

Investitionsneutrale Steuersysteme unter Unsicherheit

Andreas Löffler, AL@wacc.de

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Übersicht

Einführung

Das Problem

Literatur

Zinskorrektur mit variierendem Steuersatz

Das Modell

Zinskorrektur

Unsichere Cashflows

Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten

Idee

Einbeziehung von Steuern

Anmerkung: zeitstetige Theorie

Zusammenfassung

Einführung

1



Umsatzsteuererklärung

Steuern können ökonomische Entscheidungen verzerren. Das vergeudet Ressourcen.

Wie muss ein Steuersystem ausgestaltet sein, das keine Verzerrungen auslöst?

Manfred Rose (Heidelberg),
Franz W. Wagner (Tübingen),
Ekkehart Wenger (Würzburg):
Kroatien 1994–2000.

Investitionsneutrale Steuersysteme

2

Steuersysteme ohne Verzerrungswirkung heißen **investitionsneutral**:

Ökonomischer Gewinn Preinreich, Samuelson (1951, 1964):

»Besteuere Investition so, als ob sie ein Kapitalmarktkredit wäre.«

Problem: Man muss jedes Mal eine Unternehmensbewertung durchführen.

Cashflow-Steuer Brown (1948) »Besteuere Zahlungen«. Damit Kapitalwert besteuert.

Problem: Geht nur bei zeitlich konstantem Steuersatz.

Zinskorrektur Boadway/Bruce, Wenger (1979, 1983) »Verzinse die Abschreibungen.« (In Kroatien umgesetzt.)

Bisher nötig: konstanter Steuersatz und sichere CF

Symbole

3

Ein Investitionsprojekt hat Cashflows CF_t und kostet im Zeitpunkt t genau I_t . Der Kapitalwert heute beträgt

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r_f)^t}$$

und er bildet das Entscheidungskriterium für risikoneutrale Investoren.

Wir unterscheiden weiter

fairer Preis V_t , Summe zukünftiger diskontierter Cashflows

Investitionsausgabe I_t , Kosten für Erwerb des Projektes (auch Marktpreis)

Buchwert BW_t , bestimmt die Abschreibungen

Bei Kapitalmarktinvestitionen stimmen alle drei überein.

Einführung, Das Problem

Cashflow-Steuer

4

$$\begin{aligned} NPV^T &= -I_0 + \tau I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t - \tau CF_t}{(1+r_f)^t} \\ &= (1-\tau) \left(-I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r_f)^t} \right) \\ &= (1-\tau) NPV \end{aligned}$$

Diese Steuer ist investitionsneutral.

Man erkennt auch, dass diese Rechnung bei nicht zeitlich konstanter Steuer zusammenbricht.

Einführung, Das Problem

Verzinsten Abschreibungen

5

Die Idee besteht darin, bei einem beliebigen Abschreibungssystem die Abschreibungen zu verzinsen:

$$\begin{aligned} NPV^T &= -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t - \tau (CF_t - AfA_t(1+r_f)^t)}{(1+r_f)^t} \\ &= -I_0 + (1-\tau) \left(\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r_f)^t} \right) + \tau \underbrace{\sum_{t=1}^T AfA_t}_{=I_0} \\ &= (1-\tau) NPV \end{aligned}$$

Das ist keine Cashflow-Steuer, aber sie verhält sich so. Insbesondere ist sie auch investitionsneutral.

Einführung, Das Problem

Verzinsten AfA = Zinskorrektur

6

Achten Sie auf $\sum_{t=1}^T AfA_t$:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^T AfA_t &= \sum_{t=1}^T \frac{BW_{t-1}}{(1+r_f)^{t-1}} - \sum_{t=1}^T \frac{BW_t}{(1+r_f)^t} + \underbrace{\frac{BW_T}{(1+r_f)^T}}_{=0} \\ &= \sum_{t=1}^T \frac{(1+r_f)BW_{t-1}}{(1+r_f)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{BW_t}{(1+r_f)^t} \\ &= \sum_{t=1}^T \frac{(AfA_t + r_f BW_{t-1})}{(1+r_f)^t} \end{aligned}$$

Einführung, Das Problem

Einsetzen in die Hauptgleichung ergibt

$$\begin{aligned} NPV^\tau &= -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t - \tau (CF_t - AfA_t(1+r_f)^t)}{(1+r_f)^t} \\ &= -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t - \tau (CF_t - AfA_t - r_f BW_{t-1})}{(1+r_f)^t} \end{aligned}$$

und erklärt den Begriff **Zinskorrektur**: Man korrigiert den Gewinn um Zinsen auf den Buchwert der Vorperiode.

Kann man diese Zinskorrektur übertragen auf

- ▶ zeitlich veränderbare Steuersätze und
- ▶ unsichere Cashflows?

Untersuchungen bei Risikoneutralität

Richter (1986)
König (1997)
Sureth (1999)
Niemann (1999)

Untersuchungen bei Risikoaversion

Fane (1987)
Bond/Devereux (1995): für nicht konstante Steuersätze unmöglich!

Untersuchungen für spez. Nutzenfunktionen

Schwinger (1992)
Feldhoff (1995) Sureth (1999)

Untersuchungen nichtkonst. Steuersätze

Ross (1987)

Wir betrachten eine *Tauschökonomie* mit einer Art »Einkommensteuer«. Die Zukunft $t = 1, \dots, T$ ist vorerst sicher.

Steuersubjekt Investor

Steuerobjekt Investition, Kapitalmarktanlage

Bemessungsgrundlage Gewinn (hier Cashflow minus Abschreibung) bzw. Zins

Steuersatz zeitlich variabel, τ_t

Ein Steuersystem ist investitionsneutral genau dann, wenn

$$NPV > 0 \iff NPV^\tau > 0.$$

Die BMG wird zinskorrigiert

$$\text{Steuerschuld} = \tau_t \cdot \left(CF_t - \frac{\tau_{t-1}}{\tau_t} \frac{1 - \tau_t}{1 - \tau_{t-1}} \cdot (1 + r_f) \cdot I_{t-1} + I_t \right).$$

Diese Gleichung versteckt mehrere Forderungen:

1. bei zeitkonstantem Steuersatz ist dies (fast) die klassische Zinskorrektur
2. Abschreibungen orientieren sich an Restverkaufserlösen (hier I_t)
3. bei veränderlichen Steuersätzen kommt eine Korrektur hinzu

Investitionsneutralität der Zinskorrektur 11

Dieses Steuersystem ist sogar dynamisch neutral, d.h. es gilt

$$V_t - I_t = NPV_t = (1 - \tau_t)NPV^T = (1 - \tau_t)(V_t^T - I_t)$$

d.h. die Neutralität gilt auch in zukünftigen Zeitpunkten t .

Beweis Schritt 1: Barwertgleichung mit Zinskorrektur 12

Ausgangspunkt: Für Kapitalmarktanlagen ändert sich auch bei Einführung einer Steuer der Marktpreis nicht. Daraus errechnen wir die Rendite von Kapitalmarktanlagen

$$\begin{aligned} r_t &= \frac{V_{t+1} - V_t + C_{t+1} - \text{Steuerschuld}_{t+1}}{V_t} \\ &= r_f - (1 + r_f) \left(\frac{\tau_{t+1} - \tau_t}{1 - \tau_t} \right) \end{aligned}$$

Daraus lassen sich die Marktpreise V_t^T einer Sachinvestition und damit der Kapitalwert rückwärts ermitteln.

Nun gilt im letzten Zeitpunkt $V_T^T = V_T = 0$ und damit die Behauptung. Daraus folgern wir rückwärts die Behauptung für alle $t < T$.

Verallgemeinerung auf unsichere Cashflows 13

Drei Ideen, wie man mit unsicheren Cashflows umgehen kann:

1. Kapitalkosten statt risikoloser Zins
2. Nutzenfunktionen
3. risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten

Die ersten beiden Ideen haben sich im Fall unsicherer Cashflows als nicht gangbar erwiesen:

- ▶ Man kennt die Höhe der Kapitalkosten nicht.
- ▶ Nutzenfunktionen sind nichtlinear und daher sehr schwer handhabbar.

Dagegen lässt sich die Idee risikoneutraler Wahrscheinlichkeiten nutzen.

Idee risikoneutraler Wahrscheinlichkeiten 14

Will man einen riskanten Cashflow bewerten, so rechnet man beispielsweise

$$\frac{E[\widetilde{CF}_1]}{1 + r_f} > \frac{E[\widetilde{CF}_1]}{1 + k} = V_0$$

mit geeigneten Kapitalkosten.

Kann man nicht statt dessen die Wahrscheinlichkeiten »anpassen«?

$$V_0 = \frac{E_Q[\widetilde{CF}_1]}{1 + r_f} = \frac{E[\widetilde{CF}_1]}{1 + k}$$

Wenn Märkte arbitragefrei sind, gelingt diese Anpassung immer.

Es gibt eine Wahrscheinlichkeit Q derart, dass gilt¹

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{E_Q[\tilde{CF}_t]}{(1+r_f)^t}$$

Beweis u.a. Harrison/Kreps (1979), Back/Pliska (1990)

Beweisidee also: Wenn man risikoaverse Investoren betrachten will, rechnet man wie mit risikoneutralen, nutzt aber dieses Q ! Einziges Problem: Verändert sich diese Gleichung nicht unter (Unternehmer-)Steuern?

¹Keine Aussage wird darüber getroffen, wie man Q konkret bestimmt.
Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten, Idee

Wenn man eine Steuer einführt, lautet der Fundamentalsatz wie folgt

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{E_Q[\tilde{CF}_t]}{(1+r_f(1-\tau))^t}$$

Beweis Löffler/Schneider, Kruschwitz/Löffler (Theorem 3.2)

Unterschiedliche Verzinsung von Dividenden und Zinsen kann berücksichtigt werden.

Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten, Einbeziehung von Steuern

Es gilt nun auch unter Unsicherheit:

Die Zinskorrektur

$$\text{Steuerschuld} = \tau_t \cdot \left(\tilde{CF}_t - \frac{\tau_{t-1}}{\tau_t} \frac{1-\tau_t}{1-\tau_{t-1}} \cdot (1+r_f) \cdot \tilde{I}_{t-1} + \tilde{I}_t \right)$$

ist investitionsneutral.

Beweis: Man bildet in den Beweisen unter Sicherheit den Erwartungswert E_Q , passt den risikolosen Zins an und das Ergebnis stellt sich ein.

Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten, Einbeziehung von Steuern

Diese Ideen lassen sich auch auf zeitstetige Modelle übertragen. Der Kurs einer Realinvestition folgt (Cashflows sind hier X)

$$dV_t = \mu_t V_t dt - dX_t + \sigma_t V_t dW_t$$

Die Steuerschuld bei Zinskorrektur ist, wenn B_t den Buchwert bezeichnet

$$dT_t = \tau_t (dX_t + dB_t - (1-\alpha_t)rB_t dt)$$

wobei α_t Lösung von

$$r\alpha_t\tau_t(1-\tau_t) = \frac{d\tau_t}{dt}$$

Dieses System ist ebenfalls investitionsneutral.

Anmerkung: zeitstetige Theorie.

Investitionsneutrale Steuersysteme bei

- ▶ zeitlich veränderlichen Steuersätzen und
 - ▶ unsicheren Cashflows sind möglich,
- wenn man sich der Zinskorrektur bedient.

Die Idee risikoneutraler Wahrscheinlichkeiten bietet das richtige Werkzeug.