durch die Regulierung des Insiderhandels dann und nur dann,*

wenn  $T_N^M$  negativ (positiv) ist.

BEWEIS:

$$\Delta C_N = \frac{a^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u}{4b(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^2} T_N^M$$

mit

$$T_N^M = 8\sigma_\epsilon^2 \left[ \sigma_z^2 \left( \sigma_\eta - 2\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) + (\sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) \left( \sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) \right] + \sigma_\eta (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2.$$

Der Ausdruck innerhalb der eckigen Klammer ist stets negativ, da annahmegemäß  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  gilt. Der Summand hinter den eckigen Klammer ist positiv, so dass das Vorzeichen von  $T_N^M$  von dem Größenverhältnis zwischen  $\sigma_z^2$ ,  $\sigma_\eta^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$  abhängig ist.  $\square$

Befindet sich daher ein Unternehmen auf dem Gütermarkt in einer Monopolsituation, dann führt der Handel der Aktie dieses Unternehmens unabhängig von der Regulierung des Kapitalmarktes stets zu einer Verschlechterung der Noise Trader im Vergleich zu der Situation vor dem Wertpapierhandel. Allerdings kann nicht gleichzeitig geschlussfolgert werden, dass sich die Wohlfahrt der Noise Trader durch die Regulierung verbessert. Ebenso wie im Falle der Outsider ist die Spezifizierung der Modellparameter dafür ausschlaggebend, ob die Noise Trader durch die Regulierung des Kapitalmarktes einen Wohlfahrtsgewinn erzielen oder eine Wohlfahrtsminderung hinnehmen müssen. Bei der Berücksichtigung von optimalen Investitionsentscheidungen im Monopol ist die Einführung der Regulierung nicht notwendigerweise mit einer Verbesserung der Wohlfahrt der uninformierten Marktteilnehmer verbunden. Dieses uneindeutige Ergebnis lässt sich auf die Relevanz des Risikomanagements zurückführen. Im vorherigen Kapitel mit einem für das Unternehmen gegebenen Investitionsprogramm erzielen die Noise Trader durch die Regulierung stets einen Wohlfahrtszuwachs. Bei der expliziten Berücksichtigung der güterwirtschaftlichen Entscheidungen, welche von dem Insider im Sinne der Eigenkapitalgeber getroffen werden, kann es sein, dass sich die Noise Trader weiter verschlechtern, so dass die durch die Regulierung angestrebten Verteilungseffekte zwischen den Marktteilnehmern gerade nicht erreicht werden.

Die Ergebnisse des Vergleichs der Modelle zeigen, dass sich durch die Berücksichtigung der endogenen Bestimmung des Investitionsprogramms die Anzahl der uneindeutigen Effekte im Vergleich zum vorherigen Kapitel erhöht. Die uneindeutigen Effekte betreffen aber gerade die Größen, auf Grund deren Interpretation eine Forderung nach

der Regulierung des Insiderhandels zumindest in gewissen Interpretationsgrenzen vertretbar gewesen wäre. Die Wohlfahrtswirkung für die Outsider und die Noise Trader ist jeweils unklar. Da sich für die gesamte Wohlfahrt durch die Regulierung allerdings keine Veränderungen ergeben, und der Insider ex definitione eine Wohlfahrtseinbuße erleidet, können Outsider und Noise Trader nicht gleichzeitig eine Vermögensminderung erfahren. Definiert man die Noise Trader auf Grund ihres Informationsnachteils als besonders schützenswert, dann kann im Monopol der Vermögensschutz für die Noise Trader nicht gewährleistet werden. Der Funktionenschutz des Kapitalmarktes wird ohnehin nicht realisiert. Eine Regulierung kann daher genau die entgegengesetzten als die beabsichtigten Effekte haben. Neben dem sicheren Effekt einer steigenden Informationsineffizienz des Kapitalmarktes fällt im ungünstigsten Fall durch die Regulierung der Marktwert des Eigenkapitals, steigt die Varianz der Kursnotiz und sinkt die Wohlfahrt der Noise Trader, während die Wohlfahrt der Outsider steigt.

## Kapitel 4

# Die Regulierung des Insiderhandels bei einem Duopol auf dem Gütermarkt

Die Ergebnisse des vorherigen Kapitels zeigen, dass die Regulierung des Insiderhandels neben vermuteten und in der bisherigen Literatur zum Teil auch untersuchten Wirkungen auf den Kapitalmarkt ebenfalls bisher stets vernachlässigte Rückwirkungen auf den Gütermarkt haben kann. Die Investitionsentscheidungen, die ein Manager trifft, sind davon abhängig, ob er auf dem Kapitalmarkt Wertpapierentscheidungen trifft. Daher ist es möglich, dass die Eigenkapitalgeber eines Unternehmens durch die Regulierung eine Marktwertminderung hinnehmen müssen. Die Bedingungen, ob eine Regulierung vorteilhaft oder nachteilig für die Eigenkapitalgeber ist, hängt allerdings nur von den Gegebenheiten des Gütermarktes, nicht aber von den Gegebenheiten des Kapitalmarktes ab. In diesem Kapitel sollen die bisherigen Ergebnisse erweitert werden, indem eine zunehmende Wettbewerbssituation auf dem Gütermarkt modelliert wird. Es wird unterstellt, dass sich das betrachtete Unternehmen zusammen mit einem weiteren Unternehmen auf dem Gütermarkt befindet, so dass die Marktform des Duopols vorliegt. Der Insider ist daher neben der Konkurrenz durch die Outsider beim Wertpapierhandel auf dem Kapitalmarkt, welche in allen Modellen gegeben ist, durch die Berücksichtigung eines weiteren Unternehmens ebenfalls einer Konkurrenzsituation auf dem Gütermarkt ausgesetzt.

In diesem Kapitel stehen drei Fragestellungen im Mittelpunkt. Erster Ansatzpunkt ist, in welcher Weise der Insider seine optimalen Entscheidungen anpasst, um auf die im

Vergleich zu dem vorherigen Kapitel gewachsene Konkurrenzsituation auf dem Gütermarkt zu reagieren. Der Zusammenhang zwischen der Regulierung des Insiderhandels und dem Risikomanagement eines Unternehmens wird in der bisherigen Literatur vernachlässigt. Im Monopol gilt, dass die optimale Investitionsentscheidung bei einer Regulierung des Insiderhandels unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern getroffen wird. Diese Unabhängigkeit wird in diesem Kapitel für eine veränderte Gütermarktstruktur überprüft.

Als zweiter Punkt ist die Frage nach der Umsetzung des Vermögens- und Funktionenschutzes durch die Regulierung des Insiderhandels im Duopol zu beantworten. Bereits im Rahmen der Untersuchung des Monopolmodells wurde herausgearbeitet, dass eine Regulierung des Insiderhandels nicht notwendigerweise mit einer Wohlfahrtssteigerung der uninformierten Noise Trader verbunden ist und stets zu einer steigenden Informationsineffizienz führt. Da sich der Insider in diesem Kapitel auch auf dem Gütermarkt einer Konkurrenzsituation gegenüber sieht, wird analysiert, ob über die Regulierung des Insiderhandels bei einer veränderten Gütermarktstruktur die beiden genannten Ziele besser als im Fall des Monopols realisiert werden.

An diese umfassende Analyse schließt sich die dritte und wichtigste Fragestellung an, welche die Blickrichtung auf die Effektivität der Regulierung des Kapitalmarktes zur Umsetzung der genannten Ziele lenkt. Die Tatsache, dass vor allem der Funktionenschutz ein erstrebenswertes Ansinnen ist, wird weder von ökonomischen noch von rechtswissenschaftlichen Vertretern bestritten. Strittig ist vor allem das geeignete Instrumentarium. Eine Regulierung des Kapitalmarktes wird vor allem von der überwiegenden Mehrheit der Rechtswissenschaft vertreten. Die Ökonomen lehnen diese im Allgemeinen ab.<sup>1</sup> Die vorliegende Arbeit greift die kontrovers geführte Debatte an dieser Stelle auf und erweitert die Literatur in konzeptioneller Hinsicht. Auf dem Kapitalmarkt werden nur Anwartschaften auf zukünftige Zahlungen, die das Unternehmen durch den Verkauf von Gütern auf dem Gütermarkt erzielt, gehandelt. Der Gütermarkt bestimmt somit den Kapitalmarkt. Daher stellt sich die Frage, ob zu der Realisierung der beiden Ziele der Ansatzpunkt am Kapitalmarkt geeignet ist. Im letzten Teil dieses Kapitels wird daher herausgearbeitet, ob zunehmender Wettbewerb auf dem Gütermarkt zu einer besseren Umsetzung des Vermögens- und Funktionenschutzes führt als die Regulierung des Kapitalmarktes und daher als eine „indirekte Regulierung“ angesehen werden kann.

---

<sup>1</sup>Vgl. zu dieser Auseinandersetzung Abschnitt 1.1 mit weiteren Nachweisen.



Der Aufbau des Kapitels entspricht dem Aufbau der beiden vorherigen Kapitel. Zunächst werden die Gleichgewichte auf der Grundlage der individuellen optimalen Entscheidungen bestimmt. An jedes Szenario schließen sich die Herleitung der Maßzahlen zur Informationsverarbeitung, die Bestimmung der Wohlfahrtsfunktionen sowie die komparative Statik an. Am Ende des Kapitels erfolgen zwei unterschiedliche Vergleiche. Zum einen werden die erarbeiteten Gleichgewichtssituationen für das Duopol miteinander verglichen, zum anderen wird ein Vergleich der unregulierten Kapitalmärkte im Monopol und im Duopol vorgenommen. Damit schließt das Kapitel.

## 4.1 Unregulierter Kapitalmarkt

Die bisher in der Arbeit verwendete Modellierung liegt auch diesem Kapitel zu Grunde. Das Unternehmen, welches in Abgrenzung zu dem Konkurrenzunternehmen den Index 1 erhält, setzt zusätzlich zu einem gegebenen Investitionsprogramm ein weiteres Gut auf dem Gütermarkt ab. Der Insider ist der Manager dieses Unternehmens und steuert in dieser Funktion das Risikomanagement. Auf dem Gütermarkt liegt ein Duopol vor, da neben dem betrachteten Unternehmen ein weiteres Unternehmen, welches den Index 2 trägt, als Anbieter auf dem Gütermarkt auftritt. Beide Unternehmen bestimmen die Ausbringungsmenge, welche mit  $m_1$  bzw.  $m_2$  gekennzeichnet ist. Der Insider hat demnach im Rahmen seines Maximierungskalküls erneut zwei Entscheidungen zu treffen. Zum einen wählt er auf individueller Ebene seine optimale Wertpapiernachfrage und in seiner Funktion als Manager des Unternehmens die optimale Ausbringungsmenge. Die inverse Nachfragefunktion auf dem Gütermarkt lautet

$$\tilde{y}'_D = (a - b(m_1 + m_2))(\tilde{z} + \tilde{\eta}).$$

Die Parameter  $a$  und  $b$  sind positive Konstanten der Funktion. Sie sind allen Marktteilnehmern bekannt. Die Varianzen der Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  kennzeichnen wie bisher den Informationsvorsprung des Insider bzw. der Outsider, da der Insider die Realisation von  $\tilde{z}$ , die Outsider die Realisation von  $\tilde{\eta}$  beobachten. Gleichfalls gilt weiterhin, dass die inverse Nachfrage von keinem der Marktteilnehmer genau beobachtet werden kann. Der Insider hat zwar wegen der Beziehung  $\sigma_{\tilde{z}}^2 > \sigma_{\tilde{\eta}}^2$  einen Informationsvorsprung gegenüber den übrigen Marktteilnehmern, kann aber auch nur eine Wahrscheinlichkeitsverteilung angeben.

Beide Unternehmen verfügen über ein gegebenes Investitionsprogramm, welches je-

weils einen deterministischen Zahlungsstrom der Höhe  $\bar{p}$  erzielt. Auf dem Kapitalmarkt wird nur die Aktie des Unternehmens, in dem der Insider als Manager angestellt ist, gehandelt. Der Marktwert ergibt sich aus der Summe der deterministischen Einzahlungsüberschüsse und den stochastischen Einzahlungsüberschüssen, welche aus dem Absatz des Gutes auf dem duopolistischen Gütermarkt resultieren. Da keine Produktionskosten entstehen, lautet der Marktwert des Unternehmens

$$\tilde{v}_1 = \bar{p} + (a - b(m_1 + m_2)) m_1 (\tilde{z} + \tilde{\eta}).$$

Der Kurs der Aktie wird durch einen Market Maker festgesetzt, der ein mit Noise überdecktes Signal über die inverse Nachfragefunktion auf dem Gütermarkt und ein Signal vom Kapitalmarkt erhält. Für das Gütermarktsignal gilt

$$\tilde{y} = (a - b(m_1 + m_2)) (\tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}).$$

Der Market Maker beobachtet zwar die Summe, kann aber die Realisationen der einzelnen Elemente nicht beobachten und daher nicht auf die Informationsstände der informierten Marktteilnehmer schließen. Auf dem Kapitalmarkt handeln neben dem Insider und den Outsidern ebenfalls noch die Noise Trader, deren Nachfrage exogen bestimmt ist. Für die gesamte Kapitalmarktnachfrage und damit das Kapitalmarktsignal folgt somit

$$\tilde{\theta} = \tilde{x} + \tilde{x}_o + \tilde{u}.$$

#### 4.1.1 Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht

Das Konkurrenzunternehmen maximiert über die Ausbringungsmenge den Erwartungswert des Marktwertes des Unternehmens 2.<sup>2</sup> Auf Grund der unternehmerischen Lage ist der Eigentümer des Unternehmens ebenfalls im Besitz der Information über die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{z}$ .<sup>3</sup> Da das Unternehmen ebenfalls auf dem Gütermarkt tätig ist, ist es plausibel anzunehmen, dass zwischen den Unternehmen keine Informationsunterschiede bezüglich der Einschätzung der inversen Nachfragefunktion auf dem Gütermarkt vorliegen.<sup>4</sup> Das Maximierungsproblem des Unternehmens 2 lautet

$$\max_{m_2} E[\tilde{v}_2] = E[\bar{p} + (a - b(m_1 + m_2)) m_2 (z + \tilde{\eta})]$$

<sup>2</sup>Zur Vereinfachung der Modellierung wird davon ausgegangen, dass das Unternehmen 2 eigentümergeleitet ist. Weiterhin werden die Aktien des Unternehmens nicht am Kapitalmarkt gehandelt.

<sup>3</sup>Die Information über die Realisation von  $\tilde{z}$  geht dem Eigentümer in demselben Zeitpunkt wie dem Insider zu.

<sup>4</sup>Die Wertpapierentscheidung des Eigentümers des Konkurrenzunternehmens wird nicht modelliert bzw. wird davon ausgegangen, dass er die Aktie des Unternehmens 1 am Kapitalmarkt nicht handelt.

$$\Leftrightarrow \max_{m_2} E[\tilde{v}_2] = \bar{p} + (a - b(m_1 + m_2)) m_2 z. \quad (4.1)$$

Daher folgt für die optimale Ausbringungsmenge des Konkurrenzunternehmens

$$m_2^* = \frac{a - bm_1^*}{2b}. \quad (4.2)$$

Die Nutzenfunktion des Insiders ist linear von seinem Endvermögen abhängig. Sein stochastisches Endvermögen lautet

$$\tilde{W}^1 = W^0 + (\tilde{v}_1 - \tilde{p}) x.$$

Die Outsider maximieren gemäß ihrer linearen Nutzenfunktion ebenfalls den Erwartungswert ihres stochastischen Endvermögens. Der Market Maker empfängt das Signal vom Gütermarkt und die Summe sämtlicher Wertpapieraufträge. Auf Basis dieses Informationsstands setzt er den Kurs der Aktie als bedingten Erwartungswert des zukünftigen Marktwertes fest. Um einen Ausgangspunkt für die Optimierungsprobleme der informierten Marktteilnehmer zu haben, wird zunächst der lineare Verlauf der Kursfunktion aus (1.1) angenommen. Im weiteren Verlauf wird gezeigt, dass sich diese Annahme im Gleichgewicht als modellkonsistent erweist.

Die Präferenzfunktion des Insiders entspricht dem Erwartungswert seines stochastischen Endvermögens. Diese maximiert er über die Wahl der optimalen Wertpapiernachfrage und die Wahl der optimalen Ausbringungsmenge. Es gilt

$$\max_{x, m_1} \Phi = E [W^0 + (\tilde{v}_1 - \tilde{p}) x].$$

Werden die entsprechenden Gleichungen eingesetzt, folgt für die Präferenzfunktion

$$\max_{x, m_1} \Phi = W^0 + [\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0 + (a - b(m_1 + m_2)) (m_1 - \lambda_1) z] x - \lambda_2 x^2.$$

Durch Ableiten der Präferenzfunktion nach den beiden Entscheidungsvariablen ergeben sich folgende partielle Ableitungen

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x} = \bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0 + (a - b(m_1 + m_2)) (m_1 - \lambda_1) z - 2\lambda_2 x$$

sowie

$$\frac{\partial \Phi}{\partial m_1} = xz (a - 2bm_1 - bm_2 + \lambda_1 b).$$

Daher lauten die optimalen Entscheidungen des Insiders

$$x^* = \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0}{2\lambda_2} + \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*)) (m_1^* - \lambda_1) z}{2\lambda_2} \quad (4.3)$$

sowie

$$m_1^* = \frac{a - bm_2^* + \lambda_1 b}{2b}. \quad (4.4)$$

Durch Einführen der Hilfsvariablen  $\alpha_0$  und  $\alpha_1$  erweist sich die Annahme über die lineare Nachfragefunktion des Insiders als modellkonsistent, da gilt

$$\begin{aligned} x^* &= \alpha_0 + \alpha_1 z \\ \text{mit} \quad \alpha_0 &= \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \beta_0}{2\lambda_2} \\ \text{und} \quad \alpha_1 &= \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))(m_1^* - \lambda_1)}{2\lambda_2}. \end{aligned}$$

Durch Einsetzen von (4.4) in (4.2) und erneutes Zurückeinsetzen lassen sich die optimalen Entscheidungen über die Ausbringungsmenge der beiden Unternehmen und die gesamte Ausbringungsmenge nur in Abhängigkeit von den Koeffizienten der Gütermarktnachfrage und in Abhängigkeit von dem Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal ausdrücken, so dass folgt

$$\begin{aligned} m_1^* &= \frac{a + 2\lambda_1 b}{3b}, \\ m_2^* &= \frac{a - \lambda_1 b}{3b}, \\ \Rightarrow \quad M^* &= m_1^* + m_2^* = \frac{2a + \lambda_1 b}{3b}. \end{aligned}$$

Auch für das Duopol zeigt sich die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt. Die optimale Investitionsentscheidung beider Unternehmen hängt nur von dem Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals ab, ist aber von dem Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals unabhängig.

Für ein Maximum des Optimierungsproblems des Insiders muss die Hesse-Matrix negativ definit sein. Um dies zu gewährleisten, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein.

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} &= -2\lambda_2 < 0, \\ \frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_1^2} &= -2bx^*z < 0, \\ \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_1^2} &> \left( \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x \partial m_1} \right)^2. \end{aligned}$$

Im Rahmen der Herleitung der Gewichtungsfaktoren der Kursfunktion wird gezeigt, dass der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal stets positiv ist. Daher ist erste

Bedingung für ein Maximum stets erfüllt. Zum Beweis der zweiten Bedingung wird die optimale Wertpapierentscheidung des Insiders eingesetzt, so dass folgt

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_1^2} = -\frac{(a - \lambda_1 b)^2}{9\lambda_2} z^2 < 0.$$

Die dritte Bedingung ist ebenfalls erfüllt, da

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_1^2} - \left( \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x \partial m_1} \right)^2 = \frac{2}{9} (a - \lambda_1 b)^2 > 0$$

gilt, so dass ein Maximum für das Optimierungsproblem des Insiders vorliegt.

Nachdem die Outsider die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$  beobachtet haben, maximieren sie über ihre Wertpapiernachfrage ihre Präferenzfunktion  $\Phi_\circ$ . Es gilt

$$\max_{x_\circ} \Phi_\circ = W_\circ^0 + [\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0 + (a - b(m_1 + m_2))(m_1 - \lambda_1)\eta] x_\circ - \lambda_2 x_\circ^2.$$

Die optimale Entscheidung der Outsider ergibt sich daher als

$$x_\circ^* = \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0}{2\lambda_2} + \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))(m_1^* - \lambda_1)}{2\lambda_2} \eta.$$

Unter Verwendung der Konstanten  $\beta_0$  und  $\beta_1$  lautet die Entscheidung der Outsider

$$\begin{aligned} x_\circ^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta \\ \text{mit} \quad \beta_0 &= \frac{\bar{p} - \lambda_0 - \lambda_2 \alpha_0}{2\lambda_2} \\ \text{und} \quad \beta_1 &= \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))(m_1^* - \lambda_1)}{2\lambda_2}. \end{aligned}$$

Die optimale Wertpapierentscheidung der Outsider macht deutlich, dass die Annahme der übrigen Marktteilnehmer modellkonsistent ist, da die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider linear von ihrer privaten Information abhängt.

Die Bedingung zweiter Ordnung des Maximierungsproblems ergibt sich als

$$\frac{\partial^2 \Phi_\circ}{\partial x_\circ^2} = -2\lambda_2 < 0.^5$$

Nach der Bestimmung der optimalen Entscheidungen des Insiders, der Outsider und des Konkurrenzunternehmens besteht der nächste Schritt darin, die Koeffizienten der Kursfunktion des Market Makers zu bestimmen. Um die bisher verwendete Annahme einer linearen Kursfunktion zu bestätigen, müssen die Zufallsvariablen  $\tilde{v}_1$ ,  $\tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  sowie

<sup>5</sup>Die Bedingung ist erfüllt, da später gezeigt wird, dass  $\lambda_2$  stets positiv ist.

der aus diesen einzelnen Elementen bestehende Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}}$  bestimmte Eigenschaften aufweisen. Das folgende Lemma fasst die Eigenschaften der drei Zufallsvariablen zusammen.

**LEMMA 11** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt sind die Zufallsvariablen  $\tilde{v}_1, \tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  jeweils univariat normalverteilt.*

**BEWEIS:** Die optimale Ausbringungsmenge beider Unternehmen ist deterministisch, so dass auch deren Summe deterministisch ist. Auf Grund der deterministischen Eigenschaft der optimalen Ausbringungsmenge und der stochastischen Unabhängigkeit von  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  ist auch der Marktwert  $\tilde{v}_1$  normalverteilt. Da die Zufallsvariablen  $\tilde{z}, \tilde{\eta}$  und  $\tilde{\epsilon}$  stochastisch unabhängig normalverteilt sind und die gesamte Ausbringungsmenge deterministisch ist, gilt auf Grund der Eigenschaft der Summe von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen, dass das Gütermarktsignal normalverteilt ist. Die optimalen Entscheidungen des Insiders bzw. der Outsider sind lineare Funktionen der Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  bzw.  $\tilde{\eta}$  und daher ebenfalls normalverteilt. Da die Nachfrage der Noise Trader ebenfalls von  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  stochastisch unabhängig normalverteilt ist, ist damit auch das Kapitalmarktsignal normalverteilt.  $\square$

Da jede Linearkombination der Zufallsvariablen  $\tilde{v}_1, \tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  normalverteilt ist, erweist sich die bisherige Annahme der Normalverteilung von  $\tilde{\mathbf{S}}$  ebenfalls als modellkonsistent. Gemäß Satz 1 ergibt sich daher ein linearer Verlauf der Kursfunktion des Market Makers. Diese Eigenschaft ermöglicht die Herleitung der einzelnen Elemente der Kursfunktion.<sup>6</sup>

**SATZ 51** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt gilt für den Koeffizienten der Kursfunktion,  $\lambda_0$ , sowie für die Koeffizienten der Nachfragefunktion des Insiders und der Outsider,  $\alpha_0$  und  $\beta_0$*

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \bar{p}, \\ \alpha_0 &= \beta_0 = 0.\end{aligned}$$

Im nächsten Schritt erfolgt die Herleitung der Gewichtungsfaktoren für das Gütermarkt- und das Kapitalmarktsignal.

---

<sup>6</sup>Der Beweis zu Satz 51 erfolgt entsprechend wie der Beweis zu Satz 5 und wird deshalb nicht aufgeführt.

LEMMA 12 *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt wählt der Market Maker die Kurskoeffizienten  $\lambda_0, \lambda_1$  und  $\lambda_2$ , so dass gilt*

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{a}{b} \gamma, \\ \lambda_2 &= \frac{a^2 \sqrt{(1-\gamma)^3 \gamma}}{18b\sigma_u} \sigma_\epsilon, \\ \gamma &= \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2}.\end{aligned}$$

Die Bestimmung der Kurskoeffizienten des Market Makers stellt den letzten Schritt vor der Zusammenfassung aller Entscheidungen im Gleichgewicht dar. Es besteht aus den optimalen Investitionsentscheidungen beider Unternehmen, den optimalen Wertpapierentscheidungen der informierten Marktteilnehmer und der Kursnotiz des Market Makers. Der folgende Satz fasst das Ergebnis zusammen.

SATZ 52 *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt existiert ein Gleichgewicht, welches durch folgendes Gleichungssystem beschrieben wird.*

$$\begin{aligned}x^* &= \alpha_0 + \alpha_1 z, \\ m_1^* &= \frac{a + 2\lambda_1 b}{3b}, \\ x_\circ^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta, \\ m_2^* &= \frac{a - \lambda_1 b}{3b}, \\ p &= \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.\end{aligned}$$

*Dabei sind*

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= \beta_0 = 0, \\ \alpha_1 &= \beta_1 = \frac{(a - \lambda_1 b)}{18b\lambda_2}, \\ \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{a}{b} \gamma,\end{aligned}$$

---

<sup>7</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.6.1.

$$\lambda_2 = \frac{a^2 \sqrt{(1-\gamma)^3 \gamma}}{18b\sigma_u} \sigma_\epsilon,$$

$$\gamma = \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2},$$

wobei  $\lambda_1, \lambda_2 > 0$  gilt.

### 4.1.2 Informationsverarbeitung und Wohlfahrt

Die in diesem Kapitel herzuleitenden Ausdrücke dienen der Untersuchung in zweifacher Hinsicht. Zum einen erfolgt wie in den beiden vorherigen Kapiteln ein Vergleich für die Marktstruktur des Duopols zwischen dem unregulierten und dem regulierten Kapitalmarkt. Zum anderen wird der Marktstruktur des Monopols die Marktstruktur des Duopols in einem kapitelübergreifenden Vergleich gegenüber gestellt, um die Wirkungen einer zunehmenden Wettbewerbssituation auf dem Gütermarkt für einen unregulierten Kapitalmarkt zu analysieren. Eine wichtige Rolle im Rahmen der Interpretation der beiden Vergleiche spielt die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes, welche durch die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes gemessen wird.

$$\text{Var}[\tilde{v}_1|y, \theta] = \frac{a^4 (1-\gamma)^3 (1+2\gamma)}{162b^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).^8$$

Ebenso wichtig scheint die Frage, ob und in welcher Weise die Varianz der Kursnotiz des Market Makers von der Regulierung des Kapitalmarktes oder von dem zunehmenden Wettbewerb auf dem Gütermarkt beeinflusst wird. Bei einem unregulierten Kapitalmarkt im Duopol gilt

$$\text{Var}[\tilde{p}] = \frac{a^4 (1-\gamma)^2}{324b^2} [(1+5\gamma)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) + 6(1-\gamma)\gamma\sigma_\epsilon^2].$$

Die dritte Maßzahl zur Beschreibung der Fähigkeit zur Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt besteht in der Liquidität des Kapitalmarktes. Für diese ergibt sich

$$L = \frac{18b\sigma_u}{a^2\sigma_\epsilon\sqrt{(1-\gamma)^3\gamma}}.$$

Die Wohlfahrtsfunktionen dienen als Maß für die Umsetzung des Vermögensschutzes, da an ihnen folgende zwei Aspekte gezeigt werden können. Zum einen ist ersichtlich,

<sup>8</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.6.2.



wie sich die Vermögenssituation eines Marktteilnehmers durch den Wertpapierhandel im Vergleich zu der Situation vor Handel entwickelt. Zum anderen kann der Einfluss der Regulierung des Kapitalmarktes bzw. der Einfluss einer veränderten Gütermarktstruktur analysiert werden. Im Duopol und einem unregulierten Kapitalmarkt gilt für die Wohlfahrt des Insiders

$$C = W^0 + Z_U^D \sigma_z^2$$

mit

$$Z_U^D = \frac{2a^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u}{b\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^2} > 0.$$

Auf Grund seines Informationsvorsprung gegenüber den Outsidern fällt der Wohlfahrtszuwachs, den der Insider durch den Wertpapierhandel erfährt, höher als der Wohlfahrtszuwachs der Outsider aus. Für die Wohlfahrt der Outsider ergibt sich

$$C_o = W_o^0 + Z_U^D \sigma_\eta^2.$$

Die Wohlfahrt der Noise Trader bestätigt das Ergebnis aus den beiden vorherigen Kapiteln. Auf Grund ihres Informationsnachteils gegenüber dem Insider und den Outsidern müssen sie gegenüber der Situation vor dem Wertpapierhandel eine Wohlfahrtseinbuße hinnehmen. Ihre Wohlfahrt lautet

$$C_N = W_N^0 - Z_U^D (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).$$

Die gesamte Wohlfahrt bleibt auch bei der Gütermarktstruktur des Duopols konstant. Die unterschiedliche Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern ist für den gesamten Nutzen irrelevant, da gilt

$$C_W = C + C_o + C_N$$

$$\Leftrightarrow C_W = W^0 + W_o^0 + W_N^0.$$

### 4.1.3 Komparative Statik

Bei Vorliegen eines Duopols ist mit der optimalen Investitionsentscheidung des Konkurrenzunternehmens eine weitere Gütermarktentscheidung im Vergleich zum Monopolmodell zu berücksichtigen. Da sich bezüglich der Gewichtungsfaktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$ , der Informationsineffizienz sowie der optimalen Kapitalmarktentscheidungen der infor-

mierten Marktteilnehmer im Vergleich zum Monopol keine erwähnenswerten zusätzlichen Effekte ergeben, unterbleibt die komparativ-statische Analyse dieser Parameter sowohl für den unregulierten als auch für den regulierten Kapitalmarkt. Der Schwerpunkt der komparativen Statik in diesem Unterkapitel liegt auf den optimalen Investitionsentscheidungen der beiden Unternehmen und den Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer.<sup>9</sup>

**SATZ 53** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt die optimale Ausbringungsmenge des Unternehmens mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Die Ausbringungsmenge fällt mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $G_U^D = 2(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^{-2}$ . Dann ist wegen  $G_U^D > 0$

$$\begin{aligned}\frac{\partial m_1^*}{\partial \sigma_z^2} &= 2G_U^D \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial m_1^*}{\partial \sigma_\eta^2} &= 2G_U^D \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 > 0, \\ \frac{\partial m_1^*}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -2G_U^D \frac{a}{b} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial m_1^*}{\partial \sigma_u^2} &= 0.\end{aligned}$$

□

Auch im Duopol zeigt sich das strategische Verhalten des Insiders. Steigt sein Informationsvorsprung, reduziert er seine Handelsintensität, um den informierten Anteil im Kapitalmarktsignal zu reduzieren.<sup>10</sup> Der Informationsstand des Market Makers verschlechtert sich daher in zweifacher Hinsicht. Zum einen erhöht sich die Unsicherheit über das Kapitalmarktsignal. Zum anderen nimmt der informierte Anteil des Kapitalmarktsignals durch die Anpassung der optimalen Wertpapierentscheidung des Insiders ab, so dass auch der Informationsgehalt des Signals sinkt. Gleichzeitig reduzieren auch die Outsider ihre Wertpapiernachfrage, so dass der Informationsgehalt zusätzlich abnimmt. Um den Nachteil aus der geringeren Handelsintensität zu kompensieren, erhöht

<sup>9</sup>Ein für die weitere Argumentation wichtiges Ergebnis darf hingegen nicht unerwähnt bleiben. Die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt, die bereits in Kapitel 2 und 3 herausgearbeitet und ausführlich interpretiert wurde, ergibt sich in entsprechender Weise auch für das Duopolmodell.

<sup>10</sup>Die komparativ-statische Analyse der Handelsintensität der informierten Marktteilnehmer im Duopol unterbleibt, da sie exakt der Handelsintensität im Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm sowie im Monopolmodell entspricht.

der Insider die Ausbringungsmenge, um den Marktwert des Unternehmens zu beeinflussen.<sup>11</sup>

**SATZ 54** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt fällt die optimale Ausbringungsmenge des Konkurrenzunternehmens mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider. Die Ausbringungsmenge steigt mit Noise auf dem Gütermarkt und ist unabhängig von Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Wegen  $G_U^D > 0$  ist

$$\begin{aligned}\frac{\partial m_2^*}{\partial \sigma_z^2} &= -G_U^D \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 < 0, \\ \frac{\partial m_2^*}{\partial \sigma_\eta^2} &= -G_U^D \frac{a}{b} \sigma_\epsilon^2 < 0, \\ \frac{\partial m_2^*}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= G_U^D \frac{a}{b} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > 0, \\ \frac{\partial m_2^*}{\partial \sigma_u^2} &= 0.\end{aligned}$$

□

Die Sätze zeigen zunächst, dass eine Änderung des Verhaltens der Noise Trader keinen Einfluss auf die Optimalität des Investitionsprogramms beider Unternehmen hat. Die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt zeigt sich auch im Duopol. Die Zielsetzung der beiden Unternehmen besteht in der Maximierung des erwarteten Marktwertes. Zu dessen Bestimmung sind lediglich die erwarteten Einzahlungsüberschüsse, die auf dem Gütermarkt erzeugt werden, ausschlaggebend. Die Nachfrage der Noise Trader auf dem Kapitalmarkt ist dafür allerdings irrelevant. Weiterhin wird deutlich, dass die Entscheidungsträger in den beiden Unternehmen jeweils unterschiedlich auf Veränderungen der Informationsverteilung reagieren, wobei der Effekt auf die Entscheidung des insidergeleiteten Unternehmens stets stärker als der Effekt auf die Entscheidung des Konkurrenzunternehmens ist.

Bei einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer ist strategisches Verhalten sowohl auf dem Kapital- als auch auf dem Gütermarkt zu beobachten. Die Outsider verhalten sich nur auf dem Kapitalmarkt strategisch, das Konkurrenzunternehmen nur auf dem Gütermarkt. Der Insider bzw. Manager agiert

<sup>11</sup>Ob ein steigender Informationsvorsprung stets auch zu Wohlfahrtsgewinnen für den Insider führt, wird im Rahmen der komparativ-statischen Analysen der Wohlfahrtsfunktionen untersucht.

auf beiden Märkten. Steigt der Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer, reduzieren diese ihre Handelsintensität, um über die Wertpapiernachfrage dem Market Maker nicht zu viele Informationen zukommen zu lassen. Dadurch steigt zum einen die Unsicherheit für den Market Maker über beide Signale, zum anderen nimmt zusätzlich der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals ab. Gleichzeitig erhöht der Insider die Ausbringungsmenge des Unternehmens, um den Nachteil der sinkenden Nachfrage über den Gütermarkt zu kompensieren. Davon profitieren ohne eigene Entscheidungsmöglichkeit auf dem Gütermarkt auch die Outsider. Gleichzeitig muss das Konkurrenzunternehmen sein Gütermarktangebot reduzieren, um weiterhin optimal zu entscheiden.<sup>12</sup>

Zur Interpretation der Effekte, die sich aus einer steigenden Varianz  $\sigma_c^2$  ergeben, ist es hilfreich, die optimalen Investitionsentscheidungen genau zu untersuchen. Es gilt

$$m_1^* = \frac{a + 2\lambda_1 b}{3b},$$

$$m_2^* = \frac{a - \lambda_1 b}{3b}.$$

Die optimalen Investitionsentscheidungen sind nur von dem Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal abhängig, und zwar positiv (Unternehmen 1) bzw. negativ (Unternehmen 2). Damit sind die Effekte auf das Verhalten des Market Makers zurückzuführen. Steigt die Varianz des Gütermarktnoise, dann steigt die Unsicherheit des Gütermarktsignals im Vergleich zur konstanten Unsicherheit des Kapitalmarktsignals. Daher senkt der Market Maker den Koeffizienten  $\lambda_1$ , um das unsichere Signal auch weniger zu gewichten. Ein sinkender Gewichtungsfaktor  $\lambda_1$  hat gegenläufigen Einfluss auf die optimalen Investitionsentscheidungen, so dass  $m_1^*$  sinkt und  $m_2^*$  steigt. In der Summe gilt, dass steigende Informationsvorsprünge der informierten Marktteilnehmer zu einem Anstieg und steigender Gütermarktnoise zu einem Absinken der insgesamt produzierten Ausbringungsmenge führt, während der Kapitalmarktnoise keinen Einfluss auf die Ausbringungsmenge hat.

Die folgende Analyse wendet sich den Wohlfahrtsfunktionen zu. Im Vergleich zum Monopol wird eine zusätzliche Investitionsentscheidung berücksichtigt. Die Untersuchung der Wohlfahrtsfunktionen bei einem unreguliertem Kapitalmarkt in den beiden vorangegangenen Kapiteln hat gezeigt, dass keine eindeutigen Aussagen über die Wohlfahrtseffekte bei einer Vergrößerung des Informationsvorsprungs des Insiders möglich

<sup>12</sup>Die Tatsache, dass sich im Gegensatz zum Monopol auch das Konkurrenzunternehmen im Duopol strategisch auf dem Gütermarkt verhält, zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gütermarktstrukturen, der an späterer Stelle nochmals aufgegriffen wird.

sind. Dieser Punkt soll neben weiteren vor dem Hintergrund der veränderten Wettbewerbssituation im Folgenden überprüft werden.

**SATZ 55** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt (fällt) die Wohlfahrt des Insiders dann und nur dann mit seinem Informationsvorsprung, wenn  $6\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2) - (3\sigma_z^2 - 2\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  positiv (negativ) ist, und fällt mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Die Wohlfahrt steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $E_U^D = \left[ \sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^{\frac{3}{2}} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^3 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $E_U^D > 0$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_z^2} = E_U^D \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [6\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\eta^2) - (3\sigma_z^2 - 2\sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)],$$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_\eta^2} = -E_U^D \frac{a^2}{b} \sigma_z^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 [6\sigma_\epsilon^2 + 5(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)] < 0,$$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 4E_U^D \frac{a^2}{b} \sigma_z^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 > 0,$$

$$\frac{\partial C}{\partial \sigma_u^2} = E_U^D \frac{a^2}{b} \sigma_z^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2) > 0.$$

Das Vorzeichen der partiellen Ableitung von  $C$  nach  $\sigma_z^2$  ist unbestimmt und nur von dem Vorzeichen des Ausdrucks in der eckigen Klammer abhängig. Der erste Summand innerhalb der Klammer ist positiv, der zweite Summand auf Grund der Annahme  $\sigma_z^2 > \sigma_\eta^2$  stets negativ. Der Gesamteffekt ist daher unbestimmt.  $\square$

Die Untersuchung der Wohlfahrtsfunktion des Insiders bestätigt die Ergebnisse aus den bisher untersuchten Modellen. Die Wohlfahrtsfunktion des Insiders ist nicht monoton in seinem Informationsvorsprung.<sup>13</sup> Ein größerer Informationsvorsprung des Insiders führt nicht zwangsläufig zu einer Wohlfahrtsverbesserung. Durch einen steigenden Informationsvorsprung ist der Insider zum strategischen Handeln gezwungen, so dass er seine Wertpapiernachfrage reduziert. Wie oben gezeigt, erhöht er zwar die Ausbringungsmenge, fragt aber für sehr große Informationsvorsprünge dann nur noch einen Bruchteil des Wertpapiers nach. Wie der Beweis zu Satz 55 zeigt, ist der Gesamteffekt von der Relation zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise abhängig. Ist der Gütermarktnoise im Verhältnis zu  $\sigma_z^2$  und  $\sigma_\eta^2$  stark ausgeprägt, steigt die Wohlfahrt des Insiders mit seinem Informationsvor-

<sup>13</sup>Die entsprechenden Ergebnisse ergeben sich für die Outsider. Deswegen entfällt die Darstellung.

sprung, im umgekehrten Fall fällt die Wohlfahrt. Die bereits in den beiden vorherigen Kapiteln aufgezeigte Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt findet sich auch im Duopolmodell, da die Variablen des Kapitalmarktes für den Gesamteffekt ohne Bedeutung sind.<sup>14</sup> Befindet sich ein Insider in einer Situation, in der er durch einen Abbau seines Informationsvorsprungs einen Wohlfahrtszuwachs erzielen würde, dann wird er freiwillig die Unsicherheit über seine Information teilweise reduzieren. Dies kann er erreichen, indem er freiwillige Publizität betreibt. Existieren andererseits gesetzliche Publizitätsvorschriften mit dem Ziel, den Informationsvorsprung des Insiders abzubauen, wird dieses Ziel auch erreicht. Die auf diese Weise intendierte Wohlfahrtsminderung für den Insider wird aber nicht notwendigerweise umgesetzt.

**SATZ 56** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Noise Trader dann und nur dann mit dem Informationsvorsprung des Insiders bzw. der Outsider, wenn  $\sigma_\epsilon^2 < \frac{1}{2}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist. Die Wohlfahrt fällt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $F_U^D = \left[ \sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^3 \right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $F_U^D > 0$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_z^2} = 3F_U^D \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 - 2\sigma_\epsilon^2),$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\eta^2} = 3F_U^D \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 - 2\sigma_\epsilon^2),$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\epsilon^2} = -4F_U^D \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2 < 0,$$

$$\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_u^2} = -F_U^D \frac{a^2}{b} (\sigma_\epsilon^2)^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2) < 0.$$

Das Vorzeichen der partiellen Ableitung von  $C_N$  nach  $\sigma_z^2$  bzw.  $\sigma_\eta^2$  ist unbestimmt und nur von dem Vorzeichen des Klammerausdrucks abhängig. Dieser ist stets positiv (negativ), wenn  $\sigma_\epsilon^2$  kleiner (größer) als  $\frac{1}{2}(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)$  ist.  $\square$

Für die uninformierten Noise Trader ergeben sich bezüglich ihrer Wohlfahrtsfunktionen nur hinsichtlich der Noisegrößen des Güter- bzw. Kapitalmarktes eindeutige, und zwar negative, Effekte. Je größer die Varianzen der Störvariablen sind, umso größer ist die Unsicherheit des Market Makers bezüglich der beiden Signale im Rahmen der Bestimmung der Kursnotiz. Dies führt zu einem schlechteren Informationsstand des Market

<sup>14</sup>Die Interpretation der übrigen Effekte erfolgt analog zu dem Vorliegen eines Monopols auf dem Gütermarkt.

Makers, den die informierten Marktteilnehmer strategisch zu ihren Gunsten nutzen. Der Effekt einer Erhöhung des Informationsvorsprungs der informierten Marktteilnehmer ist hingegen nicht notwendig mit einer Wohlfahrtsminderung für die Noise Trader verbunden. Diese Aussage erweist sich über alle drei Modelle als stabil. Die Erklärung beruht auf dem oben beschriebenen, strategischen Verhalten der informierten Marktteilnehmer. Daher kann nicht zwangsläufig geschlossen werden, dass steigende Informationsvorsprünge stets zu Lasten der uninformierten Marktteilnehmer ausgenutzt werden.

## 4.2 Regulierter Kapitalmarkt

Während der Insider im Monopolmodell bei einem regulierten Kapitalmarkt keiner Konkurrenz auf dem Gütermarkt ausgesetzt ist, muss er im Duopol berücksichtigen, dass sich ein weiteres Unternehmen mit der gleichen Zielfunktion auf dem Gütermarkt befindet. Mit Hilfe des Modells für einen regulierten Kapitalmarkt bei Vorliegen eines Duopols auf dem Gütermarkt soll untersucht werden, ob die Regulierung des Kapitalmarktes ebenso wie im Monopolmodell dazu führt, dass die Entscheidung über das optimale Investitionsprogramm unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern getroffen werden kann.

Die optimale Investitionsentscheidung des Managers besteht in der Festlegung der optimalen Ausbringungsmenge für das Gut. Dieses wird auf dem Gütermarkt gehandelt. Es gilt folgende inverse Nachfragefunktion nach dem Gut

$$\tilde{y}'_D = (a - b(m_1 + m_2))(\tilde{z} + \tilde{\eta}). \quad (4.5)$$

Die Verteilungsannahmen entsprechen den Annahmen des unregulierten Kapitalmarktes. Der zukünftige Marktwert des Unternehmens setzt sich aus dem deterministischen Zahlungsstrom  $\bar{p}$  und den Einzahlungsüberschüssen, welche aus dem Absatz des Gutes auf dem Gütermarkt resultieren, zusammen. Damit folgt für den stochastischen Marktwert von Unternehmen 1

$$\tilde{v}_1 = \bar{p} + (a - b(m_1 + m_2))m_1(\tilde{z} + \tilde{\eta}). \quad (4.6)$$

Im Gegensatz zu den Beteiligungstiteln des Konkurrenzunternehmens wird die Aktie von Unternehmen 1 auf dem Kapitalmarkt gehandelt. Den Kurs der Aktie stellt der Market Maker, nachdem er jeweils ein Signal vom Güter- als auch vom Kapitalmarkt

erhalten hat. Das Gütermarktsignal lautet

$$\tilde{y} = (a - b(m_1 + m_2))(\tilde{z} + \tilde{\eta} + \tilde{\epsilon}). \quad (4.7)$$

Da der Insider vom Wertpapierhandel ausgenommen ist, besteht die gesamte Kapitalmarktnachfrage nur aus der Nachfrage der Outsider und der Nachfrage der Noise Trader, so dass gilt

$$\tilde{\theta} = \tilde{x}_o + \tilde{u}. \quad (4.8)$$

### 4.2.1 Optimale Entscheidungen und Gleichgewicht

Der Eigentümer des Konkurrenzunternehmens maximiert über die Wahl der Ausbringungsmenge seines Unternehmens den Erwartungswert des Marktwertes. Das Maximierungsproblem ergibt sich als

$$\max_{m_2} E[\tilde{v}_2] = \bar{p} + (a - b(m_1 + m_2))m_2 z.$$

Daher lautet die optimale Entscheidung von Unternehmen 2

$$m_2^* = \frac{a - bm_1^*}{2b}. \quad (4.9)$$

Da der Insider vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist, entspricht sein Anfangsvermögen seinem erwarteten Endvermögen. Durch die Nebenbedingung der Regulierung des Insiderhandels befinden sich auf dem Gütermarkt zwei identische Unternehmen. Im Falle eines regulierten Kapitalmarktes besteht die Zielsetzung des Insiders in der Maximierung des erwarteten Marktwertes von Unternehmen 1, so dass gilt

$$\begin{aligned} \max_{m_1} \Phi &= E[\tilde{v}_1] \\ \Leftrightarrow \max_{m_1} \Phi &= E[\bar{p} + (a - b(m_1 + m_2))m_1(z + \tilde{\eta})]. \end{aligned}$$

Daher beträgt die optimale Ausbringungsmenge des vom Insider geführten Unternehmens

$$m_1^* = \frac{a - bm_2^*}{2b}. \quad (4.10)$$

Durch Einsetzen von (4.9) in (4.10) und erneutes Einsetzen der Lösung in (4.9) zeigt sich, dass die optimalen Investitionsentscheidungen für die beiden Unternehmen im



Falle der Regulierung unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern sind.<sup>15</sup> Es ergibt sich

$$\begin{aligned} m_1^* &= m_2^* = \frac{a}{3b} \\ \Rightarrow M^* &= m_1^* + m_2^* = \frac{2a}{3b}. \end{aligned}$$

Die Outsider agieren in dieser Situation als Quasi-Insider auf dem Kapitalmarkt. Vor der Festlegung ihrer optimalen Wertpapiernachfrage erhalten sie die Information über die Realisation der Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$ . Gleichwohl wissen sie, dass auf dem Gütermarkt zwei Unternehmen ein Produkt mit der Zielsetzung anbieten, den Erwartungswert ihres jeweiligen zukünftigen Marktwertes zu maximieren. Die Outsider handeln bernoulli-rational und maximieren daher den Erwartungswert ihres stochastischen Endvermögens. Dieses ergibt sich als

$$\tilde{W}_o^1 = W_o^0 + (\tilde{v}_1 - \tilde{p}) x_o.$$

Die Präferenzfunktion der Outsider lautet

$$\max_{x_o} \Phi_o = W_o^0 + [\bar{p} - \lambda_0 + (a - b(m_1 + m_2))(m_1 - \lambda_1)\eta] x_o - \lambda_2 x_o^2.$$

Für die optimale Entscheidung der Outsider gilt

$$\begin{aligned} x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta & (4.11) \\ \text{mit} \quad \beta_0 &= \frac{\bar{p} - \lambda_0}{2\lambda_2} \\ \text{und} \quad \beta_1 &= \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))(m_1^* - \lambda_1)}{2\lambda_2}.^{16} \end{aligned}$$

Die Annahme über die lineare Form der Nachfragefunktion der Outsider in Abhängigkeit von ihrer Information erweist sich bei einem Duopol auf dem Gütermarkt und einem regulierten Kapitalmarkt als modellkonsistent.

Um die Eigenschaft von normalverteilten Zufallsvariablen nutzen zu können, muss zunächst für das Vorliegen eines Duopols auf dem Gütermarkt und eines regulierten Kapitalmarktes gezeigt werden, dass der Zufallsvektor  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{v}_1, \tilde{y}, \tilde{\theta})$  normalverteilt ist. Dazu müssen die Bedingungen des folgenden Lemmas erfüllt sein.

**LEMMA 13** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und reguliertem Kapitalmarkt sind die Zufallsvariablen  $\tilde{v}_1, \tilde{y}$  und  $\tilde{\theta}$  jeweils univariat normalverteilt.*

<sup>15</sup>Über die hinreichende Bedingung des Maximierungsproblem kann gezeigt werden, dass nur für positive Realisationen der Zufallsvariable  $\tilde{z}$  ein Maximum vorliegt.

<sup>16</sup>Das Maximum ist eindeutig, da später gezeigt wird, dass  $\lambda_2$  stets positiv ist.

BEWEIS: Die optimale Ausbringungsmenge beider Unternehmen ist deterministisch und damit ebenfalls die gesamte Ausbringungsmenge. Die optimale Wertpapiernachfrage der Outsider ist normalverteilt, da sie linear von der normalverteilten Zufallsvariable  $\tilde{\eta}$  abhängt. Der Marktwert ist eine Funktion von  $m_1^*$ ,  $m_2^*$ ,  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$ . Auf Grund des Satzes über die Eigenschaft von stochastisch unabhängig normalverteilten Zufallsvariablen ist der Marktwert  $\tilde{v}_1$  auch normalverteilt. Das Gütermarktsignal ist ebenfalls normalverteilt, da die Zufallsvariablen  $\tilde{z}$ ,  $\tilde{\eta}$  und  $\tilde{\epsilon}$  stochastisch unabhängig normalverteilt sind. Das Kapitalmarktsignal besteht aus der Summe der stochastischen Wertpapiernachfrage der Outsider und der Noise Trader. Da diese jeweils stochastisch unabhängig normalverteilt sind, ist auch das Kapitalmarktsignal normalverteilt.  $\square$

Der letzte Schritt in dem Nachweis der Normalverteilung von  $\tilde{\mathbf{S}}$  bei Vorliegen eines Duopols auf dem Gütermarkt und einem regulierten Kapitalmarkt besteht darin, zu zeigen, dass jede Linearkombination der einzelnen Komponenten des Vektors selbst wieder normalverteilt ist. Diese Bedingung ist erfüllt, so dass mit der Normalverteilungseigenschaft von  $\tilde{\mathbf{S}}$  zuletzt die Koeffizienten der Kursnotiz bestimmt werden. Gleichzeitig lässt sich der von der privaten Information der Outsider unabhängige Koeffizient  $\beta_0$  herleiten.

SATZ 57 *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt gilt für den Koeffizienten der Kursfunktion,  $\lambda_0$ , sowie für den Koeffizienten der Nachfragefunktion der Outsider,  $\beta_0$*

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \bar{p}, \\ \beta_0 &= 0.\end{aligned}$$

Damit ist das Gleichgewicht vollständig, so dass folgender Satz gilt.

SATZ 58 *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und reguliertem Kapitalmarkt existiert ein Gleichgewicht, welches durch folgendes Gleichungssystem beschrieben wird.*

$$\begin{aligned}m_1^* &= \frac{a}{3b}, \\ x_o^* &= \beta_0 + \beta_1 \eta, \\ m_2^* &= \frac{a}{3b},\end{aligned}$$

$$p = \lambda_0 + \lambda_1 y + \lambda_2 \theta.$$

Dabei sind

$$\begin{aligned}\beta_0 &= 0, \\ \beta_1 &= \frac{a^2 (1 - 3\omega)}{18b\lambda_2}, \\ \lambda_0 &= \bar{p}, \\ \lambda_1 &= \frac{a}{b} \omega, \\ \lambda_2 &= \frac{a^2 \sqrt{(1 - 3\omega)} \sqrt{6\omega \sigma_\epsilon^2 + (3\omega - 1) \sigma_z^2}}{6\sqrt{3}b\sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}} \sigma_\eta, \\ \omega &= \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{3(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)},\end{aligned}$$

wobei  $\lambda_1, \lambda_2 > 0$  gilt.<sup>17</sup>

## 4.2.2 Informationsverarbeitung und Wohlfahrt

In diesem Kapitel werden zwei wesentliche Fragestellungen untersucht. Zum einen soll überprüft werden, ob sich die Ziele Vermögens- und Funktionenschutz bei Vorliegen eines Duopols auf dem Gütermarkt durch eine Regulierung des Insiderhandels realisieren lassen. Zum anderen wird im Anschluss an den kapitelinternen Vergleich ein Institutionenvergleich zwischen den Marktstrukturen durchgeführt.

Die Informationsineffizienz ergibt sich bei Vorliegen eines Duopols auf dem Gütermarkt und einem regulierten Kapitalmarkt als

$$\text{Var}[\tilde{v}_1|y, \theta] = \frac{a^4 (1 - 3\omega)}{162b^2} (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).^{18}$$

Die Varianz der Kursnotiz des Market Makers lautet

$$\text{Var}[\tilde{p}] = \frac{a^4}{324b^2} [36\omega^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2) + (1 + 3\omega)^2 \sigma_\eta^2] + \lambda_2^2 \sigma_u^2.$$

Die Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer dienen vor allem zur Überprüfung der Vermögenswirkung einer Regulierung. Durch den Ausschluss des Insiders vom Kapi-

<sup>17</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.7.1

<sup>18</sup>Zu dem Beweis vgl. Anhang A.7.2.

talmarkt, beträgt seine Handelsmenge null, so dass seine Wohlfahrt seinem Anfangsvermögen entspricht.

$$C = W^0.$$

Die Outsider nutzen diese Situation, um ihren Informationsvorsprung gegenüber den uninformierten Noise Tradern über den Handel mit dem Market Maker auszunutzen. Es gilt

$$\begin{aligned} C_o &= W_o^0 + Z_R^D \sigma_\eta \\ \text{mit} \quad Z_R^D &= \frac{a^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u}{9b (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} > 0. \end{aligned}$$

Entsprechend folgt für die Wohlfahrt der Noise Trader

$$C_N = W_N^0 - Z_R^D \sigma_\eta.$$

Gesamtwirtschaftlich führt die Regulierung auch im Duopol nicht zu einem Wohlfahrtszuwachs, da gilt

$$\begin{aligned} C_W &= C + C_o + C_N \\ \Leftrightarrow C_W &= W^0 + W_o^0 + W_N^0. \end{aligned}$$

### 4.2.3 Komparative Statik

Die komparativ-statischen Analysen haben für einen regulierten Kapitalmarkt sowohl für ein exogenes (Kapitel 2) als auch für ein endogenes Investitionsprogramm (Kapitel 3) gezeigt, dass sämtliche Effekte auf Grund von Veränderungen der gegebenen Varianzen auf die Gleichgewichtswerte, die Maßzahlen zur Informationsverarbeitung und die Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer eindeutig sind. Da die übrigen Parameter bereits ausführlich erläutert wurden, werden in diesem Kapitel lediglich die optimalen Entscheidungen sowie die Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer analysiert.<sup>19</sup>

Die Outsider treffen ihre Wertpapierentscheidung in der Gewissheit, dass sie gegenüber allen auf dem Kapitalmarkt handelnden Investoren einen Informationsvorsprung aufweisen. Auf der anderen Seite müssen sie auch berücksichtigen, dass ihr Erwartungsnutzen von den optimalen Investitionsentscheidungen beider Unternehmen abhängt. Diese

<sup>19</sup>Obwohl die Ergebnisse der komparativ-statischen Analysen nicht ausführlich dargelegt werden, soll trotzdem ein wesentliches Ergebnis festgehalten werden. Die auch in den vorherigen Kapiteln festgestellte Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt bleibt auch im Duopol im Falle der Regulierung des Insiderhandels bestehen.

unternehmerischen Entscheidungen können sie nicht beeinflussen, sondern nur antizipieren, ohne allerdings den genauen Informationsstand der Entscheider zu kennen. Bezüglich der optimalen Entscheidungen ergeben sich zwei wesentliche Erkenntnisse.

Zum einen entspricht die Wertpapierentscheidung der Outsider exakt der Entscheidung des Insiders im Kyle-Modell sowie ihrer Entscheidung bei Vorliegen eines Monopols bzw. bei einem gegebenen Investitionsprogramm, falls der Kapitalmarkt jeweils reguliert ist. In diesem Szenario ist neben der Gestalt der Gütermarktnachfragefunktion ebenfalls der Informationsvorsprung des Insiders für die Entscheidung der Outsider irrelevant. Zum anderen sind die optimalen Investitionsentscheidungen beider Unternehmen nur von dem Verlauf der Gütermarktnachfragefunktion abhängig. Durch die Regulierung des Insiderhandels kann die Entscheidung über das jeweils optimale Investitionsprogramm ohne Berücksichtigung der asymmetrischen Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern getroffen werden.

Auf Grund des Handelsverbotes für den Insider entspricht seine Wohlfahrt seinem Anfangsvermögen. Da auch im Duopol durch die Regulierung kein Zuwachs für die gesamte Wohlfahrt zu erzielen ist, müssen sich die Veränderungen der Wohlfahrt der Outsider und der Wohlfahrt der Noise Trader exakt ausgleichen. Die folgenden beiden Sätze zeigen die Ergebnisse.

**SATZ 59** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und reguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Outsider mit ihrem Informationsvorsprung und fällt mit dem Informationsvorsprung des Insiders. Die Wohlfahrt steigt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Sei  $F_R^D = \left[18\sigma_\eta\sigma_u(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)\right]^{-1}$ . Dann ist wegen  $F_R^D > 0$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_z^2} = -4F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 < 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\eta^2} = F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_\epsilon^2} = 2F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) > 0,$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \sigma_u^2} = F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) > 0.$$

□

**SATZ 60** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und reguliertem Kapitalmarkt steigt die Wohlfahrt der Noise Trader mit dem Informationsvorsprung des Insiders und fällt mit dem Informationsvorsprung der Outsider. Die Wohlfahrt fällt sowohl mit Noise auf dem Güter- als auch mit Noise auf dem Kapitalmarkt.*

**BEWEIS:** Wegen  $F_R^D > 0$  ist

$$\begin{aligned}\frac{\partial C_N}{\partial \sigma_z^2} &= 4F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 > 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\eta^2} &= -F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\epsilon^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 - \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_\epsilon^2} &= -2F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_u^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) < 0, \\ \frac{\partial C_N}{\partial \sigma_u^2} &= -F_R^D \frac{a^2}{b} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) < 0.\end{aligned}$$

□

Die Sätze bestätigen, dass sich die Wohlfahrt der Outsider und die Wohlfahrt der Noise Trader spiegelbildlich verhalten. Steigt über die Varianzen der beiden Störvariablen die Unsicherheit der Signale, erleiden die Noise Trader eine Wohlfahrtsminderung und die Outsider in gleicher Höhe einen Wohlfahrtszuwachs. Die auf diesem Weg zunehmende Unsicherheit des Market Makers nutzen die Outsider, um ihren Informationsvorsprung gegenüber den Noise Tradern in Wohlfahrtsgewinne umzusetzen. Auf der anderen Seite folgt, dass ein wachsender Informationsvorsprung der Outsider stets zu Lasten der Wohlfahrt der Noise Trader führt, da nur diese beiden Gruppen über den Market Maker miteinander handeln.

Betrachtet man zusammenfassend die Ergebnisse, die im Rahmen der komparativ-statischen Analysen für den regulierten Kapitalmarkt erzielt wurden, lassen sich zwei wesentliche Aspekte für alle Modelle festhalten. Zum einen zeigen alle Effekte der untersuchten Größen in die gleiche Richtung. Unabhängig von der Endogenisierung der Gütermarktentscheidung und der jeweiligen Gütermarktstruktur verändern sich sämtliche Größen in Folge von Veränderungen der exogenen Varianzen in derselben Weise. Zum anderen sind im Gegensatz zu den Ergebnissen für einen unregulierten Kapitalmarkt alle komparativ-statischen Effekte eindeutig.

### 4.3 Vergleich der Gleichgewichte und Ergebnisse

Bereits im Monopolmodell wurde gezeigt, dass durch eine Berücksichtigung von Investitionsentscheidungen einige der eindeutigen Regulierungseffekte des ersten Modells verloren gehen. Im Vergleich zu einer Investitionsentscheidung des Unternehmens im Monopol erfolgen mit den optimalen Entscheidungen der beiden Unternehmen über die Ausbringungsmenge im Duopol zwei Investitionsentscheidungen. Im Folgenden gilt es herauszuarbeiten, ob diese zusätzliche Investitionsentscheidung die Eindeutigkeit der Regulierungswirkung wieder herbeiführt oder weitere uneindeutige Effekte zur Folge hat.

Das Risikomanagement im Duopol wird über die Festlegung der optimalen Ausbringungsmenge gesteuert. Der Vergleich der Gleichgewichte zeigt verschiedene Ergebnisse auf. Zum einen ist die Ausbringungsmenge beider Unternehmen, und damit auch die gesamte Ausbringungsmenge, bei einer Regulierung des Insiderhandels nur von den Parametern der Gütermarktnachfrage,  $a$  und  $b$ , abhängig. Das bedeutet, dass auch im Duopol die Investitionsentscheidung im Falle einer Regulierung unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern getroffen werden kann. Das im Monopol erzielte Ergebnis bestätigt sich im Duopol. Bezüglich der produzierten Menge wirkt die Regulierung allerdings unterschiedlich auf die optimalen Gütermarktentscheidungen der beiden Unternehmen. Das managergeleitete Unternehmen reduziert seine Ausbringungsmenge, das Konkurrenzunternehmen hingegen erhöht seine Ausbringungsmenge im Vergleich zum unregulierten Kapitalmarkt. Insgesamt ist der Rückgang der Ausbringungsmenge aber stärker, so dass die gesamte Ausbringungsmenge ebenfalls sinkt. Die Regulierung des Insiderhandels führt daher zu einer in der Summe sinkenden Güterproduktion. Weiterhin ist festzustellen, dass im Fall der Regulierung die optimalen Entscheidungen beider Unternehmen übereinstimmen, so dass die Einzahlungsüberschüsse auf dem Gütermarkt jeweils zur Hälfte den beiden Unternehmen zukommen.

In Bezug auf den Einfluss der Regulierung auf den Marktwert des Eigenkapitals lassen sich für das Unternehmen 1 ähnliche Aussagen wie im Monopol treffen.<sup>20</sup> Im Erwartungswert hat die Regulierung des Insiderhandels keinen Einfluss auf den Marktwert des Eigenkapitals. Dies gilt aber nicht für jede Realisation der Zufallsvariablen  $\tilde{z}$  und  $\tilde{\eta}$  und damit nicht für jeden Zustand. Eine Schädigung der Eigenkapitalgeber durch

---

<sup>20</sup>Auf Grund der Ähnlichkeit des Beweises zum Monopolmodell unterbleibt der Beweis.

eine Regulierung des Insiderhandels auf dem Kapitalmarkt kann daher auch im Duopol nicht ausgeschlossen werden.

Die folgenden Sätze zeigen, dass die Eindeutigkeit der Regulierungswirkung auf die Gewichtungsfaktoren durch die Berücksichtigung einer zweiten Investitionsentscheidung im Duopol nicht wieder hergestellt werden kann.

**SATZ 61** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol ist  $\frac{2}{3}\sigma_z^2 \geq \sigma_\epsilon^2$  hinreichend dafür, dass der Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals durch die Regulierung des Insiderhandels fällt.*

**BEWEIS:**

$$\Delta\lambda_1 = \frac{2a}{3b(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)} H_1^D$$

mit

$$H_1^D = \sigma_z^2(2\sigma_z^2 - 3\sigma_\epsilon^2) + \sigma_\eta^2(3\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).$$

Der Bruch ist stets positiv, so dass  $\Delta\lambda_1$  nur von dem Vorzeichen von  $H_1^D$  abhängt.  $H_1^D$  ist dann stets positiv, wenn  $\frac{2}{3}\sigma_z^2 \geq \sigma_\epsilon^2$  ist, so dass der Satz folgt.  $\square$

Falls die Bedingung  $\frac{2}{3}\sigma_z^2 \geq \sigma_\epsilon^2$  erfüllt ist, fällt  $\lambda_1$  durch die Regulierung des Insiderhandels. In diesem Fall ergibt sich daher ein anderes Ergebnis als im Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm, in dem die Regulierung des Insiderhandels stets zu einem steigenden Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals führt. Eine ähnliche Aussage wie im Duopol wird für  $\lambda_1$  auch im Monopol erzeugt. Es zeigt sich allerdings, dass durch den zunehmenden Wettbewerb auf dem Gütermarkt die Bedingung an den Informationsvorsprung des Insiders relativ zum Gütermarktnoise schwächer wird. Gilt die Ungleichung in umgekehrter Richtung, entstehen zwei gegenläufige Effekte, deren Gesamteffekt unbestimmt ist. In diesem Fall ist das Verhältnis zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise für die Veränderung von  $\lambda_1$  verantwortlich. Die Analyse von  $\lambda_1$  bestätigt die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes, da jeweils die Varianz des Gütermarktnoise die entscheidende Größe für die Reaktion von  $\lambda_1$  darstellt, ohne dass die Varianz  $\sigma_u^2$  betrachtet werden muss.

**SATZ 62** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol fällt (steigt) der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal durch die Regulierung des Insiderhandels dann*



und nur dann, wenn  $H_2^D$  positiv (negativ) ist.

BEWEIS:

$$\Delta\lambda_2 = \frac{a^2\sigma_\epsilon^2}{9b\sigma_u(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^2} H_2^D$$

mit

$$H_2^D = 6\sigma_\epsilon^2 \left[ 2\sigma_z^2 \left( 3\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} - \sigma_\eta \right) + \sigma_\eta^2 \left( 3\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} - 2\sigma_\eta \right) + 6\sigma_\epsilon^2 \left( \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} - \sigma_\eta \right) \right] - \sigma_\eta (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2.$$

Der Bruch ist stets positiv, so dass  $\Delta\lambda_2$  nur von dem Vorzeichen von  $H_2^D$  abhängt. Der Ausdruck in der eckigen Klammer ist stets positiv, der Summand außerhalb der eckigen Klammer stets negativ. Der Gesamteffekt der Regulierung im Duopol auf  $\lambda_2$  ist daher unbestimmt.  $\square$

Auch bezüglich des Gewichtungsfaktors des Kapitalmarktsignals lässt sich die aus Kapitel 2 bekannte Eindeutigkeit der Regulierung durch die Berücksichtigung einer weiteren Investitionsentscheidung im Vergleich zum Monopol nicht wiederherstellen. Allerdings zeigt sich in diesem Zusammenhang in Form der Varianz des Gütermarktnoise ein weiteres Mal die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes. Wie der Beweis zeigt, ist der Einfluss der Regulierung auf  $\lambda_2$  nur von dem Verhältnis zwischen  $\sigma_z^2$ ,  $\sigma_\eta^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$  abhängig, aber unabhängig von dem Noise auf dem Kapitalmarkt. Da im Duopol der Effekt der Regulierung auf  $\lambda_2$  unbestimmt ist, ist darüber hinaus keine eindeutige Aussage über die Liquidität des Kapitalmarktes möglich.

Die Interpretation der Reaktion der Signale beruht auf dem durch die Regulierung veränderten Informationsgehalt der Signale. Da der Insider vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist, geht dem Market Maker über das Kapitalmarktsignal keine Information über die Information des Insiders zu. Damit ist das Kapitalmarktsignal weniger informativ als vor der Regulierung. Da aber die optimalen Investitionsentscheidungen der beiden Unternehmen im Falle der Regulierung des Insiderhandels unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern getroffen werden, sinkt auch der Informationsgehalt des Gütermarktsignals. Da beide Signale durch die Regulierung weniger informativ werden, ist nicht eindeutig, welches Signal der Market Maker stärker gewichtet. Die Gewichtung ist von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern abhängig.<sup>21</sup>

<sup>21</sup>Die Wirkung der Regulierung des Insiderhandels auf die Varianz der Kursnotiz und die

Anhand der Wohlfahrtsfunktionen der Marktteilnehmer lassen sich die Vermögenswirkungen der Regulierung überprüfen. Zwei Ergebnisse können bereits vor der Untersuchung festgehalten werden. Die Wohlfahrt des Insiders sinkt durch die Regulierung. Insgesamt führt die Regulierung des Insiderhandels auch im Duopol nicht zu einer Wohlfahrtserhöhung, sondern es werden lediglich die Interessen einzelner Gruppen bedient. Da eine wesentliche Zielsetzung der Arbeit die Untersuchung der Endogenisierung der Investitionsentscheidung einerseits und des zunehmenden Wettbewerbs auf dem Gütermarkt andererseits auf die Wohlfahrt der Marktteilnehmer ist, sollen zum Vergleich die Ergebnisse aus den beiden vorherigen Kapiteln rekapituliert werden. Im Anschluss erfolgt die Diskussion der Wohlfahrtseffekte der Regulierung im Duopol.

Im Falle eines gegebenen Investitionsprogramms sind die Regulierungseffekte bezüglich der Wohlfahrt der Marktteilnehmer mit Ausnahme der Outsider eindeutig. Die Noise Trader profitieren im Sinne einer Wohlfahrtserhöhung von dem Ausschluss des Insiders. Allerdings müssen sie stets eine Verschlechterung ihrer Vermögenssituation im Vergleich zu der Situation vor Handel hinnehmen. Diese Minderung fällt nur durch die Regulierung des Insiderhandels geringer aus. Werden Investitionsentscheidungen im Monopol berücksichtigt, löst sich die Eindeutigkeit der Regulierungswirkung bezüglich der Wohlfahrt der Noise Trader auf. Die Outsider profitieren wie in Kapitel 2 stets nur dann von der Regulierung des Insiderhandels, wenn der Informationsvorsprung des Insiders bereits hinreichend groß ist. Für die Veränderung der Wohlfahrt der Noise Trader ist die Relation zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise relevant. Dies bedeutet, dass die uninformierten Noise Trader durch die Regulierung auch eine Wohlfahrtsminderung hinnehmen könnten. Weiterhin hat die Regulierung keinen Einfluss auf die gesamte Wohlfahrt, die unverändert bleibt. Der Vermögensschutz der Noise Trader ist daher teilweise im ersten Modell, im Sinne einer Minimierung der Wohlfahrtsminderung, nicht aber bei der Berücksichtigung von Gütermarktentscheidungen gewährleistet.

Die folgenden Sätze zeigen, dass auch im Duopol keine eindeutigen Aussagen über die Vermögenswirkung der Regulierung des Insiderhandels bezüglich der Outsider und Noise Trader getroffen werden können.

**SATZ 63** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol ist  $\sigma_z^2 \geq 8\sigma_\eta^2$  hinreichend dafür, dass die Wohlfahrt der Outsider durch die Regulierung des Insiderhandels steigt.*

---

Informationsineffizienz des Kapitalmarktes ist unbestimmt und lässt keine zusätzlichen Interpretationsmöglichkeiten zu. Deshalb unterbleiben diese ebenso wie die zugehörigen Beweise.

BEWEIS:

$$\Delta C_o = \frac{a^2 \sigma_\eta \sigma_\epsilon^2 \sigma_u}{9b \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^2} T_o^D$$

mit

$$T_o^D = 6\sigma_\epsilon^2 \left[ 2\sigma_z^2 \left( 3\sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) + \sigma_\eta^2 \left( 3\sigma_\eta - 2\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) + 6\sigma_\epsilon^2 \left( \sigma_\eta - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) \right] - (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^{\frac{5}{2}}.$$

Der Bruch ist stets positiv, so dass das Vorzeichen von  $\Delta C_o$  nur von dem Vorzeichen von  $T_o^D$  abhängt. Für  $T_o^D$  gilt, dass der Ausdruck in der eckigen Klammer stets negativ ist, wenn die Bedingung  $\sigma_z^2 \geq 8\sigma_\eta^2$  erfüllt ist. Der Summand außerhalb der eckigen Klammer ist stets negativ. Wenn die obige Bedingung erfüllt ist, ist der gesamte Ausdruck stets negativ, so dass der Satz folgt.  $\square$

Durch den Vergleich der Ergebnisse mit den Ergebnissen aus dem Monopolmodell zeigt sich, dass bei einer Regulierung des Insiderhandels der zunehmende Gütermarkt-Wettbewerb dazu führt, dass die hinreichende Bedingung für einen Wohlfahrtsgewinn der Outsider durch die Regulierung des Insiderhandels schärfer wird. Mit anderen Worten muss der Informationsvorsprung des Insiders gegenüber den Outsidern im Duopol größer als im Monopol sein, damit die Outsider durch die Regulierung stets einen Wohlfahrtszuwachs realisieren. Ist die hinreichende Bedingung nicht erfüllt, ist die Wirkung der Regulierung des Insiderhandels auf die Wohlfahrt der Outsider unbestimmt. In diesem Fall ist die Relation zwischen dem Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer und dem Gütermarktnoise dafür ausschlaggebend, ob die Wohlfahrt der Outsider durch die Regulierung des Insiderhandels steigt, fällt oder konstant bleibt. Der Effekt ist unabhängig von der Varianz  $\sigma_u^2$ , so dass sich auch an dieser Stelle die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes zeigt.

**SATZ 64** *Bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol führt die Regulierung des Insiderhandels dann und nur dann zu einem Wohlfahrtsgewinn (Wohlfahrtsverlust) für die Noise Trader, wenn  $T_N^D$  negativ (positiv) ist.*

BEWEIS:

$$\Delta C_N = \frac{a^2 \sigma_\epsilon^2 \sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}{9b \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2) (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^2} T_N^D$$

mit

$$T_N^D = 6\sigma_\epsilon^2 \left[ 2\sigma_z^2 \left( \sigma_\eta - 3\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) + \sigma_\eta \left( 2\sigma_\eta - 3\sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) + 6\sigma_\epsilon^2 \left( \sigma_\eta^2 - \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2} \right) \right] + \sigma_\eta (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)^2.$$

Der Bruch ist stets positiv, so dass  $\Delta C_N$  nur von dem Vorzeichen von  $T_N^D$  abhängt. Der Ausdruck in der eckigen Klammer ist stets negativ, der Summand hinter der eckigen Klammer stets positiv. Der Gesamteffekt ist daher unbestimmt.  $\square$

Wie im Monopol ist die Änderung der Wohlfahrt der Outsider in Folge der Regulierung des Insiderhandels nur von der Relation der Varianzen  $\sigma_z^2$ ,  $\sigma_\eta^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$  abhängig, hingegen unabhängig von  $\sigma_u^2$ . Die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt bewirkt, dass der Gütermarktnoise über die im Rahmen der komparativ-statischen Analysen beschriebene Weise Einfluss auf die Veränderung der Wohlfahrt der Noise Trader nimmt. Das mit der Regulierung angestrebte Ziel, der Vermögensschutz der uninformierten Noise Trader, wird auch im Duopol nicht notwendigerweise realisiert.

## 4.4 Gütermarkt-Wettbewerb versus Regulierung des Insiderhandels

Eine der zentralen Fragestellungen der Arbeit ist, ob die Regulierung des Kapitalmarktes tatsächlich die geeignete Maßnahme ist, um die angestrebten Ziele Vermögens- und Funktionenschutz zu realisieren. Wie die bisherigen Ergebnisse zeigen, sind die beiden Ziele in keinem der untersuchten Modelle vollständig und gleichzeitig umsetzbar. Werden die Investitionsentscheidungen eines Unternehmens explizit berücksichtigt, ist es in jeder untersuchten Marktform möglich, dass die Eigenkapitalgeber durch die Regulierung des Kapitalmarktes Marktwertminderungen erleiden. Auch hinsichtlich der Maßzahlen zur Informationsverarbeitung und der Wohlfahrt der Marktteilnehmer ergeben sich wenige Argumente für die Regulierung des Insiderhandels. Die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes steigt sowohl bei gegebenem Investitionsprogramm als auch im Monopol durch die Regulierung des Insiderhandels. Das Verhalten im Duopol ist unbestimmt. Die Varianz der Kursnotiz fällt in Kapitel 2 durch die Regulierung. Ihre Reaktion ist hingegen sowohl im Monopol als auch im Duopol unbestimmt. Die Wohlfahrtswirkung der Regulierung ist nur bezüglich des Insiders eindeutig. Die Veränderung der Wohlfahrt der Outsider ist in allen Modellen unbestimmt. Die Noise

Trader erzielen nur bei gegebenem Investitionsprogramm durch die Regulierung einen Wohlfahrtszuwachs. Sowohl im Monopol als auch im Duopol sind die Regulierungseffekte auf die Wohlfahrt der Noise Trader uneindeutig. Es ist daher möglich, dass eine Regulierung des Insiderhandels sowohl zu Marktwertminderungen für die Eigenkapitalgeber, neben dem Effekt der steigenden Informationsineffizienz zusätzlich zu einer steigenden Unsicherheit über die Kursnotiz und zu Wohlfahrtsverlusten für die Noise Trader, aber zu Wohlfahrtsgewinnen für die Outsider führt.

Die mit dieser Arbeit aufgeworfene Fragestellung richtet den Blick vom Kapital- auf den Gütermarkt. Dafür sind zwei wesentliche Aspekte ausschlaggebend. Zum einen zeigen alle drei Modelle, dass der Gütermarkt in Form der jeweiligen Variablen des Gütermarktes eine wesentlich bedeutendere Rolle als der Kapitalmarkt spielt. Diese überlegene Bedeutung des Gütermarktes im Vergleich zum Kapitalmarkt zeigt sich an verschiedenen Stellen. Allgemein gilt, dass die Variablen des Gütermarktes die Variablen des Kapitalmarktes beeinflussen. In entgegengesetzter Richtung erfolgt diese Einflussnahme aber nicht. Darüber hinaus ist im Rahmen der komparativ-statischen Analysen gezeigt worden, dass sich die Varianz des Gütermarktnoise als entscheidende Größe erweist. Hingegen ist die Varianz des Kapitalmarktnoise von zweitrangiger Bedeutung. Weiterhin zeigt sich die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt an der Abhängigkeit zwischen den Investitions- und Wertpapierentscheidungen sowie an der asymmetrischen Einflussnahme der Störgrößen der beiden Märkte auf die Gewichtungsfaktoren  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$ .

Zum anderen täuscht das Vorgehen der informierten Marktteilnehmer, die ihren überlegenen Informationsstand nutzen, um auf dem Kapitalmarkt zu handeln, über die Tatsache hinweg, dass die Kapitalmarktnachfrage für den Marktwert des Unternehmens ohne Relevanz ist. Die Informationsvorsprünge der informierten Marktteilnehmer beziehen sich auf den Marktwert des Unternehmens. Dieser wird über das Investitionsprogramm auf dem Gütermarkt bestimmt. Der Kapitalmarkt dient lediglich als Handelsplattform, um die Ansprüche auf zukünftige Zahlungen aus dem Investitionsprogramm zwischen den Marktteilnehmern zu tauschen. Deswegen soll an dieser Stelle die Frage untersucht werden, ob zunehmender Wettbewerb auf dem Gütermarkt eher zu den angestrebten Wirkungen führt, da sich schließlich dort auch der Marktwert des Unternehmens bestimmt.

Zu diesem Zweck werden im Rahmen eines Institutionenvergleichs die Gleichgewichtssituationen eines unregulierten Kapitalmarktes für das Monopolmodell und das Duo-

polmodell gegenübergestellt. Dazu werden die einzelnen Gleichgewichtswerte für das Monopol ( $M$ ) und das Duopol ( $D$ ) miteinander verglichen.<sup>22</sup>

**SATZ 65** *Bei optimalem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt gewichtet der Market Maker das Gütermarktsignal und das Kapitalmarktsignal im Duopol schwächer als im Monopol.*

**BEWEIS:** Für  $\lambda_1$  gilt in Abhängigkeit von der Marktstruktur

$$\begin{aligned}\lambda_1^M &= \frac{a}{b}\kappa, \\ \lambda_1^D &= \frac{a}{b}\gamma.\end{aligned}$$

Da  $\kappa > \gamma$  ist, folgt der erste Teil des Satzes. Für die Kapitalmarktkoeffizienten gilt

$$\begin{aligned}\lambda_2^M &= \frac{2a^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}{b\sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2)^2}, \\ \lambda_2^D &= \frac{2a^2 (\sigma_\epsilon^2)^2 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}{b\sigma_u (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2)^2}.\end{aligned}$$

Der Zähler beider Ausdrücke ist identisch. Da der Nenner von  $\lambda_2^D$  größer als der Nenner von  $\lambda_2^M$  ist, folgt der zweite Teil des Satzes.  $\square$

Zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb führt zu sinkenden Gewichtungsfaktoren, so dass sowohl das Gütermarkt- als auch das Kapitalmarktsignal weniger Einfluss auf die Festsetzung des Aktienkurses durch den Market Maker nehmen. Bei gegebenen positiven Realisationen der Signale bedeutet dies, dass die Aktienkurse im Duopol geringer als im Monopol sind. Gleichzeitig lässt sich mit Hilfe des Vergleichs der Gewichtungsfaktoren des Kapitalmarktsignals eine Aussage über das Verhalten der Liquidität des Kapitalmarktes durch zunehmenden Gütermarkt-Wettbewerb treffen. Die Liquidität ist im Duopol größer als im Monopol. Zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb hat daher zur Folge, dass es für die informierten Marktteilnehmer über ihre Wertpapiernachfrage weniger Manipulationsmöglichkeiten in Bezug auf den Aktienkurs gibt. Im Vergleich zu einer Regulierungswirkung bei beiden Marktstrukturen erweist sich zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb auch deshalb als vorteilhaft, da die Effekte eindeutig und nicht wie im Falle der Regulierung unbestimmt sind.

<sup>22</sup>Ein Beweis wird nur für den ersten Satz geführt. Da die Beweisführung für die folgenden Sätze entsprechend verläuft, entfallen dort die Beweise.

Gleiches gilt für die übrigen beiden Maßzahlen zur Beschreibung der Informationsverarbeitungsfähigkeit des Kapitalmarktes. Die bisherigen Ergebnisse haben gezeigt, dass die Effekte der Regulierung des Kapitalmarktes umso unbestimmter werden, je stärker der Wettbewerb auf dem Gütermarkt ausfällt. Bei unreguliertem Kapitalmarkt und zunehmendem Gütermarktwettbewerb sind die Effekte hingegen eindeutig.

*SATZ 66 Bei optimalem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt ist die Informationsineffizienz und die Varianz der Kursnotiz im Duopol geringer als im Monopol.*

Der Satz zeigt, dass zunehmender Wettbewerb auf dem Gütermarkt zu einer fallenden Informationsineffizienz des Kapitalmarktes und zu einer fallenden Unsicherheit über die Kursnotiz führt. Die Interpretation dieser Ergebnisse beruht auf der Vorgehensweise des Market Makers, dessen Informationsstand aus dem Gütermarkt- und dem Kapitalmarktsignal besteht. Wie die komparative Statik zeigt, ist die Handelsintensität der informierten Marktteilnehmer unabhängig von der Gütermarktstruktur, da sich deren Wertpapierentscheidungen in beiden Modellen entsprechen. Insbesondere ist die Handelsintensität nur von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern, nicht aber von der Gütermarktnachfragefunktion abhängig. Daher ergibt sich zwischen den beiden Marktstrukturen auch kein Unterschied im Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals. Im Duopol treffen die Entscheidungsträger beider Unternehmen bei Kenntnis der Realisation von  $\tilde{z}$  die optimale Investitionsentscheidung. Das Gütermarktsignal ist in beiden Modellen von der Investitionsentscheidung abhängig. Da im Monopol nur eine, im Duopol aber zwei optimale Investitionsentscheidungen getroffen werden, ist der Informationsgehalt des Gütermarktsignals im Duopol größer als im Monopol. Dabei gilt zusätzlich, dass trotz des zunehmenden Gütermarkt-Wettbewerbs der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals unverändert bleibt, so dass der Market Maker im Duopol über einen besseren Informationsstand verfügt. Als Konsequenz ergeben sich eine geringere Informationsineffizienz und eine geringere Unsicherheit über die Kursnotiz. Der Funktionenschutz des Kapitalmarktes wird daher über zunehmenden Gütermarkt-Wettbewerb besser als über die Regulierung des Kapitalmarktes umgesetzt.

Warum ist die Vorgehensweise, die den Wettbewerb auf dem Gütermarkt in den Mittelpunkt rückt, der Vorgehensweise über die Regulierung des Kapitalmarktes hinsicht-

lich des Funktionenschutzes überlegen? Wird der Insiderhandel reguliert, ist das Kapitalmarktsignal auf Grund der fehlenden Nachfrage des Insiders weniger informativ, während der Informationsgehalt des Gütermarktsignals unverändert bleibt. Bei zunehmendem Gütermarkt-Wettbewerb wird das Gütermarktsignal hingegen informativer bei gleichzeitig konstantem Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals. Zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb führt somit dazu, dass dem Market Maker insgesamt mehr Informationen für die Kursbestimmung zur Verfügung stehen, während eine Regulierung des Insiderhandels dazu führt, dass sich der Informationsstand des Market Makers verschlechtert. Mit anderen Worten fördert der Gütermarkt-Wettbewerb die Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt und damit gleichzeitig den Funktionenschutz des Kapitalmarktes, während eine Regulierung des Insiderhandels das Gegenteil erreicht.

Im letzten Schritt des Vergleichs wird anhand der Wohlfahrtsfunktionen überprüft, wie sich zunehmender Wettbewerb auf die Umsetzung des Vermögensschutzes auswirkt.

*SATZ 67 Bei optimalem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt ist die Wohlfahrt des Insiders bzw. der Outsider im Duopol geringer, die Wohlfahrt der Noise Trader größer als im Monopol.*

Wie oben gezeigt, kann der Funktionenschutz des Kapitalmarktes durch zunehmenden Gütermarkt-Wettbewerb umgesetzt werden. Eine Regulierung des Insiderhandels erreicht dieses Ziel nicht. Die Frage, ob ähnliche Aussagen auch für das Ziel des Vermögensschutzes getroffen werden können, lässt sich anhand von Satz 67 beantworten. Die Gleichgewichtsvergleiche sowohl im Monopol als auch im Duopol haben gezeigt, dass eine Regulierung des Insiderhandels nicht notwendig mit einer Wohlfahrtseinbuße für die informierten Marktteilnehmer und mit Wohlfahrtsgewinnen für die Noise Trader verbunden ist. Der Vermögensschutz für die Noise Trader kann daher durch die Regulierung des Insiderhandels bei endogener Entscheidung über das optimale Investitionsprogramm nicht gewährleistet werden. Durch zunehmenden Gütermarkt-Wettbewerb erzielen die informierten Marktteilnehmer hingegen einen Wohlfahrtsverlust und die uninformierten einen Wohlfahrtsgewinn. Die Wohlfahrtserhöhung für die Noise Trader beruht auf dem positiven Zusammenhang zwischen ihrer Wohlfahrt und der Liquidität des Kapitalmarktes. Da zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb die Liquidität erhöht, steigt auch die Wohlfahrt der Noise Trader. Mit Hilfe des Ansatzes



über eine Verbesserung der Wettbewerbssituation auf dem Gütermarkt tritt daher genau der Effekt ein, der über die Regulierung des Kapitalmarktes erreicht werden sollte, aber nicht erreicht wird. Dies ist auf diesem Weg möglich, ohne den Insider vom Wertpapierhandel auszuschließen und damit die Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt zu beeinträchtigen.

Zwei Einschränkungen müssen gemacht werden. Gesamtwirtschaftlich entsteht durch die veränderte Wettbewerbssituation auf dem Gütermarkt weder ein positiver noch ein negativer Wohlfahrtseffekt. Zudem profitieren die Noise Trader zwar in dem Sinne, dass sie durch zunehmenden Gütermarkt-Wettbewerb an Wohlfahrt gewinnen. Allerdings kann ihre Verschlechterung im Vergleich zu der Situation vor Handel nur gemindert aber nicht vollständig egalisiert werden. Wodurch werden diese Effekte erreicht? Wie oben dargelegt, führt zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb zu einer besseren Informationsverarbeitung und einer geringeren Unsicherheit über die Kursnotiz. Das bedeutet, dass der Informationsvorsprung der informierten Marktteilnehmer durch die dem Market Maker zugehenden Signale stärker abgebaut wird. Durch die Konkurrenz auf dem Gütermarkt kann der Insider die Investitionsentscheidung nicht beliebig zu seinem Vorteil anpassen, so dass die Kompensation der aus dem besseren Informationsstand des Market Makers resultierenden Nachteile auf dem Kapitalmarkt über die Gütermarktentscheidung nicht gelingt. Damit kann der Insider den Marktwert des Unternehmens nicht beliebig beeinflussen, so dass sowohl er selbst als auch die Outsider Wohlfahrtsnachteile erleiden. Zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb ist der Regulierung deshalb überlegen, weil mehr optimale Entscheidungen getroffen werden, welche durch die dem Market Maker zugehenden Signale den Informationsstand des Market Makers verbessern. Daraus folgt, dass die Kursnotiz weniger stark um den erwarteten Marktwert schwankt, so dass Informationsvorsprünge nur noch in einem geringeren Maße umgesetzt werden. Insgesamt versagt die Regulierung des Insiderhandels bei der Umsetzung des Funktionenschutzes und kann darüber hinaus den Vermögensschutz nicht garantieren. Zunehmender Gütermarkt-Wettbewerb hingegen sichert sowohl den Funktionen- als auch den Vermögensschutz.

## Kapitel 5

# Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Regulierung des Insiderhandels. Es wird ein Unternehmen unter verschiedenen Gütermarktbedingungen betrachtet. Die Aktie des Unternehmens wird auf einem Kapitalmarkt gehandelt, auf dem verschieden informierte Marktteilnehmer agieren. Die Kursnotiz der Aktie bestimmt ein Market Maker, nachdem er sowohl ein Signal vom Güter- als auch ein Signal vom Kapitalmarkt erhalten hat. Die Arbeit stellt auf Grund der im Folgenden beschriebenen Modellierung und Fragestellungen eine Weiterentwicklung der Modelle von Kyle (1985), Leland (1992), Jain/Mirman (1999), Jain/Mirman (2000) und Jain/Mirman (2002) dar.

Im ersten Teil der Arbeit ist das Investitions- und Finanzierungsprogramm des Unternehmens gegeben. Optimale Entscheidungen können daher nur auf dem Kapitalmarkt getroffen werden.

Mit dem zweiten Teil der Arbeit wird die Annahme eines gegebenen Investitionsprogramms aufgehoben. Das Unternehmen setzt als Monopolist ein Gut auf dem Gütermarkt ab. Neben den optimalen Wertpapierentscheidungen ist dann auch die optimale Investitionsentscheidung, d.h. der optimale Güterpreis, zu bestimmen. Die Entscheidung über die optimale Investitionsentscheidung trifft der Insider, der von den Eigenkapitalgebern des Unternehmens bestellt wird. Die optimalen Entscheidungen werden wie im ersten Teil sukzessive für den unregulierten sowie den regulierten Kapitalmarkt analysiert.

Im dritten und letzten Teil der Arbeit verschärft sich die Konkurrenzsituation auf dem Gütermarkt. Auf diesem agiert ein weiteres Unternehmen, so dass ein Duopol vorliegt. Daher werden neben den optimalen Kapitalmarktentscheidungen zwei Gütermarktentscheidungen in Form der optimalen Ausbringungsmenge beider Unternehmen

getroffen. Wie in den Kapiteln zuvor wird zunächst das Gleichgewicht für einen unregulierten, gefolgt von dem Gleichgewicht für einen regulierten Kapitalmarkt untersucht. Mit dem kapitelinternen Vergleich der Gleichgewichte im Duopol sowie dem kapitelübergreifenden Vergleich der Gleichgewichte eines unregulierten Kapitalmarktes für die unterschiedlichen Gütermarktstrukturen schließt dieser Teil.

Vier Fragenkomplexe stehen im Mittelpunkt der Analyse. Erstens: Wie beeinflusst die Regulierung des Insiderhandels die optimalen Wertpapierentscheidungen der Marktteilnehmer? Wie hängt die optimale Entscheidung über das Investitionsprogramm und damit der Marktwert des Eigenkapitals von der Regulierung des Insiderhandels ab? Verändern die Marktteilnehmer ihre optimalen Entscheidungen, wenn die Entscheidung über das Investitionsprogramm endogen im Modell bestimmt wird? Zweitens: Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Regulierung des Insiderhandels und der Fähigkeit des Kapitalmarktes zur Informationsverarbeitung? Wie verhält sich die Unsicherheit im Markt bezüglich der Kursnotiz des Market Makers und des zukünftigen Marktwertes, wenn der Insider vom Wertpapierhandel ausgenommen ist? Drittens: Wie wirkt sich die Regulierung des Insiderhandels auf die Wohlfahrt der Marktteilnehmer und die gesamte Wohlfahrt aus? Profitieren die uninformierten Marktteilnehmer stets von der Regulierung? Viertens: Ist die Regulierung des Insiderhandels das geeignete Instrumentarium, um die Ziele Vermögensschutz der Anleger und Funktionenschutz des Kapitalmarktes zu gewährleisten?

Die Ergebnisse der Arbeit machen deutlich, dass die Güter- und die Kapitalmarktentscheidungen unterschiedlich von der Regulierung des Insiderhandels und der Endogenisierung von Investitionsentscheidungen betroffen sind. Bezüglich der Gütermarktentscheidungen zeigt sich, dass sowohl die Entscheidung über den optimalen Güterpreis (Kapitel 3) als auch über die optimale Ausbringungsmenge (Kapitel 4) abhängig von der Regulierung sind. Für beide Gütermarktstrukturen gilt, dass die jeweiligen Entscheidungen über das optimale Investitionsprogramm im Fall der Regulierung unabhängig von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern sind. Darüber hinaus sinken im Zuge der Regulierung das allgemeine Güterpreisniveau (Kapitel 3) und die gesamte Produktionsmenge (Kapitel 4). Bezüglich der Güterproduktion der beiden Unternehmen im Duopol lassen sich gegenläufige Effekte der Regulierung nachweisen. Das managergeleitete Unternehmen senkt die Ausbringungsmenge im Vergleich zum unregulierten Kapitalmarkt, während das Konkurrenzunternehmen diese erhöht, so dass sich die beiden Entscheidungen bei einem regulierten Kapitalmarkt entsprechen.

In sämtlichen Modellen gilt unabhängig von der Regulierung, dass bei der Endogenisierung der Investitionsentscheidungen die Gütermarktentscheidungen stets von dem Verlauf der entsprechenden Gütermarktnachfragefunktion abhängen. Ist der Kapitalmarkt unreguliert, werden die Entscheidungen zusätzlich von der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern beeinflusst. Bei einem regulierten Kapitalmarkt sind sie nur von den Parametern  $a$  und  $b$ , nicht aber von der Informationsverteilung abhängig.

Die Regulierung des Insiderhandels beeinflusst ebenfalls den Marktwert des Eigenkapitals. Dies folgt, weil der Marktwert von den Investitionsentscheidungen abhängt, und sich diese mit der Regulierung des Insiderhandels verändern. Für beide Gütermarktstrukturen gilt, dass im Erwartungswert kein Regulierungseinfluss auf den Marktwert des Unternehmens feststellbar ist. Dies folgt aber nicht für jeden Zustand. Minderungen des Marktwertes des Eigenkapitals durch die Regulierung des Insiderhandels sind daher nicht auszuschließen.

Da der Kapitalmarkt von der Regulierung des Insiderhandels direkt betroffen ist, verändern sich auch die optimalen Wertpapierentscheidungen der Marktteilnehmer. Die Regulierung besteht darin, dass der Insider vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist, so dass seine Handelsintensität ex definitione auf null sinkt. In diesem Fall verhalten sich die Outsider als Quasi-Insider auf dem Kapitalmarkt. Da sie dabei die Konkurrenz durch den Insider auf dem Kapitalmarkt nicht fürchten müssen, steigt ihre Handelsintensität und ist zudem unabhängig von dem Informationsvorsprung des Insiders.

Ferner zeigt sich, dass die Wertpapiernachfrage der informierten Marktteilnehmer nur von der Regulierung der Kapitalmarktes, nicht aber von der Struktur des Gütermarktes abhängt. Weder der Insider noch die Outsider verändern ihre Wertpapierentscheidungen, wenn sich die Struktur des Gütermarktes verändert. Dies gilt sowohl für den unregulierten als auch für den regulierten Kapitalmarkt. Die optimalen Wertpapierentscheidungen der informierten Marktteilnehmer sind darüber hinaus von dem jeweiligen Verlauf der Gütermarktnachfragefunktion unabhängig. Weiterhin ist die optimale Wertpapierentscheidung der informierten Marktteilnehmer unabhängig davon, ob die Entscheidung über das Investitionsprogramm endogen oder exogen getroffen wird. Da die Parameter, die die jeweilige Gütermarktnachfragefunktion bestimmen, allen Marktteilnehmern bekannt sind, ist die Investitionsentscheidung ohne Einfluss auf die Wertpapierentscheidung. Darüber hinaus wurden mit Hilfe der optimalen Entscheidungen

zwei wesentliche Aspekte der Modelle gezeigt: Die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt sowie das strategische Verhalten der informierten Marktteilnehmer.

Die Asymmetrie zwischen Güter- und Kapitalmarkt gilt in sämtlichen Modellen sowohl für den unregulierten als auch für den regulierten Kapitalmarkt. Sie besteht im Wesentlichen aus zwei Punkten. Zum einen ist die optimale Gütermarktentscheidung des Insiders jeweils unabhängig von seiner Wertpapierentscheidung. Seine Wertpapierentscheidung hängt aber sowohl vom Güterpreis (Kapitel 3) als auch von der Ausbringungsmenge (Kapitel 4) ab. Zum anderen ist der Gewichtungsfaktor für das Gütermarktsignal von Noise auf dem Kapitalmarkt unabhängig. Der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal wird hingegen durch Noise auf dem Gütermarkt beeinflusst.

Das strategische Verhalten der informierten Marktteilnehmer zeigt sich zum einen darin, dass zwischen der Handelsintensität eines Marktteilnehmers und seinem jeweiligen Informationsvorsprung ein inverser Zusammenhang besteht. Je größer der Informationsvorsprung ist, umso geringer ist die Handelsintensität der Marktteilnehmer. Zum anderen besteht für den Insider die zusätzliche Möglichkeit, über die Gütermarktentscheidung den Marktwert des Unternehmens und damit sein Erwartungsnutzenniveau zu beeinflussen. Bezüglich der Gütermarktentscheidungen besteht im Gegensatz zur Wertpapierentscheidung ein positiver Zusammenhang mit dem Informationsvorsprung des Insiders. Befindet sich das Unternehmen allerdings im Duopol, existiert mit der verschärften Wettbewerbssituation eine weitere Nebenbedingung, die den Insider bei der Festsetzung seiner Gütermarktentscheidungen bindet.

Betrachtet man neben den optimalen Entscheidungen die Wirkungen der Regulierung auf die Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt, lässt sich hingegen eine Abhängigkeit der erzielten Aussagen sowohl von der Endogenisierung der Investitionsentscheidungen als auch von der vorliegenden Gütermarktstruktur feststellen. Zur Beschreibung der Informationsverarbeitungsfähigkeit des Kapitalmarktes wurden drei Maßzahlen bestimmt: Die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes als Maß für die Informationsineffizienz, die Varianz der Kursnotiz des Market Makers als Maß für die Unsicherheit im Markt und der Reziprokwert des Gewichtungsfaktors des Kapitalmarktsignals als Maß für die Liquidität des Kapitalmarktes. Zunächst ist festzuhalten, dass die Einführung von Entscheidungen über das Investitionsprogramm teilweise zu unbestimmten Effekten der Regulierung bezüglich dieser Maßzahlen führt.

Im Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm (Kapitel 2) sind die Regulierungseffekte auf die Fähigkeit der Informationsverarbeitung durch den Kapitalmarkt

eindeutig. In diesem Fall erfolgt eine Verlagerung der Unsicherheit aus der Gegenwart in die Zukunft. Die Varianz der Kursnotiz des Market Makers sinkt durch die Regulierung des Insiderhandels. Darüber hinaus vermindern sich die Manipulationsmöglichkeiten der informierten Marktteilnehmer auf den Aktienkurs, da die Liquidität des Kapitalmarktes steigt. Da der Insider vom Wertpapierhandel ausgeschlossen ist, gehen dem Market Maker für die Kursbestimmung bewertungsrelevante Informationen nicht zu, so dass diese erst im letzten Zeitpunkt des Modells bekannt werden. Diese Tatsache ist gleichbedeutend mit einer steigenden Informationsineffizienz des Kapitalmarktes. Da die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes als Indikator für die Umsetzung des Funktionenschutzes des Kapitalmarktes interpretiert werden kann, lässt sich festhalten, dass die Umsetzung des Funktionenschutzes durch die Regulierung des Insiderhandels im Modell mit einem gegebenen Investitionsprogramm verfehlt wird.

Sowohl mit der Endogenisierung der Gütermarktentscheidungen (Kapitel 3) als auch mit der zunehmenden Wettbewerbssituation auf dem Gütermarkt (Kapitel 4) nimmt gleichsam die Möglichkeit ab, eindeutige Aussagen über das Verhalten der Informationsineffizienz treffen zu können. Im Monopolmodell steigt die Informationsineffizienz des Kapitalmarktes durch die Regulierung des Insiderhandels, im Duopolmodell lässt sich kein eindeutiges Ergebnis erzielen. Diese partielle Eindeutigkeit gilt für die Varianz der Kursnotiz und die Liquidität des Kapitalmarktes nicht. Werden Investitionsentscheidungen berücksichtigt, lassen sich unabhängig von der Struktur des Gütermarktes keine genauen Aussagen über diese beiden Maßzahlen treffen. Ein weiterer wichtiger Aspekt besteht darin, dass die Richtung der Effekte nur von dem Verhältnis der Varianzen  $\sigma_z^2$ ,  $\sigma_\eta^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$  abhängt. Die Varianz der Störvariable des Kapitalmarktes ist ohne Bedeutung, obwohl es sich um die Untersuchung von Eigenschaften des Kapitalmarktes handelt. Diese Tatsache demonstriert ein weiteres Mal die übergeordnete Bedeutung des Gütermarktes im Vergleich zu dem Kapitalmarkt.

Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Regulierung des Insiderhandels und der Wohlfahrt der einzelnen Marktteilnehmer bildet einen weiteren wesentlichen Schwerpunkt der Arbeit. Diese erfolgt vor allem vor dem Hintergrund, dass der Vermögensschutz der uninformierten Anleger als ein Argument für die Regulierung des Kapitalmarktes angeführt wird. Als ein wichtiges Ergebnis wurde herausgearbeitet, dass sowohl die Regulierung des Insiderhandels als auch die Struktur des Gütermarktes irrelevant für die gesamte Wohlfahrt sind. Die Regulierung kann daher nur zu einer Bedienung von Partikularinteressen einzelner Marktteilnehmer führen. Die Fragen, die

sich in diesem Zusammenhang stellen und im Laufe der Arbeit beantwortet werden, sind: Wer profitiert von der Regulierung des Insiderhandels? Sind die Effekte der Regulierung eindeutig? Sind die Effekte der Regulierung von der Endogenisierung der Investitionsentscheidung oder der Gütermarktstruktur abhängig? Offensichtlich ist, dass die Wohlfahrt des Insiders durch die Regulierung in jedem Modell sinkt. Da er in diesem Fall vom Wertpapierhandel ausgenommen ist, entspricht seine Wohlfahrt jeweils seinem Anfangsvermögen. Da die gesamte Wohlfahrt unverändert bleibt, und die Wohlfahrt des Insiders stets sinkt, muss diese Minderung entweder den Outsidern oder den Noise Tradern oder beiden Gruppen zu Gute kommen.

Diese Wohlfahrtseffekte der Regulierung sind allerdings nur in genau einem Fall eindeutig, ansonsten sind sie unbestimmt. Liegt ein gegebenes Investitionsprogramm (Kapitel 2) für das Unternehmen vor, erzielen die Noise Trader, nicht aber die Outsider, durch die Regulierung des Insiderhandels einen Wohlfahrtszuwachs. Wird endogen (Kapitel 3 und 4) über das optimale Investitionsprogramm entschieden, löst sich die Eindeutigkeit dieses Effektes wieder auf. Bei der Interpretation dieser Effekte muss allerdings berücksichtigt werden, dass sich die Noise Trader im Vergleich zu der Situation vor Handel stets verschlechtern. Der Wohlfahrtszuwachs, den sie durch die Regulierung des Insiderhandels in Kapitel 2 erzielen, besagt lediglich, dass ihre Wohlfahrtsminderung durch den Wertpapierhandel mit Hilfe der Regulierung reduziert wird.

Im Gegensatz zu den Noise Tradern erzielen die Outsider durch den Wertpapierhandel stets einen Wohlfahrtszuwachs. Ob sich durch die Regulierung des Insiderhandels ein zusätzlicher positiver Effekt auf die Wohlfahrt der Outsider ergibt, lässt sich hingegen in keinem der drei Modelle ohne weitere Nebenbedingungen bestimmen. Damit die Outsider stets von der Regulierung des Insiderhandels profitieren, muss der Informationsvorsprung des Insiders gegenüber den Outsidern hinreichend groß sein. Diese Bedingung ist für das Modell mit einem gegebenem Investitionsprogramm und das Monopolmodell identisch. Verschärft sich der Wettbewerb auf dem Gütermarkt, verschärft sich auch diese hinreichende Bedingung. Die mit der Regulierung intendierte Wirkung des Vermögensschutzes der uninformierten Anleger wird nicht notwendigerweise erreicht. Entscheidend für die Veränderung der Wohlfahrt der Noise Trader ist das Verhältnis der Varianzen  $\sigma_z^2$ ,  $\sigma_\eta^2$  und  $\sigma_\epsilon^2$ . Ein weiteres Mal zeigt sich die vorrangige Bedeutung des Gütermarktes im Vergleich zum Kapitalmarkt, dessen Störvariable für den Effekt bezüglich der Wohlfahrt der Noise Trader irrelevant ist.

Der letzte Aspekt der Analyse besteht in der Diskussion des geeigneten Instrumenta-

riums zur Umsetzung des Vermögens- und Funktionenschutzes. Die bisherigen Ergebnisse haben gezeigt, dass durch die Regulierung des Kapitalmarktes der Funktionenschutz in keinem der Modelle, der Vermögensschutz nur unter einschränkenden Annahmen bezüglich der Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern erreicht wird. Auf Grund dieser Zwischenergebnisse wird die Frage aufgeworfen, ob die Umsetzung der beiden Ziele durch einen anders gewählten Anknüpfungspunkt möglich sei. Zur Beantwortung dieser Frage wird der Zusammenhang zwischen Güter- und Kapitalmarkt genauer betrachtet. In jedem der Modelle zeigt sich die einseitige Abhängigkeit des Kapitalmarktes vom Gütermarkt. Die Variablen des Gütermarktes beeinflussen die Variablen des Kapitalmarktes. Diese Wirkungen gelten aber in entgegengesetzter Richtung nicht.

Der Gütermarkt ist der entscheidende Markt, auf dem die den Marktwert eines Unternehmens bestimmenden Einzahlungsüberschüsse generiert werden. Auf dem Kapitalmarkt hingegen werden lediglich Anwartschaften auf zukünftige Zahlungen gehandelt. Auf Grund dieser Beziehung wird die Sichtweise auf den Gütermarkt gelenkt. Es gilt, die Frage zu beantworten, ob bei unreguliertem Kapitalmarkt durch zunehmenden Wettbewerb auf dem Gütermarkt die Ausweichmöglichkeiten des Insiders über den Gütermarkt begrenzt werden, so dass zwei Ziele erreicht werden können. Zum einen handelt der Insider auf dem Kapitalmarkt, so dass dem Market Maker auch über das Kapitalmarktsignal Informationen über die private Information des Insiders zugehen. Damit verbessert sich der Informationsstand des Market Makers im Vergleich zu dem regulierten Kapitalmarkt, da der Informationsgehalt des Kapitalmarktsignals steigt. Zum anderen kann der Insider wegen des Wettbewerbs auf dem Gütermarkt die Investitionsentscheidung nicht beliebig anpassen und sein Erwartungsnutzenniveau zu Lasten anderer Marktteilnehmer erhöhen. Die Verschärfung des Wettbewerbs auf dem Gütermarkt hat zwei wesentliche Vorteile. Zum einen sind sämtliche erzielten Ergebnisse eindeutig. Diese Eindeutigkeit gilt für den Ansatz über die Regulierung des Kapitalmarktes nicht. Zum anderen erfüllen die Effekte die angestrebten Wirkungen hinsichtlich der Umsetzung des Vermögens- und Funktionenschutzes. Dies kann durch die Regulierung des Kapitalmarktes nicht geleistet werden.

Neben diesen beschriebenen Fragenkomplexen werden zahlreiche komparativ-statische Analysen durchgeführt. In diesem Zusammenhang werden sowohl die Gleichgewichtswerte als auch die Maßzahlen zur Informationsverarbeitung als auch die Wohlfahrtsfunktionen hinsichtlich von Veränderungen der exogenen Varianzen der Zufallsvariablen



untersucht. Eindeutige Aussagen können stets nur für den regulierten Kapitalmarkt getroffen werden. Ist der Kapitalmarkt hingegen unreguliert, lassen sich eindeutige Aussagen nur unter strengen Anforderungen an die Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern herleiten.

Sämtliche Analysen beruhen auf einer Reihe von Annahmen, die zum einen in der Einleitung und zum anderen an den entsprechenden Stellen in den jeweiligen Kapiteln deutlich hervorgehoben werden. Besonders restriktiv scheinen die Annahme der Normalverteilung der Zufallsvariablen und die Annahme der Risikoneutralität der Marktteilnehmer. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sind diese Annahmen zugleich sinnvoll und hilfreich. Zum einen ermöglicht die Annahme der Normalverteilung trotz der komplexen Modellstruktur die Bestimmung von geschlossenen Lösungen. Zum anderen soll allein die Wirkung der Regulierung des Insiderhandels im Mittelpunkt der Untersuchung stehen, die nicht durch Risikoaversionseffekte gestört werden sollen. Zukünftige Arbeiten sollten diese Aspekte aufgreifen und die zusätzlichen Effekte, welche sich aus veränderten Verteilungsannahmen und aus der Risikoaversion der Marktteilnehmer ergeben, berücksichtigen.

Ferner scheint es lohnend, die bisher untersuchten Erweiterungen des Kyle-Modells auch auf die Modelle mit der Berücksichtigung von Investitionsentscheidungen zu übertragen. Mögliche Modellerweiterungen bestehen neben der Risikoeinstellung der Marktteilnehmer und den Verteilungsannahmen in der Anzahl der informierten Investoren, der Anzahl der gehandelten Wertpapiere sowie der Kursregel des Market Makers. Darüber hinaus sollten die Ergebnisse sowohl in dynamischen als auch in zeitstetigen Modellen auf ihre Robustheit überprüft werden.

# Anhang

# Anhang A

## Herleitung der Gleichgewichtswerte

### A.1 Allgemeine Eigenschaften normalverteilter Zufallsvariablen

#### A.1.1 Erwartungswert

Zur Herleitung der Koeffizienten  $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2$  benötigt man die Eigenschaften von multivariat normalverteilten Zufallsvariablen. Der Preis des Wertpapiers ergibt sich als Erwartungswert auf der Basis des Informationsstands des Market Maker. Es gilt

$$p = E[\tilde{v}|y, \theta]. \quad (\text{A.1})$$

Nach Chatfield/Collins (1980) gilt allgemein für die multivariat normalverteilte Zufallsvariable  $\tilde{\mathbf{X}}$ , mit  $\tilde{\mathbf{X}} = (\tilde{\mathbf{X}}_1, \tilde{\mathbf{X}}_2)$

$$E[\tilde{\mathbf{X}}_1 | \tilde{\mathbf{X}}_2 = \mathbf{X}_2] = E[\tilde{\mathbf{X}}_1] + \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1} (\mathbf{X}_2 - E[\tilde{\mathbf{X}}_2]).$$

Löst man diesen Ausdruck für  $\tilde{\mathbf{S}} = (\tilde{\mathbf{X}}_1, \tilde{\mathbf{X}}_2)$  mit  $\tilde{\mathbf{X}}_1 = \tilde{v}$  und  $\tilde{\mathbf{X}}_2 = (\tilde{y}, \tilde{\theta})$  auf, erhält man

$$p = E[\tilde{v}] + \left( \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{v}], \text{Cov}[\tilde{\theta}, \tilde{v}] \right) \frac{1}{\det \Sigma_{22}} \begin{pmatrix} \text{Var}[\tilde{\theta}] & -\text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}] \\ -\text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}] & \text{Var}[\tilde{\theta}] \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y - E[\tilde{y}] \\ \theta - E[\tilde{\theta}] \end{pmatrix}.$$

Die Determinante  $\det \Sigma_{22}$  lautet

$$\det \Sigma_{22} = \text{Var}[\tilde{y}] \text{Var}[\tilde{\theta}] - (\text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}])^2.$$

Die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  ergeben sich allgemein als

$$\lambda_1 = \frac{\text{Var}[\tilde{\theta}] \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{y}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}] \text{Cov}[\tilde{\theta}, \tilde{y}]}{\det \Sigma_{22}} \quad (\text{A.2})$$

$$\lambda_2 = \frac{\text{Var}[\tilde{y}] \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{\theta}] - \text{Cov}[\tilde{v}, \tilde{y}] \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}]}{\det \Sigma_{22}}. \quad (\text{A.3})$$

Da sich in den sechs Gleichgewichtssituationen jeweils unterschiedliche Kombinationen des Güter- und des Kapitalmarktsignals ergeben, müssen die Koeffizienten jeweils unterschiedlich bestimmt werden.

### A.1.2 Varianz

Für die bedingte Varianz von multivariat normalverteilten Zufallsvariablen gilt nach Chatfield/Collins (1980) allgemein

$$\text{Var}[\tilde{\mathbf{X}}_1 | \tilde{\mathbf{X}}_2 = \mathbf{X}_2] = \Sigma_{11} - \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21}.$$

Für die vorliegenden Modelle gilt

$$\sigma_v^2 = \text{Var}[\tilde{v}] - \left( \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{v}], \text{Cov}[\tilde{\theta}, \tilde{v}] \right) \frac{1}{\det \Sigma_{22}} \begin{pmatrix} \text{Var}[\tilde{\theta}] & -\text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}] \\ -\text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{\theta}] & \text{Var}[\tilde{y}] \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{v}] \\ \text{Cov}[\tilde{\theta}, \tilde{v}] \end{pmatrix}.$$

Durch Einsetzen der entsprechenden Werte folgt

$$\sigma_v^2 = \text{Var}[\tilde{v}] - \lambda_1 \text{Cov}[\tilde{y}, \tilde{v}] - \lambda_2 \text{Cov}[\tilde{\theta}, \tilde{v}]. \quad (\text{A.4})$$

Da sich jeweils unterschiedliche Gewichtungsfaktoren für die Signale sowie unterschiedliche Varianzen und Kovarianzen ergeben, muss die bedingte Varianz in jedem der sechs Gleichgewichte neu bestimmt werden.

## A.2 Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei gegebenem Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt

### A.2.1 Kursfunktion

Bei einem gegebenen Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt folgt aus (A.2) für  $\lambda_1$

$$\lambda_1 = \frac{\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\det \Sigma_{22}} \quad (\text{A.5})$$

sowie aus (A.3) für  $\lambda_2$

$$\lambda_2 = \frac{\frac{(1-\lambda_1)}{2\lambda_2} \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\det \Sigma_{22}}. \quad (\text{A.6})$$

Die Determinante ergibt sich in diesem Fall als

$$\det \Sigma_{22} = \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2) + \frac{(1-\lambda_1)^2}{4\lambda_2^2} \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2). \quad (\text{A.7})$$

Durch Äquivalenzumformung von (A.5) nach  $\det \Sigma_{22}$  und durch Einsetzen in den Ausdruck für  $\lambda_2$  resultiert

$$2\lambda_2^2 = \frac{(1-\lambda_1) \sigma_\epsilon^2 \lambda_1}{\sigma_u^2}. \quad (\text{A.8})$$

Setzt man in einem zweiten Schritt (A.7) in den Ausdruck für  $\lambda_2$  ein, erhält man eine weitere Gleichung der Form

$$2\lambda_2^2 = \frac{(1-\lambda_1) \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (1+\lambda_1)}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.9})$$

Durch Gleichsetzen von (A.8) und (A.9) sowie durch das Auflösen nach  $\lambda_1$  ergibt sich

$$\lambda_1 = \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}. \quad (\text{A.10})$$

Durch Einsetzen dieser Gleichung in (A.8) erhält man

$$\lambda_2 = \frac{\sigma_\epsilon^2 \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}}{\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.11})$$

### A.2.2 Informationsineffizienz

Nach der Bestimmung der Gewichtungsfaktoren kann auch die bedingte Varianz des zukünftigen Marktwertes bestimmt werden. Durch Einsetzen von (A.10) und (A.11) in (A.4) gilt bei einem gegebenen Investitionsprogramm und unreguliertem Kapitalmarkt

$$\begin{aligned}\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] &= \sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 - \lambda_1 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) - \lambda_2 \frac{(1 - \lambda_1)}{2\lambda_2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) \\ \Leftrightarrow \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] &= \frac{1}{2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (1 - \lambda_1) \\ \Leftrightarrow \text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] &= \frac{\sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}.\end{aligned}$$

## A.3 Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei gegebenem Investitionsprogramm und reguliertem Kapitalmarkt

### A.3.1 Kursfunktion

Wird der Insiderhandel reguliert, verändern sich damit auch die Gewichtungsfaktoren. Es gilt

$$\lambda_1 = \frac{\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\det \Sigma_{22}} + \frac{(1 - \lambda_1)^2 \sigma_z^2 \sigma_\eta^2}{4\lambda_2^2 \det \Sigma_{22}} \quad (\text{A.12})$$

$$\lambda_2 = \frac{(1 - \lambda_1) \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2}{2\lambda_2 \det \Sigma_{22}}. \quad (\text{A.13})$$

Die Determinante lautet in diesem Fall

$$\det \Sigma_{22} = \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2) + \frac{(1 - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2} \sigma_\eta^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2). \quad (\text{A.14})$$

Löst man den Ausdruck für  $\lambda_1$  nach  $\det \text{Var} \Sigma_{22}$  auf und setzt dieses Ergebnis und (A.14) in (A.13) ein, ergeben sich folgende Ausdrücke für  $2\lambda_2^2$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(1 - \lambda_1) \sigma_\eta^2 [\lambda_1 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\epsilon^2) - \sigma_z^2]}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)} \quad (\text{A.15})$$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(1 - \lambda_1) \sigma_\eta^2 [\sigma_\epsilon^2 (1 + \lambda_1) + \sigma_z^2 (\lambda_1 - 1)]}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.16})$$

Werden die beiden Ausdrücke gleichgesetzt und nach  $\lambda_1$  aufgelöst, folgt

$$\lambda_1 = \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}. \quad (\text{A.17})$$

Durch Einsetzen von (A.17) in (A.15) ergibt sich für den Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals

$$\lambda_2 = \frac{\sigma_\eta \sigma_\epsilon^2}{\sigma_u (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.18})$$

### A.3.2 Informationsineffizienz

Durch Einsetzen von (A.17) und (A.18) in (A.4) folgt

$$\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = \frac{\sigma_\epsilon^2 (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2}.$$

## A.4 Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und unreguliertem Kapitalmarkt

### A.4.1 Kursfunktion

Im Monopol und bei unreguliertem Kapitalmarkt ergibt sich für  $\lambda_1$

$$\lambda_1 = \frac{(a - bq^*)^2 q^* \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\det \Sigma_{22}}. \quad (\text{A.19})$$

Entsprechend gilt für  $\lambda_2$

$$\lambda_2 = \frac{(a - bq^*)^4 q^* (q^* - \lambda_1) \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{2\lambda_2 \det \Sigma_{22}}. \quad (\text{A.20})$$

Für die Determinante von  $\Sigma_{22}$  erhält man

$$\det \Sigma_{22} = (a - bq^*)^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2) + \frac{(a - bq^*)^4 (q^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2} \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2). \quad (\text{A.21})$$

Durch Umformen von (A.19) nach  $\det \Sigma_{22}$  erhält man einen weiteren Ausdruck für die Determinante. Werden diese beiden Ausdrücke in (A.20) eingesetzt, folgen zwei Ausdrücke für  $2\lambda_2^2$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - bq^*)^2 (q^* - \lambda_1) \lambda_1 \sigma_\epsilon^2}{\sigma_u^2} \quad (\text{A.22})$$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - bq^*)^2 (q^* - \lambda_1) \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (q^* + \lambda_1)}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.23})$$

Durch Gleichsetzen der beiden Ausdrücke erhält man

$$\lambda_1 = \frac{(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (q^* + \lambda_1)}{2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.24})$$

Durch Einsetzen der optimalen Güterpreisentscheidung aus (3.5) und durch Auflösen nach  $\lambda_1$  ergibt sich

$$\lambda_1 = \frac{a}{b} \kappa$$

mit

$$\kappa = \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 4\sigma_\epsilon^2}. \quad (\text{A.25})$$

Durch Zurückeinsetzen in (A.22) und Auflösen folgt für  $\lambda_2$

$$\lambda_2 = \frac{a^2 \sqrt{(1 - \kappa)^3 \kappa}}{4b\sigma_u} \sigma_\epsilon. \quad (\text{A.26})$$



### A.4.2 Informationsineffizienz

Durch Einsetzen von (A.25) und (A.26) in (A.4) folgt

$$\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = \frac{a^4 (1 - \kappa)^3 (1 + \kappa)}{32b^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2). \quad (\text{A.27})$$

## A.5 Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt

### A.5.1 Kursfunktion

Gemäß der Definition folgt im Monopol und reguliertem Kapitalmarkt für die Gewichtungsfaktoren

$$\lambda_1 = \frac{(a - bq^*)^2 q^* \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\det \Sigma_{22}} + \frac{(a - bq^*)^4 q^* (q^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2 \det \Sigma_{22}} \sigma_z^2 \sigma_\eta^2 \quad (\text{A.28})$$

$$\lambda_2 = \frac{(a - bq^*)^4 q^* (q^* - \lambda_1)}{2\lambda_2 \det \Sigma_{22}} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2. \quad (\text{A.29})$$

Durch Einsetzen der entsprechenden Varianzen und Kovarianzen folgt für die Determinante der Varianz-/Kovarianzmatrix

$$\det \Sigma_{22} = (a - bq^*)^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2) + \frac{(a - bq^*)^4 (q^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2} \sigma_\eta^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2). \quad (\text{A.30})$$

Einen weiteren Ausdruck für die Determinante erhält man, wenn man den obigen Ausdruck für  $\lambda_1$  nach der Determinante umstellt, so dass sich ergibt

$$\det \Sigma_{22} = \frac{(a - bq^*)^2 q^* \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\lambda_1} + \frac{(a - bq^*)^4 q^* (q^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2 \lambda_1} \sigma_z^2 \sigma_\eta^2. \quad (\text{A.31})$$

Durch Einsetzen dieser beiden Gleichungen in den Ausdruck für  $\lambda_2$  resultieren zwei Gleichungen für  $2\lambda_2^2$  in der Form

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - bq^*)^2 (q^* - \lambda_1) \sigma_\eta^2 [\lambda_1 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\epsilon^2) - q^* \sigma_z^2]}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)} \quad (\text{A.32})$$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - bq^*)^2 (q^* - \lambda_1) \sigma_\eta^2 [q^* (\sigma_\epsilon^2 - \sigma_z^2) + \lambda_1 (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2)]}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.33})$$

Setzt man diese beiden Gleichungen gleich, folgt

$$\lambda_1 = \frac{q^* (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.34})$$

Unter Berücksichtigung von (3.13) lässt sich der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal schreiben als

$$\lambda_1 = \frac{a}{b} \tau$$

mit 
$$\tau = \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{2(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.35})$$

Setzt man (A.35) in (A.32) ein, folgt

$$\lambda_2 = \frac{a^2 \sqrt{(1-2\tau)} \sqrt{4\tau\sigma_\epsilon^2 + \sigma_z^2(2\tau-1)}}{8b\sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}} \sigma_\eta. \quad (\text{A.36})$$

### A.5.2 Informationsineffizienz

Durch Einsetzen von (A.35) und (A.36) in (A.4) folgt

$$\text{Var}[\tilde{v}|y, \theta] = \frac{a^4(1-2\tau)}{32b^2} (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).$$

## A.6 Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt

### A.6.1 Kursfunktion

Für die Gewichtungsfaktoren ergibt sich im Duopol und unreguliertem Kapitalmarkt

$$\lambda_1 = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 m_1^* \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\det \Sigma_{22}} \quad (\text{A.37})$$

$$\lambda_2 = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^4 m_1^* (m_1^* - \lambda_1)}{2\lambda_2 \det \Sigma_{22}} \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2). \quad (\text{A.38})$$

Die Determinante der Varianz-/Kovarianzmatrix lautet

$$\begin{aligned} \det \Sigma_{22} &= (a - b(m_1^* + m_2^*))^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2) \\ &\quad + \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^4 (m_1^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2} \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2). \end{aligned} \quad (\text{A.39})$$

Durch Umformen von (A.37) nach  $\det \Sigma_{22}$  ergibt sich ein weiterer Ausdruck für die Determinante in der Form

$$\det \Sigma_{22} = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 m_1^* \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\lambda_1}. \quad (\text{A.40})$$

Werden die Gleichungen (A.39) und (A.40) in die Ausgangsgleichung für  $\lambda_2$  eingesetzt, erhält man zwei Gleichungen für  $2\lambda_2^2$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 (m_1^* - \lambda_1) \sigma_\epsilon^2 \lambda_1}{\sigma_u^2} \quad (\text{A.41})$$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 (m_1^* - \lambda_1) \sigma_\epsilon^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (m_1^* + \lambda_1)}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.42})$$

Setzt man die beiden Gleichungen gleich und löst den resultieren Ausdruck nach  $\lambda_1$  auf, folgt

$$\lambda_1 = \frac{(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2) (m_1^* + \lambda_1)}{2(\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.43})$$

Unter Berücksichtigung der optimalen Investitionsentscheidung des Insiders lautet der Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals

$$\lambda_1 = \frac{a}{b} \gamma$$

mit 
$$\gamma = \frac{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 6\sigma_\epsilon^2}. \quad (\text{A.44})$$

Wird (A.44) in (A.41) zurückeingesetzt, ergibt sich der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal als

$$\lambda_2 = \frac{a^2 \sqrt{(1-\gamma)^3 \gamma}}{3\sqrt{6}b\sigma_u} \sigma_\epsilon. \quad (\text{A.45})$$

### A.6.2 Informationsineffizienz

Durch Einsetzen von (A.44) und (A.45) in (A.4) folgt

$$\text{Var}[\tilde{v}_1|y, \theta] = \frac{a^4 (1-\gamma)^3 (1+2\gamma)}{162b^2} (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).$$

## A.7 Bestimmung der Gleichgewichtswerte bei optimalem Investitionsprogramm im Duopol und reguliertem Kapitalmarkt

### A.7.1 Kursfunktion

Ist der Kapitalmarkt reguliert, dann lautet der Gewichtungsfaktor  $\lambda_1$  im Duopol

$$\lambda_1 = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 m_1^* \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{\det \Sigma_{22}} + \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^4 m_1^* (m_1^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2 \det \Sigma_{22}} \sigma_z^2 \sigma_\eta^2 \quad (\text{A.46})$$

sowie der Gewichtungsfaktor  $\lambda_2$

$$\lambda_2 = \frac{(a - b(m_1^* + m_1^*))^4 m_1^* (m_1^* - \lambda_1)}{2\lambda_2 \det \Sigma_{22}} \sigma_\eta^2 \sigma_\epsilon^2. \quad (\text{A.47})$$

Für die Determinante der Varianz-/Kovarianzmatrix ergibt sich

$$\det \Sigma_{22} = (a - b(m_1^* + m_2^*))^2 \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2) + \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^4 m_1^* (m_1^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2} \sigma_\eta^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\epsilon^2). \quad (\text{A.48})$$

Löst man die Gleichung (A.46) nach  $\det \Sigma_{22}$  auf, erhält man einen weiteren Ausdruck für die Determinante

$$\det \Sigma_{22} = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 m_1^* \sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 \sigma_\eta^2)}{\lambda_1} + \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^4 m_1^* (m_1^* - \lambda_1)^2}{4\lambda_2^2 \lambda_1} \sigma_z^2 \sigma_\eta^2. \quad (\text{A.49})$$

Durch Einsetzen der beiden Ausdrücke für  $\det \Sigma_{22}$  in (A.47) resultieren zwei Gleichungen für  $2\lambda_2^2$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 (m_1^* - \lambda_1) \sigma_\eta^2 [\lambda_1 (\sigma_z^2 + 2\sigma_\epsilon^2) - m_1^* \sigma_z^2]}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)} \quad (\text{A.50})$$

$$2\lambda_2^2 = \frac{(a - b(m_1^* + m_2^*))^2 (m_1^* - \lambda_1) \sigma_\eta^2 [\sigma_\epsilon^2 (m_1^* + \lambda_1) + \sigma_z^2 (\lambda_1 - m_1^*)]}{2\sigma_u^2 (\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.51})$$

Werden diese beiden Gleichungen gleich gesetzt und nach  $\lambda_1$  aufgelöst, folgt

$$\lambda_1 = \frac{m_1^* (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2)}{(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.52})$$

Unter Berücksichtigung von  $m_1^* = \frac{a}{3b}$  ergibt sich der Gewichtungsfaktor  $\lambda_1$  als

$$\lambda_1 = \frac{a}{b} \omega$$

mit

$$\omega = \frac{2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}{3(2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + 2\sigma_\epsilon^2)}. \quad (\text{A.53})$$

Im letzten Schritt ergibt sich der Gewichtungsfaktor für das Kapitalmarktsignal, indem (A.53) in (A.50) eingesetzt wird, so dass gilt

$$\lambda_2 = \frac{a^2 \sqrt{(1-3\omega)} \sqrt{6\omega\sigma_\epsilon^2 + (3\omega-1)\sigma_z^2}}{18b\sigma_u \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2}} \sigma_\eta. \quad (\text{A.54})$$

### A.7.2 Informationsineffizienz

Durch Einsetzen von (A.53) und (A.54) in (A.4) folgt

$$\text{Var}[\tilde{v}_1|y, \theta] = \frac{a^4(1-3\omega)}{162b^2} (2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2).$$

# Symbolverzeichnis

$A_U, A_R$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt bei gegebenem Investitionsprogramm
$A_U^M, A_R^M$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Monopol
$A_U^D, A_R^D$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Duopol
$a$	Positiver Parameter der Gütermarktnachfragefunktion
$B_U, B_R$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt bei gegebenem Investitionsprogramm
$B_U^M, B_R^M$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Monopol
$B_U^D, B_R^D$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Duopol
$b$	Positiver Parameter der Gütermarktnachfragefunktion
$C, C_o, C_N, C_W$	Wohlfahrt des Insiders / der Outsider / der Noise Trader / Gesamte Wohlfahrt
$\text{Cov}[\cdot, \cdot]$	Kovarianz zwischen zwei Zufallsvariablen
$D_U, D_R$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt bei gegebenem Investitionsprogramm
$\det$	Determinante einer Matrix
$E_U, E_U^M, E_U^D$	Hilfsvariable für den unregulierten Kapitalmarkt bei gegebenem Investitionsprogramm / im Monopol / im Duopol
$E[\cdot]$	Erwartungswert einer Zufallsvariable
$E[\cdot \cdot]$	Bedingter Erwartungswert einer Zufallsvariable
$F_U, F_R$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt bei gegebenem Investitionsprogramm



$F_U^M, F_R^M$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Monopol
$F_U^D, F_R^D$	Hilfsvariable für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Duopol
$G_U^M, G_U^D$	Hilfsvariable für den unregulierten Kapitalmarkt im Monopol / im Duopol
$H_1^M, H_2^M$	Hilfsvariable im Monopol
$H_1^D, H_2^D$	Hilfsvariable im Duopol
$L$	Liquidität des Kapitalmarktes bzw. Markttiefe
$M^*$	Summe der optimalen Ausbringungsmengen von Unternehmen 1 und Unternehmen 2
$m_1, m_2$	Ausbringungsmenge von Unternehmen 1 / von Unternehmen 2 (Konkurrenzunternehmen)
$m_1^*, m_2^*$	Optimale Ausbringungsmenge von Unternehmen 1 / von Unternehmen 2 (Konkurrenzunternehmen)
max	Maximumoperation
Prob( $\cdot$ )	Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses
$\tilde{p}$	Stochastische Kursnotiz des Market Makers
$p$	Kursnotiz des Market Makers
$\bar{p}$	Deterministischer Zahlungsstrom aus dem Investitionsprogramm
$q$	Güterpreis im Monopol
$q^*$	Optimaler Güterpreis im Monopol
$\tilde{\mathbf{S}}$	Zufallsvektor
$T_o^M, T_o^D, T_N^M, T_N^D$	Hilfsvariablen im Monopol / im Duopol
$t$	Zeitpunkt
$\tilde{u}$	Normalverteilte stochastische Wertpapiernachfrage der Noise Trader mit Erwartungswert null und Varianz $\sigma_u^2$
$V_p^M, V_v^M$	Hilfsvariable im Monopol
Var[ $\cdot$ ]	Varianz einer Zufallsvariable
Var[ $\cdot \cdot$ ]	Bedingte Varianz einer Zufallsvariable
$\tilde{v}$	Stochastischer Marktwert des Unternehmens
$\tilde{v}_1$	Stochastischer Marktwert des Unternehmens 1
$\tilde{v}_2$	Stochastischer Marktwert des Unternehmens 2 (Konkurrenzunternehmen)

$W^0, W_o^0, W_N^0$	Risikoloses Anfangsvermögen des Insiders / der Outsider /der Noise Trader
$\tilde{W}^1, \tilde{W}_o^1$	Stochastisches Endvermögen des Insiders / der Outsider
$\tilde{\mathbf{X}}, \tilde{\mathbf{X}}_1, \tilde{\mathbf{X}}_2$	Multivariat normalverteilte Zufallsvektoren
$\mathbf{X}_2$	Realisation des Zufallsvektors $\tilde{\mathbf{X}}_2$
$\tilde{x}, \tilde{x}_o$	Stochastische Wertpapiernachfrage des Insiders / der Outsider
$x, x_o$	Wertpapiernachfrage des Insiders / der Outsider
$x^*, x_o^*$	Optimale Wertpapierentscheidung des Insiders / der Outsider
$\tilde{y}$	Stochastisches Gütermarktsignal
$y$	Vom Market Maker beobachtetes Gütermarktsignal
$\tilde{y}_D$	Stochastische Gütermarktnachfrage im Monopol
$\tilde{y}'_D$	Stochastische inverse Gütermarktnachfrage im Duopol
$Z_U, Z_R$	Hilfsvariablen für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt bei gegebenem Investitionsprogramm
$Z_U^M, Z_R^M$	Hilfsvariablen für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Monopol
$Z_U^D, Z_R^D$	Hilfsvariablen für den unregulierten / den regulierten Kapitalmarkt im Duopol
$\tilde{z}$	Normalverteilte Zufallsvariable mit Erwartungswert null und Varianz $\sigma_z^2$
$z$	Private Information des Insiders
$\alpha_0, \beta_0$	Informationsunabhängige Wertpapiernachfrage des Insiders / der Outsider
$\alpha_1, \beta_1$	Informationsabhängige Wertpapiernachfrage des Insiders / der Outsider
$\gamma, \kappa, \tau, \omega$	Hilfsvariablen zur Beschreibung der Gleichgewichte
$\Delta$	Differenz zwischen zwei Werten
$\frac{\partial f}{\partial g}$	Partielle Ableitung erster Ordnung der Funktion $f$ nach $g$
$\frac{\partial^2 f}{\partial g \partial h}$	Partielle Ableitung zweiter Ordnung der Funktion $f$ nach $g$ und $h$
$\tilde{\epsilon}$	Normalverteilte Zufallsvariable mit Erwartungswert null und Varianz $\sigma_\epsilon^2$
$\tilde{\eta}$	Normalverteilte Zufallsvariable mit Erwartungswert null und Varianz $\sigma_\eta^2$

---

$\eta$	Private Information der Outsider
$\tilde{\theta}$	Stochastisches Kapitalmarktsignal
$\theta$	Vom Market Maker beobachtetes Kapitalmarktsignal
$\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2$	Koeffizienten der Kursfunktion des Market Makers
$\lambda_1^D, \lambda_1^M$	Gewichtungsfaktor des Gütermarktsignals im Duopol (D) bzw. im Monopol (M)
$\lambda_2^D, \lambda_2^M$	Gewichtungsfaktor des Kapitalmarktsignals im Duopol (D) bzw. im Monopol (M)
$\Sigma$	Varianz-/Kovarianzmatrix des Zufallsvektors $\tilde{\mathbf{X}}$
$\Sigma_{11}, \Sigma_{12}, \Sigma_{21}, \Sigma_{22}$	Untermatrizen von $\Sigma$
$\Sigma_{22}^{-1}$	Inverse der Untermatrix $\Sigma_{22}$
$\sigma_j^2$	Varianz der Zufallsvariable j
$\sigma_j$	Standardabweichung der Zufallsvariable j
$\Phi, \Phi_o$	Präferenzfunktion des Insiders / der Outsider

## Literaturverzeichnis

- Akerlof, G. A. (1970), The Market for „Lemons“: Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics* 84(3), 488–500.
- Assmann, H.-D. (1989), Konzeptionelle Grundlagen des Anlegerschutzes, *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft* 1(2), 49–63.
- Assmann, H.-D. (1997), *Handbuch des Kapitalanlagerechts*, 2. Aufl., München.
- Assmann, H.-D. (1999), *Wertpapierhandelsgesetz: Kommentar*, 2. Aufl., Köln.
- Ausubel, L. M. (1990), Insider Trading in a rational Expectations Economy, *The American Economic Review* 80(5), 1022–1041.
- Back, K. (1992), Insider Trading in continuous Time, *The Review of Financial Studies* 5(3), 387–409.
- Back, K.; Cao, C. H.; Willard, G. A. (2000), Imperfect Competition among Informed Traders, *The Journal of Finance* 55(5), 2117–2155.
- Bagehot, W. (1971), The only Game in Town, *Financial Analysts Journal* 27(2), 12–15.
- Bagnoli, M.; Viswanathan, S.; Holden, C. (2001), On the Existence of linear Equilibria in Models of Market Making, *Mathematical Finance* 11(1), 1–31.
- Barucci, E. (2003), *Financial Markets Theory - Equilibrium, Efficiency and Information*, London u.a.
- Baruch, S. (2002), Insider Trading and Risk Aversion, *Journal of Financial Markets* 5(4), 451–464.
- Baum, H. (1997), Börsen- und Kapitalmarktrecht in Japan, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 1265–1400.

- Becker, M. (1997), Börsen- und Kapitalmarktrecht der Vereinigten Staaten, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 755–904.
- Beike, R.; Schlütz, J. (2001), *Finanznachrichten lesen – verstehen – nutzen*, 4. Aufl., Stuttgart.
- Bernhardt, D.; Miao, J. (2004), Informed Trading When Information Becomes Stale, *The Journal of Finance* 59(1), 339–390.
- Beyer-Fehling, H.; Bock, A. (1975), *Die deutsche Börsenreform und Kommentar zur Börsengesetznovelle*, Frankfurt a. M.
- Biais, B.; Glosten, L.; Spatt, C. (2005), Market Microstructure: A Survey of Microfoundations, empirical Results, and Policy Implications, *Journal of Financial Markets* 8(2), 217–264.
- Biais, B.; Rochet, J. C. (1997), Risk Sharing, adverse Selection and Market Structure, in: Runggaldier, W. J. (Hrsg.), *Financial Mathematics*, Berlin u.a., 1–51.
- Black, F. (1986), Noise, *The Journal of Finance* 41(3), 529–543.
- Black, F. (1995), Equilibrium Exchanges, *Financial Analysts Journal* 51(3), 23–29.
- Blanchard, N. (1997), Schweizerisches Börsen- und Kapitalmarktrecht, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 905–992.
- Brunnermeier, M. K. (2001), *Asset Pricing under Asymmetric Information - Bubbles, Crashes, Technical Analysis, and Herding*, Oxford.
- Brunnermeier, M. K. (2005), Information Leakage and Market Efficiency, *The Review of Financial Studies* 18(2), 417–457.
- Caball, J.; Krishnan, M. (1994), Imperfect Competition in a Multi-Security Market with Risk Neutrality, *Econometrica* 62(3), 695–704.
- Carlton, D. W.; Fischel, D. R. (1983), The Regulation of Insider Trading, *Stanford Law Review* 35(5), 857–895.
- Chatfield, C.; Collins, A. J. (1980), *Introduction to Multivariate Analysis*, New York.

- Chiang, A. C.; Wainwright, K. (2005), *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, 4. Aufl., Boston u.a.
- Claussen, C. P. (2003), *Bank- und Börsenrecht für Studium und Praxis*, 3. Aufl., München.
- De Long, J. B.; Shleifer, A.; Summers, L. H.; Waldmann, R. J. (1989), The Size and Incidence of the Losses from Noise Trading, *The Journal of Finance* 44(3), 681–696.
- De Long, J. B.; Shleifer, A.; Summers, L. H.; Waldmann, R. J. (1990), Noise Trader Risk in Financial Marktes, *Journal of Political Economy* 98(4), 703–738.
- Demsetz, H. (1986), Corporate Control, Insider Trading, and Rates of Return, *The American Economic Review* 76(2), 313–316.
- Dennert, J. (1991), Insider Trading, *Kyklos* 44(2), 181–202.
- Diamond, D. W.; Verrecchia, R. E. (1981), Information Aggregation in a Noisy Rational Expectations Economy, *Journal of Financial Economics* 9(3), 277–311.
- Dow, J.; Gorton, G. (1997a), Noise Trading, Delegated Portfolio Management, and Economic Welfare, *Journal of Political Economy* 105(5), 1024–1050.
- Dow, J.; Gorton, G. (1997b), Stock Market Efficiency and Economic Efficiency: Is there a Connection?, *The Journal of Finance* 52(3), 1087–1129.
- Dubey, P.; Geanakoplos, J.; Shubik, M. (1987), The Revelation of Information in Strategic Market Games - A Critique of Rational Expectation Equilibrium, *Journal of Mathematical Economics* 16(2), 105–137.
- Easterbrook, F. H. (1985), Insider Trading as an Agency Problem, in: Pratt, J. W.; Teckhauser, R. J. (Hrsg.), *Principals and Agents: The Structure of Business*, Boston, Massachusetts, 81–100.
- Eeckhoudt, L.; Gollier, C. (1995), *Risk, Evaluation, Management and Sharing*, New York.
- Ellger, R.; Kalss, S. (1997), Börsen- und Kapitalmarktrecht des Vereinigten Königreichs, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 593–754.

- Estrada, J. (1995), Insider Trading: Regulation, Securities Markets, and Welfare under Risk Aversion, *The Quarterly Review of Economics and Finance* 35(4), 421–449.
- Fama, E. F. (1970), Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *The Journal of Finance* 25(2), 383–416.
- Fama, E. F. (1976), *Foundations of Finance*, New York.
- Fama, E. F. (1991), Efficient Capital Markets: II, *The Journal of Finance* 46(5), 1575–1617.
- Fishman, M. J.; Hagerty, K. M. (1992), Insider Trading and the Efficiency of Stock Prices, *Rand Journal of Economics* 23(1), 106–122.
- Fisz, M. (1989), *Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik*, 11. Aufl., Berlin.
- Foster, D. F.; Viswanathan, S. (1994), Strategic Trading with Asymmetrically Informed Traders and Long-Lived Information, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 29(4), 499–518.
- Foster, D. F.; Viswanathan, S. (1996), Strategic Trading when Agents Forecast the Forecasts of Others, *The Journal of Finance* 51(4), 1437–1478.
- Franke, G. (1975), Conflict and Compatibility of Wealth and Welfare Maximization, *Zeitschrift für Operations Research* 19, 1–13.
- Franke, G.; Hax, H. (2004), *Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt*, 5. Aufl., Berlin u. a.
- Friedman, M. (1969), *Essays in Positive Economics*, 6. Aufl., Chicago u.a.
- Garman, M. B. (1976), Market Microstructure, *Journal of Financial Economics* 3(3), 257–275.
- Gollier, C. (2001), *The Economics of Risk and Time*, Cambridge, Mass.
- Grossman, S. (1976), On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Traders Have Diverse Information, *The Journal of Finance* 31(2), 573–585.
- Grossman, S. J.; Stiglitz, J. E. (1980), On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, *The American Economic Review* 70(3), 393–408.

- Haddock, D. D.; Macey, J. R. (1987), Regulation on Demand: A Private Interest Model, with an Application to Insider Trading Regulation, *Journal of Law and Economics* 30(2), 311–352.
- Hartmann-Wendels, T.; Pfingsten, A.; Weber, M. (2004), *Bankbetriebslehre*, 3. Aufl., Berlin u.a.
- Hellwig, M. F. (1980), On the Aggregation of Information in Competitive Markets, *Journal of Economic Theory* 22(3), 477–498.
- Hirshleifer, J. (1971), The Private and Social Value of Information and the Reward to Inventive Activity, *The American Economic Review* 61(4), 561–574.
- Holden, C. W.; Subrahmanyam, A. (1992), Long-Lived Private Information and Imperfect Competition, *The Journal of Finance* 47(1), 247–270.
- Holden, C. W.; Subrahmanyam, A. (1994), Risk Aversion, Imperfect Competition, and Long-Lived Information, *Economics Letters* 44(1-2), 181–190.
- Hopt, K. J. (1976), Vom Aktien- und Börsenrecht zum Kapitalmarktrecht? - Teil 1: Der international erreichte Stand des Kapitalmarktrechts -, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 140(3), 201–235.
- Hopt, K. J. (1977), Vom Aktien- und Börsenrecht zum Kapitalmarktrecht? - Teil 2: Die deutsche Entwicklung im internationalen Vergleich -, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 141(5), 389–441.
- Hopt, K. J. (1991a), Europäisches und deutsches Insiderrecht, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht* 20(1), 17–73.
- Hopt, K. J. (1991b), Insiderwissen und Interessenkonflikte im europäischen und deutschen Bankrecht, in: Kübler, F. (Hrsg.), *Festschrift für Theodor Heinsius zum 65. Geburtstag am 25. September 1991*, Berlin, 289–322.
- Hopt, K. J. (1992), Überlegungen für ein deutsches Insider-Gesetz, in: Arbeitsgemeinschaft der deutschen Wertpapierbörsen (Hrsg.), *Finanzmarkttheorie und Börsenstruktur*, Frankfurt am Main, 155–170.
- Hopt, K. J. (1995), Grundsatz- und Praxisprobleme nach dem Wertpapierhandelsgesetz - insbesondere Insidergeschäfte und Ad-hoc-Publizität -, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 159(2), 135–163.



- Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (1997), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart.
- Hopt, K. J.; Will, M. R. (1973), *Europäisches Insiderrecht, Einführende Untersuchung - Ausgewählte Materialien. Münchener Universitätschriften, Abhandlungen des Instituts für europäisches und internationales Wirtschaftsrecht*, Stuttgart.
- Jain, N.; Mirman, L. J. (1999), Insider Trading with Correlated Signals, *Economics Letters* 65(1), 105–113.
- Jain, N.; Mirman, L. J. (2000), Real and Financial Effects of Insider Trading with Correlated Signals, *Economic Theory* 16(2), 333–353.
- Jain, N.; Mirman, L. J. (2002), Effects of Insider Trading under different Market Structures, *The Quarterly Review of Economics and Finance* 42(1), 19–39.
- Kalss, S. (1997), Österreichisches Börsen- und Kapitalmarktrecht, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 1167–1264.
- Khanna, N.; Slezak, S. L.; Bradley, M. (1994), Insider Trading, Outside Search, and Resource Allocation: Why Firms and Society May Disagree on Insider Trading Restrictions, *The Review of Financial Studies* 7(3), 575–608.
- King, M.; Roell, A. (1988), Insider Trading, *Economic Policy* 6(2), 163–193.
- Kyle, A. S. (1985), Continuous Auctions and Insider Trading, *Econometrica* 53(6), 1315–1335.
- Leland, H. E. (1992), Insider Trading: Should It Be Prohibited?, *Journal of Political Economy* 100(41), 859–887.
- Lintner, J. (1965), The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, *Review of Economics and Statistics* 47(1), 13–37.
- Luo, S. (2001), The Impact of Public Information on Insider Trading, *Economics Letters* 70(1), 647–674.
- Lutter, M. (1984), *Europäisches Gesellschaftsrecht*, 2. Aufl., Berlin u. a.

- Madhavan, A. (2000), Market microstructure: A survey, *Journal of Financial Markets* 3(3), 205–258.
- Manne, H. G. (1966), *Insider Trading and the Stock Market*, New York.
- Manne, H. G. (1985), Insider Trading and Property Rights in new Information, *Cato Journal* 4(3), 933–957.
- Merkt, H. (1997), Zur Entwicklung des deutschen Börsenrechts von den Anfängen bis zum Zweiten Finanzmarktförderungsgesetz, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 17–142.
- Mossin, J. (1966), Equilibrium in a Capital Asset Market, *Econometrica* 34(4), 768–783.
- O’Hara, M. (1998), *Microstructure Theory*, Cambridge.
- Pense, A.; Puttfarcken, H.-J. (1997), Französisches Börsen- und Kapitalmarktrecht, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 993–1090.
- Pfister, B. (1981), Stand der Insiderdiskussion, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht* 10(2), 319–347.
- Remien, O. (1997), Niederländisches Börsen- und Kapitalmarktrecht im internationalen Wettbewerb, in: Hopt, K. J.; Rudolph, B.; Baum, H. (Hrsg.), *Börsenreform: Eine ökonomische, rechtsvergleichende und rechtspolitische Untersuchung*, Stuttgart, 1091–1166.
- Rochet, J.-C.; Vila, J.-L. (1994), Insider Trading without Normality, *The Review of Economic Studies* 61(206), 131–152.
- Ross, S. A. (1976), The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing, *Journal of Economic Theory* 13(3), 341–360.
- Ross, S. A. (1979), The Economics of Information and the Disclosure Regulation Debate, in: Edwards, F. E. (Hrsg.), *Issues in Financial Regulation*, New York u.a., 177–202.
- Schlüter, U. (2002), *Börsenhandelsrecht*, 2. Aufl., München.

- Schmidt, H. (1991), Insider Regulation and Economic Theory, in: Hopt, K.; Wymeersch, E. (Hrsg.), *European Insider Dealing*, New York u.a., 21–38.
- Schneeweiß, H. (1990), *Ökonometrie*, 4. Aufl., Heidelberg.
- Schwark, E. (1976), *Börsengesetz: Kommentar zum Börsengesetz, zu den börsenrechtlichen Nebenbestimmungen und den Insider-Richtlinien*, 1. Aufl., München.
- Sharpe, W. F. (1964), Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, *The Journal of Finance* 19(3), 425–442.
- Shin, J. (1996), The Optimal Regulation of Insider Trading, *Journal of Financial Intermediation* 5(1), 49–73.
- Spiegel, M.; Subrahmanyam, A. (1992), Informed Speculation and Hedging in a Non-competitive Securities Market, *The Review of Financial Studies* 5(2), 307–329.
- Spulber, D. F. (1999), *Market Microstructure: Intermediaries and the Theory of the Firm*, Cambridge.
- Stützel, W. (1976), Inwieweit empfiehlt sich eine allgemeine gesetzliche Regelung des Anlegerschutzes?, *Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen* 29(22), 1060–1064.
- Subrahmanyam, A. (1991a), Risk Aversion, Market Liquidity, and Price Efficiency, *The Review of Financial Studies* 4(3), 417–441.
- Subrahmanyam, A. (1991b), A Theory of Trading in Stock Index Futures, *The Review of Financial Studies* 4(1), 17–51.
- Treynor, J. L.; LeBaron, D. (2004), Insider Trading: Two Comments, *Financial Analysts Journal* 60(3), 10–12.
- Trigeorgis, L. (1999), *Real Options*, 6. Aufl., Cambridge, Massachusetts.
- Vitale, P. (2000), Speculative Noise Trading and Manipulation in the foreign Exchange Market, *Journal of International Money and Finance* 19(5), 689–712.
- Wahl, J. E. (1983), *Informationsbewertung und -effizienz auf dem Kapitalmarkt*, Würzburg u.a.

- Walther, G. (1984), Erfahrungen mit den Insider-Regeln, in: Hadding, W. (Hrsg.), *Festschrift für Winfried Werner zum 65. Geburtstag am 17. Oktober 1984, Handelsrecht und Wirtschaftsrecht in der Bankpraxis*, Berlin, 933–954.
- Wymeersch, E. (1991), Insider Regulation and Economic Theory, in: Hopt, K.; Wymeersch, E. (Hrsg.), *European Insider Dealing*, New York u.a., 651–128.
- Zhand, W. D. (2004), Risk Aversion, public Disclosure, and long-lived Information, *Economics Letters* 85(3), 327–334.

## Erklärung

Ich versichere, dass ich meine Dissertation

### Zur Regulierung des Insiderhandels unter Berücksichtigung von Gütermarktstruktur und Investitionsentscheidung

selbstständig verfasst und mich anderer als der angegebenen Hilfsmittel nicht bedient habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Dortmund, 04.01.2006