

Hjalmar Böhm

**Investition und Unsicherheit
von Nachfrage und Wechselkursen**



Herbert Utz Verlag · München

Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Zugl.: Diss., Hamburg, Univ., 2004

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek:
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die
der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von
Abbildungen, der Wiedergabe auf photomechani-
schem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in
Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur
auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH · 2005

ISBN 3-8316-0519-X

Printed in Germany

Herbert Utz Verlag GmbH, München
089-277791-00 · www.utzverlag.de

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
2 Nachfrageunsicherheit	6
2.1 Dynamische Investitionstheorie	6
2.1.1 Irreversibilität und Anpassungskosten	7
2.1.2 Zeitliche Flexibilität	9
2.1.3 Die Unsicherheit	10
2.2 Modell für Investition unter Unsicherheit	12
2.2.1 Allgemeines Modell	12
2.2.2 Nachfrage- und Produktionsfunktion	19
2.2.3 Sonderfälle mit vereinfachenden Annahmen	22
2.2.4 Diskrete Form des Modells	26
2.3 Numerische Ergebnisse	31
2.4 Lineare Anpassungskosten	39

3	Wechselkursunsicherheit	41
3.1	Wechselkursunsicherheit und Exportgüter	44
3.2	Wechselkurssysteme	47
3.2.1	Flexible Wechselkurse	47
3.2.2	Wechselkursbänder	51
3.2.3	Wechselkursbänder mit Änderungen der zentralen Parität	57
3.3	Zinsänderungen	67
3.4	Importmodell	70
3.4.1	Import von Investitionsgütern	70
3.4.2	Import von anderen Produktionsfaktoren	72
4	Zusammenfassung	75
A	Verfahren zur Numerik	80
A.1	Politik-Iteration	80
A.2	Implementierung	83
A.3	Fehlerquellen	85
B	Mathematische Herleitungen	87
B.1	Marginales und durchschnittliches q	87
B.2	Die Linearitätsannahme für $\xi = 1$	88
B.3	Die Herleitung der Gleichung (2.23)	89
B.4	Lineare Anpassungskosten	93
B.5	Vollständige Konkurrenz und konstante Skalenerträge mit Ornstein-Uhlenbeck-Prozess	94
B.6	Itô's Lemma	95

Kapitel 1

Einleitung

Diese Arbeit leistet einen Beitrag zur wissenschaftlichen Diskussion über den Zusammenhang zwischen Investitionen und Unsicherheit. Sie umfasst sowohl die analytische als auch die numerische Untersuchung der vorgestellten Modelle. Neben der reinen Nachfrageunsicherheit liegt ein Schwerpunkt auf der Analyse verschiedener Wechselkurssysteme.¹

Schmalenbach, einer der Begründer der modernen Betriebswirtschaftslehre, versteht unter einer Investition eine zweckgebundene Umwandlung von Kapital: „*Der Begriff der Investierung ist, dass Güter, die bisher Güter des freien Kapitals waren, [...] zu einer neuen Wirtschaftseinheit [...] vereinigt werden. Die neue Wirtschaftseinheit [...] kann eine ganze Unternehmung, ein Stück einer Unternehmung, eine Einzelmaschine oder sonst eine Wirtschaftsanlage sein.*“² Im Gegensatz zu dieser älteren Sichtweise erfordert die moderne entscheidungsorientierte Betrachtungsweise eine stärkere Fokussierung auf die zugrunde liegenden Zahlungsströme:

¹ Der Internationale Währungsfond klassifiziert beispielsweise alle Länder in eines der folgenden acht Wechselkursregime: (a) exchange rate arrangements with no separate legal tender, (b) currency board arrangements, (c) other conventional fixed peg arrangements, (d) pegged exchange rates with horizontal bands, (e) crawling pegs, (f) exchange rates with crawling bands, (g) managed floating with no preannounced path for the exchange rate und (h) independant floating. Vergleiche dazu IMF (2000)

² Vergleiche Schmalenbach (1949), Seite 96.

Eine Investition ist eine Zahlungsreihe, die in der Regel mit einer (sicheren) Auszahlung beginnt, auf die zu einem späteren Zeitpunkt (unsichere) Einzahlungen folgen.³

Diese Formulierung ermöglicht die Berechnung eines Barwertes, der dann Grundlage für eine Investitionsentscheidung sein kann. Umgekehrt kann eine Investition aber auch sein, dass ein Unternehmen zum Beispiel eine Produktionsstätte schließt um zukünftige Verluste zu verhindern oder zu minimieren.⁴

In der traditionellen Investitionstheorie erhält ein Unternehmen durch Investitionen oder Disinvestitionen immer die Gleichheit des Grenzertrags des Kapitals auf der einen Seite und den Kapitalkosten auf der anderen Seite.⁵ Anders ausgedrückt wird immer dann investiert, wenn der Nettobarwert (NPV) dieser Investition positiv ist. Voraussetzung für dieses modellhafte Investitionsverhalten ist, dass entweder jede Investitionsentscheidung ohne zusätzliche Kosten rückgängig gemacht werden kann oder dass es sich um eine „jetzt oder nie“- Entscheidung handelt. Da diese Bedingungen in der Realität nur selten bestehen, führen neuere Investitionsmodelle drei wichtige Grundannahmen ein:⁶

1. partielle Irreversibilität und Anpassungskosten: Eine Investition kann nicht ohne Verluste rückgängig gemacht werden.
2. zeitliche Flexibilität: Wenn nicht sofort investiert wird, behält das Unternehmen dennoch die Option, die Investition in Zukunft zu tätigen.
3. Unsicherheit: Die zukünftigen Erträge, die durch die Investition generiert werden sind unbekannt. Durch Abwarten kann diese Unsicherheit verringert werden, aber sie verschwindet nie vollständig.

³ Vergleiche zum Beispiel Schneider (1992).

⁴ Im folgenden wird bei solchen negativen Investitionen meist von Disinvestitionen gesprochen.

⁵ Vergleiche Jorgenson (1963) und Tobin (1969).

⁶ Siehe zum Beispiel Dixit and Pindyck (1994), Kapitel 1 und 2.

Die wichtigste Schlussfolgerung aus diesen Annahmen ist, dass die Möglichkeit zu investieren äquivalent zu einer amerikanischen „call option“ ist, also dass das Warten einen messbaren Wert hat.⁷

Ziel dieser Dissertation ist es, die auf den oben genannten Annahmen beruhende dynamische Investitionsentscheidung in einem einheitlichen Modell zu untersuchen. Die zentrale Fragestellung ist dabei, wie stark die Investitionsentscheidungen von Unternehmen auf eine veränderte Unsicherheit reagieren.

Neben der allgemeinen Nachfrageunsicherheit, die häufig im Zentrum der Aufmerksamkeit steht, werden auch Fragen über verschiedene Wechselkurssysteme mit diesem Modell untersucht. Während in Europa eine gemeinsame Währung eingeführt wurde, entschließen sich andere Staaten wie die USA, Kanada oder Japan, in einem System flexibler Wechselkurse zu bleiben. Auf der einen Seite steht die Aufhebung aller Unsicherheit zukünftiger Wechselkurse, während auf der anderen Seite größtmögliche Schwankung erlaubt wird. Ein wesentlicher Inhalt der Diskussionen über Wechselkurssysteme sind die Auswirkungen, welche die verschiedenen Wechselkursunsicherheiten auf die Investitionen und das daraus resultierende potentielle Wirtschaftswachstum haben. Diese Diskussionen konzentrieren sich meist auf die Randlösungen⁸ für Wechselkurssysteme, obwohl auch Konstellationen mit mittlerer Volatilität existieren. Hier wird das allgemeine Investitionsmodell auch auf diese komplexeren Systeme mittlerer Volatilität angewendet.

Der Text gliedert sich in zwei Hauptabschnitte: Im Kapitel 2 bezieht sich die Unsicherheit ausschließlich auf die Nachfrage in einer geschlos-

⁷ Die entsprechende Modellklasse ist unter der Bezeichnung „Realoptionsmodelle“ in die Literatur eingegangen. Zu Einführungen in die Literatur vergleiche beispielsweise Amran and Kulatilaka (1999), Copeland and V. (2001), Copeland and Tufano (2004), Coy (1999) und Dixit and Pindyck (1994). Graham and Harvey (1999) haben kürzlich gezeigt, dass 26% aller befragten Unternehmen Realoptionsmodelle bei der Bewertung von Investitionsprojekten verwenden.

⁸ In den letzten Jahren hat es unter dem Stichwort „Bipolar View“ eine wirtschaftspolitische Diskussion gegeben, die sich mit der verstärkten Wahl solcher Randlösungen bei Wechselkursregimen beschäftigt. Vergleiche dazu Fisher (2001).

senen Volkswirtschaft, während im 3. Kapitel Wechselkursunsicherheit in verschiedenen Wechselkurssystemen im Zentrum der Aufmerksamkeit steht.

Zu Beginn wird im Abschnitt 2.1 gezeigt, wodurch sich im einzelnen die Modelle der dynamischen Investitionstheorie von älteren Modellen abgrenzen. Dazu werden die oben genannten wichtigen Grundannahmen der dynamischen Investitionstheorie – Irreversibilität, Anpassungskosten, zeitliche Flexibilität und Unsicherheit – einzeln charakterisiert.

Aus diesen Grundannahmen wird dann im Abschnitt 2.2 ein mathematisches Modell der Investitionen bei Unsicherheit entwickelt. Es werden verschiedene in der Literatur vorhandene Modelle in einer Formulierung zusammengeführt und um weitere Ableitungen ergänzt. Die Vereinheitlichung und Weiterentwicklung bezieht sich sowohl auf Modelle in stetiger Zeit als auch auf solche in diskreter Zeit.

Da auf analytischem Wege zwar wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, die analytischen Verfahren aber dennoch schnell an ihre Grenzen stoßen, wird das Modell im Abschnitt 2.3 auch numerisch untersucht. Dies wird möglich durch die Kombination der „Politik-Iteration“ mit Näherungsverfahren zur Lösung großer linearer Gleichungssysteme (siehe Anhang A). Zentrale Punkte der numerischen Analyse sind der Wettbewerb, in dem das Unternehmen steht, sowie verschiedene Asymmetrien im Modell.

In einer sich immer weiter globalisierenden Weltwirtschaft werden viele Unsicherheiten durch schwankende Wechselkurse verursacht. Daher beschäftigt sich das Kapitel 3 mit den Auswirkungen, die Wechselkursunsicherheit auf Investitionen haben kann.

Das Hauptgewicht liegt im Kapitel 3 auf der Wechselkursunsicherheit für exportierende Unternehmen. Für diese wirkt sich eine Wechselkursunsicherheit ähnlich einer Nachfrageunsicherheit in der geschlossenen Volkswirtschaft aus.

Der Unterschied zur reinen Nachfrageunsicherheit besteht jedoch in der großen Bedeutung, die der Wahl eines Wechselkurssystems zukommt.

Untersucht werden feste und flexible Wechselkurse sowie verschiedene Arten von Wechselkursbändern. Diese Wechselkurssysteme beeinflussen auf verschiedene Arten die Wechselkursunsicherheit und haben starke Auswirkungen auf das Verhältnis von Investitionen zu Unsicherheit.

Da eine veränderte Unsicherheit auch Auswirkungen auf die Zinsen hat, von denen der Kapitalmarkt erwartet, dass ein Unternehmen sie erwirtschaftet, wird in Abschnitt 3.3 untersucht welche Bedeutung dieser Effekt auf das vorgestellte Modell hat.

Unternehmen, die physisches Kapital oder andere Dinge im Ausland beschaffen müssen, sind ebenfalls abhängig von Schwankungen der Wechselkurse. Die Abhängigkeit des Investitionsverhalten dieser Unternehmen wird in Abschnitt 3.4 beleuchtet. Dabei können viele Ergebnisse über Exportunternehmen übernommen werden.

Die Arbeit endet mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse in Kapitel 4.