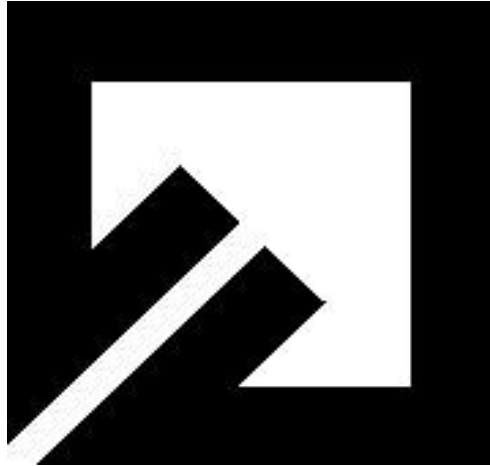


**Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel**  
**Standort Salzgitter-Calbrecht**



**Fachbereich Transport- und Verkehrswesen**

Hausarbeit

**Bestimmung des optimalen Finanzvolumens**

Eingereicht bei : Prof. Dr. Bender

von Patrick Preß

XXX  
XXX  
XXX

Salzgitter, 1.1.2000

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>II-III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>III</b>
<b>1. Fragestellung und Gang der Untersuchung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Bestimmung des optimalen Finanzvolumens innerhalb der Finanzplanung.....</b>	<b>1</b>
<b>2.1 Definition: Finanzplanung.....</b>	<b>1</b>
<b>2.2 Optimierung der Kapitalstruktur.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Bestimmung des optimalen Finanzvolumens mit Hilfe des Leverage-Effektes.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Leverage-Effekt.....</b>	<b>4</b>
<i>3.1.1 Voraussetzungen für den Leverage-Effekt.....</i>	<i>4</i>
<i>3.1.2 Fallbeispiel für die Hebelwirkung des Leverage-Effektes.....</i>	<i>5</i>
<b>3. 2 Chancen und Risiken des Leverage-Effektes.....</b>	<b>8</b>
<i>3.2.1 Fallbeispiel „Sollzinssatz größer als interne Verzinsung“.....</i>	<i>8</i>

3.2.2 Ergebnis.....	9
<b>3.3 Leverage-Risiko.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4 Ursachen für das Entstehen negativer Eigenkapitalrenditen.....</b>	<b>10</b>
<b>3.5 Beurteilung des Leverage-Effektes bezüglich seiner Anwendung in der Praxis.....</b>	<b>11</b>
<b>3.6 Defizite des Leverage-Effektes.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Simultane Investitions- und Finanzplanung mit Hilfe des Kapitalbudgets.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Optimum bei teilbaren Investitionen.....</b>	<b>15</b>
4.1.1 <i>Fallbeispiel zur Bestimmung des optimalen Investitions- und Finanzierungsvolumen bei teilbaren Investitionen.....</i>	<i>17</i>
4.1.2 <i>Lösung des Fallbeispiels nach der Maxime der Praxis.....</i>	<i>18</i>
4.1.3 <i>Lösung des Fallbeispiels nach der Maxime des Kapitalbudget.....</i>	<i>19</i>
4.1.4 <i>Ergebnis.....</i>	<i>21</i>
<b>4.2 Optimum bei nicht teilbaren Investitionen.....</b>	<b>22</b>
4.2.1 <i>Fallbeispiel zur Bestimmung des optimalen Investitions- und Finanzierungsvolumen bei nicht teilbaren Investitionen.....</i>	<i>23</i>

4.2.2 Lösung des Fallbeispiels mit Hilfe einer Grenzwinnrechnung.....	25
--------------------------------------------------------------------------	----

**5. Kritik am Kapitalbudget.....26**

<b><u>Abbildungsverzeichnis</u></b> <b>Abbildung 1:</b> „Hebelwirkung“ des Leverage- Effektes .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

<b>Abbildung 2:</b> Verlauf der Eigenkapitalrentabilität in der Praxis .....	13
------------------------------------------------------------------------------	----

<b>Abbildung 3:</b> : Kapitalangebots- und Kapitalnachfragefunktion.....	17
--------------------------------------------------------------------------	----

<b>Abbildung 4:</b> Lösung des Fallbeispiels nach dem Kapitalbudget.....	21
--------------------------------------------------------------------------	----

<b>Abbildung 5:</b> Kapitalbudget bei nicht teilbaren Investitionen .....	24
---------------------------------------------------------------------------	----

<b>Abbildung 6:</b> Kapitalbudget mit Eigen- und Fremdmitteln.....	27
--------------------------------------------------------------------	----

**Tabellenverzeichnis**

<b>Tabelle 1:</b> „Fallbeispiel“ Leverage-Effekt.....	5
-------------------------------------------------------	---

<b>Tabelle 2:</b> „Fallbeispiel“ des Leverage-Effektes bei sinkenden Eigenkapitalrentabilitäten.....	8
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

<b>Tabelle 3:</b> Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten (Fallbeispiel).....	17
------------------------------------------------------------------------------------	----

<b>Tabelle 4:</b> Überschlußermittlung nach der Praxismaxime.....	18
<b>Tabelle 5:</b> Ermittlung der Rangfolgen nach der Maxime des Kapitalbudgets.....	19
<b>Tabelle 6:</b> Überschlußermittlung nach Maxime des Kapitalbudgets.....	21
<b>Tabelle 7:</b> Fallbeispiel für das Kapitalbudget bei nicht teilbaren Investitionen.....	23

## **1. Fragestellung und Gang der Untersuchung**

Die Bestimmung des optimalen Finanzvolumens ist unter anderem ein wichtiger Bestandteil innerhalb der Finanzplanung. Dabei gibt es eine große Anzahl von verschiedenen Ansätzen und Methoden, wobei manche nur von theoretischer andere jedoch von praktischer Bedeutung sind. Diese Methoden werden in der vorliegenden Hausarbeit thematisiert. Bevor die einzelnen Methoden exemplarisch dargestellt werden, erfolgt zunächst eine Definition des Begriffs Finanzplanung und einigen wesentlichen Begriffen des Finanzwesens, um den Fortgang bei der Vorstellung der verschiedenen Methoden zu erleichtern und eine Einordnung der Problematik in den Gesamtzusammenhang der Finanzplanung zu ermöglichen. Im Anschluss daran werden die verschiedenen Methoden erläutert, ihre Vor- und Nachteile beschrieben. Mit einer kritischen Würdigung der Methoden zur Bestimmung des optimalen Finanzvolumens bezüglich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis schließt diese Hausarbeit.

## **2. Bestimmung des optimalen Finanzvolumens innerhalb der Finanzplanung**

### **2.1 Definition: Finanzplanung**

Finanzplanung ist die planerische Tätigkeit im finanzwirtschaftlichen Bereich des Unternehmens. Die Finanzplanung nimmt die im Unternehmen zu treffenden dispositiven Maßnahmen vorweg, indem sie die im Planungszeitraum anfallenden Ausgaben und Einnahmen schätzt und berechnet, den sich daraus ergebenden Kapitalbedarf ermittelt und Maßnahmen plant, welche die Beschaffung fehlenden Kapitals bzw. die Anlage überschüssigen Kapitals umfassen. Innerhalb der Finanzplanung ist die Optimierung der Kapitalstruktur, also das Verhältnis von Fremdkapital zu Eigenkapital von großer Bedeutung.

## 2.2 Optimierung der Kapitalstruktur

Die Optimierung der Kapitalstruktur, also das Verhältnis von Fremdkapital zu Eigenkapital, soll in dieser Hausarbeit nicht unter dem Blickwinkel der Modelle gesehen werden, die in der Finanztheorie mit dem Ziel entwickelt wurden, den optimalen Verschuldungsgrad von Unternehmen zu ermitteln, weil diesen Modellen in der Praxis kaum eine Bedeutung zukommt. Sie sollen hier nur kurz vorgestellt werden, um das Verständnis bei der Vorstellung der speziellen Methoden zur Bestimmung des optimalen Finanzvolumens zu erleichtern.

Die Finanzierungsstruktur eines Unternehmens kann mit Hilfe folgender Kennzahlen analysiert werden.

- Dem Verschuldungskoeffizienten, der aus dem Verhältnis von Fremdkapital und Eigenkapital ermittelt wird:

Er zeigt an inwieweit das Unternehmen von außenstehenden Dritten finanziert wurde im Verhältnis zu dem Anteil der Unternehmenseigentümer.

Wie hoch der Verschuldungskoeffizient sein darf, wird in den „vertikalen Finanzierungsregeln“ dargestellt.

Vertikale Finanzierungsregeln	1:1- Rege 1	
	2:1- Rege 1	

Sie sind aber weder finanzwirtschaftlich noch erfolgswirtschaftlich geeignet, bei Einhaltung den Bestand des Unternehmens zu sichern. Sie erlangen ihre Bedeutung, wenn



die Fremdkapitalgeber das Unternehmen anhand dieser „Qualitätsnormen“ hinsichtlich seiner Kreditwürdigkeit beurteilen.

Die wichtigsten Optimierungskriterien aus Sicht des *Investors* für die Entscheidung, welche Finanzierungsalternative gewählt werden soll, sind:

1. Kapitalhöhe
2. Kapitalkosten
3. Kapitalfristigkeit
4. Kapitalflexibilität
5. Kapitalsicherheiten
6. Kapitaleinfluß
7. Kapitalrentabilität

Das Optimierungskriterium *Kapitalrentabilität* soll in dieser Hausarbeit näher untersucht werden. Für Unternehmen mit gegebener Eigenkapitalausstattung stellt sich nämlich die Frage auf welche Weise es seine Eigenkapitalrentabilität durch die gezielte Aufnahme von Fremdkapital steigern kann. Hier gibt es nämlich Möglichkeiten und Methoden die Kapitalstruktur also das Verhältnis von Fremdkapital zu Eigenkapital so zu gestalten, dass die Eigenkapitalrentabilität, also das Verhältnis von Gewinn zu Eigenkapital positiv beeinflusst wird. Insbesondere der Leverage-Effekt und das Kapitalbudget können bei der Entscheidungsfindung, wie sich die Kapitalstruktur vorteilhaft gestalten läßt, eine große Hilfe sein. Deshalb werden diese beiden Methoden in dieser Hausarbeit vorgestellt.

### **3. Bestimmung des optimalen Finanzvolumens mithilfe des Leverage-Effektes**

#### **3.1 Leverage-Effekt**

Es ist möglich bei einer bestimmten Eigenkapitalrentabilität durch die Aufnahme von Fremdkapital die Verzinsung des Eigenkapitals zu erhöhen. Hierfür ist Voraussetzung, daß die Kosten für zusätzliches Fremdkapital niedriger sind als die erzielte Eigenkapitalrentabilität. Die Eigenkapitalrentabilität nimmt dabei mit wachsender Verschuldung bzw. zunehmenden Fremdkapitalanteil so lange zu, wie eine positive

Differenz zwischen der Rendite der zusätzlichen durchgeführten Investitionen und dem Fremdkapitalzinssatz besteht. Den eben beschriebenen Tatbestand nennt man Leverage (Hebel)-Effekt, weil eine Hebelwirkung der wachsenden Verschuldung auf die Eigenkapitalrentabilität festzustellen ist.

Sein Optimum befindet sich bei dem Fremdkapitalvolumen, bei dem die Grenzkosten der Finanzierung den Grenzerträgen der Investition entsprechen.

### **3.1.1 Voraussetzungen für den Leverage-Effekte**

Der Leverage-Effekt ist nach Däumler an die gleich folgenden Voraussetzungen geknüpft. Hierbei muß angemerkt werden, daß diese Voraussetzungen aus einer sehr naiven Sicht des Leverage- Effektes hervorgehen, und sich in der Praxis nicht verwirklichen lassen. Darauf wird in einem späteren Teil der Hausarbeit noch spezieller eingegangen.

- Der Eigenkapitaleinsatz ist konstant
- Die Höhe des eingesetzten Fremdkapitals ist variabel
- Die Rendite der aus einem zusätzlichen Kapitaleinsatz durchzuführenden Investition ist konstant
- Der Sollzinssatz für das zusätzliche Fremdkapital ist konstant
- Der Sollzinssatz liegt unter der Investitionsrendite

Die eben beschriebenen Zusammenhänge sollen nun unter der Fragestellung wie eine Änderung des Fremdkapitaleinsatzes bei Beachtung dieser Voraussetzungen die Eigenkapitalrentabilität beeinflussen kann, anhand eines Fallbeispiels verdeutlicht werden.

### **3.1.2 Fallbeispiel für die „Hebelwirkung“ des Leverage-Effektes**

Angenommen wird, daß mit einer Investition von 10.000 DM ein Ertrag von 1.000 DM erwirtschaftet wird. Die Gesamtkapitalrentabilität beträgt 10%. Der Zinssatz für

aufgenommenes Fremdkapital beträgt 7%. Die folgende Abbildung zeigt die Eigenkapitalrentabilitäten, die sich bei verschieden hohem Einsatz von Fremdkapital ergeben.

	<b>Fall 1</b>	<b>Fall 2</b>	<b>Fall 3</b>	<b>Fall 4</b>
Gesamtkapital	10.000 DM	10.000 DM	10.000 DM	10.000 DM
Fremdkapital (FK)	-	2.500	5.000	7.500
Eigenkapital (EK)	10.000	7.500	5.000	2.500
<b>Verschuldungsgrad (FK/EK)</b>	<b>0</b>	<b>0,33</b>	<b>1.0</b>	<b>3</b>
Gewinn vor Fremdkapitalzinsen (Gbr)	1.000	1.000	1.000	1.000
- □ 7% Fremdkapitalzinsen (if)	-	175	350	525
Gewinn (Gn)/ Verlust	1.000	825	650	475
<b>Eigenkapitalrentabilität (Re)</b>	<b>10%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>	<b>19%</b>

Tabelle 1: „Fallbeispiel“ Leverage-Effekt

Es zeigt sich, daß sich die Eigenkapitalrentabilität mit steigendem Einsatz von Fremdmitteln steigern lässt. Dieser Zusammenhang soll nun in allgemeiner Form entwickelt werden. Es gelten folgende Symbole:

C = Gesamtkapital (DM)

EK = Eigenkapital (DM)

FK = Fremdkapital (DM)

r = Investitionsrendite

(%) if = Fremdkapitalzins

(%)

Re = Eigenkapitalrentabilität (%)

G = Gewinn (DM)

Der Bruttogewinn  $G_{br}$  entspricht der Verzinsung des Gesamtkapitals, das sich aus Eigenkapital und Fremdkapital zusammensetzt.

$$G_{br} = C * r$$

$$G_{br} = (EK + FK) * r$$

$$G_{br} = EK * r + FK * r$$

Subtrahiert man nun die Fremdkapitalzinsen von dem Bruttogewinn erhält man den Nettogewinn  $G_n$ :

$$G_n = EK * r + FK * r - FK * if$$

$$G_n = EK * r + FK * (r - if)$$

Setzt man nun noch den Nettogewinn mit dem eingesetzten Eigenkapital ins Verhältnis, erhält man die Eigenkapitalrentabilität.

=

**Eigenkapitalrentabilität**



Die letzte Gleichung macht deutlich, daß die Eigenkapitalrentabilität nicht von absoluten Größen abhängt, sondern nur von der Gesamrentabilität, dem Fremdkapitalzins und dem Verschuldungsgrad. Unterstellt man wie im obigen Fallbeispiel eine bestimmte Gesamrentabilität und einen vom Verschuldungsgrad unabhängigen Fremdkapitalzins, was bedeutet, daß die Gläubiger dem Verschuldungsgrad bei der Festsetzung der Kreditkonditionen keine Bedeutung beimessen, so ist zwischen Verschuldungsgrad und Eigenkapitalrendite eine lineare Abhängigkeit festzustellen. Man erhält nämlich als Ergebnis, dass die Eigenkapitalrentabilität mit steigendem Fremdkapitaleinsatz unter der Voraussetzung, dass die Investitionsrendite größer ist als der Fremdkapitalzinssatz, wächst. Diese Feststellung ist einerseits in der Tabelle 1 farblich hervorgehoben und wird andererseits anhand des folgenden Schaubildes mit den Werten des Fallbeispiels verdeutlicht.

Abbildung 1: „Hebelwirkung“ des Leverage-Effektes

### 3.2 Chancen und Risiken des Leverage-Effektes

Im vorangegangenen Abschnitt wurde gezeigt, dass die Eigenkapitalrentabilität bei steigendem Einsatz von Fremdkapital wächst, wenn der Sollzinssatz unter der Rendite  $r$  liegt. Jetzt soll untersucht werden, welche Auswirkungen sich auf die

Eigenkapitalrendite ergeben, wenn der Sollzinssatz größer ist als die interne Verzinsung.

#### 3.2.1 Fallbeispiel „Sollzinssatz größer als interne Verzinsung“

Mit der Investition von 10.000 DM können statt der erwarteten Erträge von 1.000 DM nur Erträge in Höhe von 350 DM erzielt werden. Die Fremdkapitalzinsen betragen immer noch 7 %. Das heißt in diesem Fall ist der Sollzinssatz (7 %) höher als die interne Verzinsung (3,5 %). Hieraus ergeben sich die Eigenkapitalrentabilitäten nach folgenden Berechnungen.

	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
Gesamtkapital	10.000 DM	10.000 DM	10.000 DM	10.000 DM
Fremdkapital (FK)	-	2.500	5.000	7.500
Eigenkapital (EK)	10.000	7.500	5.000	2.500
<b>Verschuldungsgrad (FK/EK)</b>	<b>0</b>	<b>0,33</b>	<b>1.0</b>	<b>3</b>
Gewinn vor Fremdkapitalzinsen (Gbr)	350	350	350	350
- 7% Fremdkapitalzinsen	-	175	350	525
Gewinn (Gn)/ Verlust	350	175	0	-175
<b>Eigenkapitalrentabilität (Re)</b>	<b>3,5%</b>	<b>2,33%</b>	<b>0%</b>	<b>-7%</b>

Tabelle 2: „Fallbeispiel“ des Leverage-Effekt bei sinkenden Eigenkapitalrentabilitäten

Hier wird deutlich, daß die Eigenkapitalrentabilität mit zunehmendem Einsatz von Fremdmitteln nicht wächst, sondern sinkt, wenn der Sollzinssatz höher ist als die interne Verzinsung. Die Eigenkapitalrentabilität kann sogar, wie es im Fall 4 geschehen ist, negativ werden. Die negative Eigenkapitalrentabilität im Fall 4 bedeutet, daß von den 2500 DM Eigenkapital 7%, also 175 DM aufgezehrt werden. Somit ist nur noch Eigenkapital in Höhe von 2325 DM vorhanden.

### **3.2.2 Ergebnis**

Die durchgeführten Untersuchungen lassen nun folgende generelle Zusammenhänge bezüglich Gesamrentabilität und Fremdkapitalzinssatz deutlich werden:

1. Solange die Gesamtkapitalrentabilität über dem Fremdkapitalzins liegt, wächst die Eigenkapitalrentabilität mit wachsender Verschuldung.
2. Sind die Gesamtkapitalrentabilität und der Fremdkapitalzins gleich groß, so ist unabhängig vom Verschuldungsgrad die Eigenkapitalrentabilität gleich der Gesamrentabilität und gleich dem Fremdkapitalzins.
3. Liegt die Gesamtkapitalrentabilität unter dem Fremdkapitalzins, ist sie aber noch positiv, so fällt die Eigenkapitalrentabilität mit wachsender Verschuldung vom positiven in den negativen Bereich.
4. Ist die Gesamtkapitalrentabilität null oder negativ, so wird die Eigenkapitalrentabilität mit wachsender Verschuldung negativ bzw. fällt noch stärker in den negativen Bereich.

### **3.3 Leverage-Risiko**

Obwohl sich gezeigt hat, dass die Eigenkapitalrentabilität durch die Zuführung von Fremdkapital gesteigert werden kann, soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass



es nicht ohne weiteres empfehlenswert ist, den Anteil des Fremdkapitals in der Praxis zu maximieren. Wie in dem Fallbeispiel gezeigt wurde, muß sich die Eigenkapitalrentabilität sich nämlich nicht ständig vergrößern. Deshalb muß man sich die Frage nach einer vernünftigen Eigenkapital-Fremdkapital-Relation stellen, die nicht nur aus der Sicht der Rentabilität gesehen werden darf, sondern Überlegungen zur strukturellen Liquidität und Unabhängigkeit einschließen sollte. Bei einer sich verschlechternden Gesamrentabilität bzw. bei ansteigenden Fremdkapitalzinsen erfährt die Eigenkapitalrentabilität eine Verschlechterung. Das heißt Investitionsrisiko und Kapitalstrukturrisiko werden ansteigen. Diese Sichtweise bezogen auf das Risiko einer Niedrig- oder Negativverzinsung des Eigenkapitals wird als Leverage risk bezeichnet. In der Praxis kann sich ein zu hohes Leverage-Risiko, das man eingegangen ist, beispielsweise dadurch zeigen, daß man negative Werte für die Eigenkapitalrentabilität, die über 100 % liegen erhält. Beträgt sie z. B. -120 %, so ist eine Überschuldung eingetreten. Das bedeutet nämlich, daß Vermögen in Höhe 120 % des Eigenkapitals aufgezehrt wurde. Das Vermögen reicht also nicht mehr aus das aufgenommene Fremdkapital zu decken. Eine derartige Überschuldung stellt für Aktiengesellschaften, Gesellschaften mit beschränkter Haftung und Genossenschaften neben der Zahlungsunfähigkeit einen Konkursgrund dar. Ob und wann Zahlungsunfähigkeit eintritt, die als Konkursgrund bei Personenunternehmen von Bedeutung ist, hängt von den Rückzahlungsterminen des Fremdkapitals, den Möglichkeiten zur Auffüllung des Eigenkapitals aus dem Privatvermögen sowie der weiteren Entwicklung des Unternehmens ab.

### **3.4 Ursachen für das Entstehen von negativen Eigenkapitalrenditen**

Für das Entstehen von negativen Eigenkapitalrenditen können zwei Ursachen der angeführt werden. Eine Ursache liegt in der Unsicherheit der mit den Investitionen erzielbaren Erträgen. Es ist im vorhinein oft schwierig vorherzusagen, ob die Investitionen die geplanten Erträge auch wirklich erzielen. Es handelt sich hier also um ein leistungswirtschaftliches Risiko des Unternehmens.

Die andere Ursache liegt in dem durch die Kapitalstruktur bestimmten speziellen finanzwirtschaftlichen Risiko des Unternehmens, das bei finanzierungspolitischen Entscheidungen zu beachten ist.

### **3. 5 Beurteilung des Leverage-Effektes bezüglich seiner Anwendung in der Praxis**

Der Grundgedanke des Leverage-Effektes immer mehr Fremdmittel einzusetzen, wenn die Investitionsrendite über dem Fremdkapitalzins liegt, ist in der Praxis nicht anwendbar. Diese Vorgehensweise gründet sich nämlich auf ebenso praxisfernen Annahmen nämlich, daß

1. die Fremdkapitalzinsen und die Investitionsrendite konstant bleiben, unabhängig davon ob das Unternehmen viel oder wenig investiert.
2. die Investitionsrendite auch bei zunehmendem Einsatz von Fremdmitteln über dem Fremdkapitaleinsatz liegt.

In der Praxis ziehen die Kapitalgeber im allgemeinen jedoch Konsequenzen aus einer steigenden Verschuldung des Unternehmens. Für sie erhöht sich nämlich mit steigendem Einsatz von Fremdmitteln auch das Kredit- und Ausfallrisiko. Aus Sicht der Geldgeber gibt es zwei Gefahren bezüglich des Ausfallrisikos. Die Geldgeber gehen das Risiko ein, daß der Kredit nicht oder in voller Höhe verzinst und getilgt wird oder, daß die Zahlungen nicht fristgerecht erfolgen. Aus diesen Gründen erhöhen die Geldgeber im allgemeinen mit steigendem Kapitalstrukturrisiko die Fremdkapitalzinsen. Dadurch steigen die Kapitalkosten für die Unternehmen natürlich auch an, so daß es passieren kann, daß der Leverage-Effekt aufgrund der steigenden Kapitalkosten nach und nach kompensiert wird und schließlich umgekehrt wird.

Die folgende Abbildung zeigt den Normalverlauf der Eigenkapitalrentabilität wie er sich im allgemeinen in der Praxis darstellt.

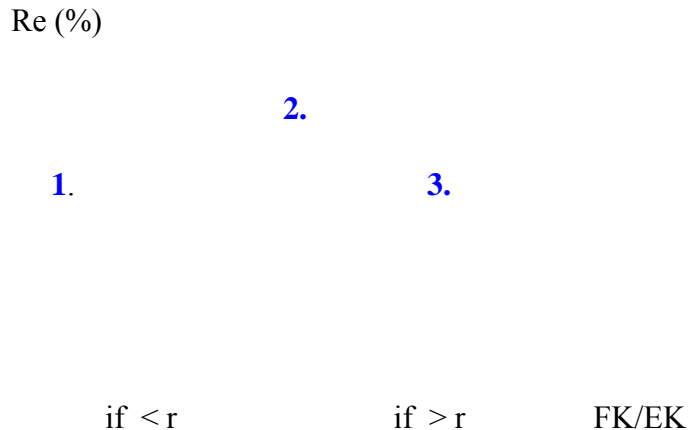


Abbildung 2: Verlauf der Eigenkapitalrentabilität in der Praxis

Die Eigenkapitalrentabilität wächst zuerst mit abnehmenden Zuwachsraten an **(1)**. Sie erreicht ihr Maximum, an dem gilt  $if = r$  **(2)**. Anschließend nimmt sie wieder ab, wenn man in den Bereich  $if > r$  gelangt **(3)**.

Anhand der durchgeführten Untersuchung des Leverage- Effektes wird deutlich, daß es notwendig ist, die unter 3.5 genannten praxisfremden Ahnnahmen des Leverage-Effektes an die Praxis anzupassen, um damit zu einer auch in der Praxis verwertbaren Entscheidungsregel zu gelangen. Aus diesem Grund werden im folgenden die Schwachstellen des Leverage-Effektes analysiert, um daraus eine bessere Methode zu entwickeln, die auch in der Praxis angewendet werden kann.

### **3.6 Defizite des Leverage-Effektes**

Die Defizite des Leverage-Effektes, die schon unter 3.5 dargestellt worden sind, werden nun noch einmal aufgegriffen, um sie anschließend durch Annahmen, die der Praxis gerecht werden, zu ersetzen.

Die Schwachstellen sind in folgenden Annahmen zu sehen:

1.  $r = \text{const}$
2.  $i_f = \text{const}$  3.  $r > i_f$

Hiernach könnte man den Fremdkapitaleinsatz theoretisch bis ins Unendliche steigern. Dieses ist aus den schon genannten Gründen in der Praxis nicht möglich.

Deshalb müssen diese theoretischen Annahmen durch Annahmen, die praktikabel sind ersetzt werden.

Zu 1:

In der Praxis sind die Renditen der Investitionen, die ein Unternehmen durchführt nicht alle gleich hoch. Hier ist eher das Gegenteil anzunehmen, nämlich, daß die Renditewerte der einzelnen Investitionen unterschiedlich hoch sind. Deshalb wird man in der Praxis bestrebt sein eine Rangfolge der Investitionen nach der Höhe der jeweils zu erwartenden Renditen zu entwickeln. Das bedeutet im einzelnen, daß man versuchen wird, zuerst die Investition mit der höchsten Rendite zu realisieren, dann die mit der zweithöchsten, dritthöchsten usw.

Zu 2:

In der Praxis sind die Fremdkapitalzinsen für Finanzmittel, die das Unternehmen aufnehmen will, nicht bei allen Investitionen gleich hoch. Vielmehr werden diese Fremdmittel im Regelfall zu unterschiedlichen Konditionen und damit verschiedenen Effektivbelastungen angeboten. Auch hier wird man bemüht sein eine Rangfolge der Finanzierungsmöglichkeiten nach steigenden Effektivzinssätzen aufzustellen. Das bedeutet man wird zuerst die günstigsten Fremdmittel einsetzen, dann die zweitgünstigsten, drittgünstigsten usw.

Zu 3:

In der Praxis wird der Fremdkapitalzinssatz mit ansteigenden fremdfinanzierten Investitionen irgendwann die Investitionsrendite übersteigen und nicht immer kleiner bleiben, weil die Kapitalgeber aufgrund des steigenden Kreditrisikos die Zinsen erhöhen.

#### **4. Simultane Investitions- und Finanzplanung mit Hilfe des Kapitalbudgets**

Die eben aufgeführten an die Praxis angepaßten Annahmen bilden die Grundlage für die Methode des Kapitalbudgets, die nicht nur eine realistischere Fassung des Leverage-Effektes ist, sondern auch einen Ansatz zur simultanen Investitions- und Finanzplanung darstellt. Die Methode des Kapitalbudgets geht auf einen Ansatz von Dean zurück, der u. a. von Lorie und Savage ausgebaut wurde. Das Kapitalbudget ist eine Methode zur Abstimmung zwischen Investitions- und Finanzierungsbereich. Dabei wird die Menge des Eigenkapitals als gegeben und konstant angesehen. Ermittelt werden soll nur die Höhe des zusätzlichen Fremdkapitaleinsatzes.

Das Kapitalbudget kann einerseits ermittelt werden, wenn die Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten als vollständig teilbar angesehen werden und andererseits wenn die Investitionen als nicht teilbar angesehen werden. Beide Fälle werden im folgenden erläutert und anhand von Fallbeispielen verdeutlicht.

#### **4.1 Optimum bei teilbaren Investitionen**

Zur Bestimmung der Höhe des zusätzlichen Fremdkapitaleinsatzes, wobei die Ausstattung mit Eigenkapital, wie schon erwähnt, als gegeben und konstant angesehen wird, müssen folgende Schritte durchlaufen werden

1. Aufstellung einer Liste aller im Unternehmen für die kommende Planungsperiode in Frage kommenden Investitionen
2. Ermittlung der Renditen aller Investitionen mit Hilfe der internen Zinsfußmethode
3. Ordnung der Investitionsprojekte nach sinkenden Renditen

Hieraus gewinnt man eine Rangfolge der Investitionen, aus der sich die Nachfrage des Unternehmens nach Kapital ergibt.

Nun muß noch eine Rangfolge der Finanzierungsmöglichkeiten ermittelt werden, aus der sich das Angebot für Kapital ergibt.

4. Aufstellung einer Liste aller für die Kommende Periode in Frage kommenden Finanzierungsmöglichkeiten
5. Ermittlung der Effektivbelastung aller Finanzierungsmöglichkeiten
6. Ordnung der Finanzierungsmöglichkeiten nach steigenden Effektivbelastungen

Nach diesen Vorarbeiten werden die Ergebnisse als Treppenfunktionen in ein Achsen-Diagramm eingetragen.

Die aus den Arbeitsschritten 1-3 gewonnene Nachfrage des Unternehmens nach Kapital, wird als eine von links nach rechts fallende Kapitalnachfragefunktion ins Diagramm

eingetragen. Sie zeigt an wieviel Kapital bei unterschiedlichen Kalkulationszinsfüßen eingesetzt bzw. nachgefragt wird.

Die aus den Arbeitsschritten 4-6 ermittelte Rangfolge der Finanzierungsmöglichkeiten, wird als eine von links nach rechts steigende Kapitalangebotskurve in das gleiche Diagramm eingetragen. Sie zeigt an, wieviel Fremdkapital das Unternehmen bei Zahlung eines bestimmten Effektivzinses, erhält.

Hieraus ergibt sich folgende Abbildung:

$i_f$  (%)

r

Optimales Investitions-  
u. Finanzierungsvolumen

Kapitalangebotsfunktion

Kapitalnachfragefunktion

Vorteilhafte Investitionen

unvorteilhafte Investitionen

Abbildung 3: Kapitalangebots- und Kapitalnachfragefunktion

An der Stelle, wo sich die Kapitalnachfragekurve und die Kapitalangebotskurve schneiden (S) befindet sich das optimale Investitions- und Finanzierungsvolumen. Hier sind die Grenzerträge genauso groß wie die Grenzkosten. Daraus folgt, daß alle Investitionen mit einer Rendite, die unterhalb des durch den Schnittpunkt gekennzeichneten Zinssatzes liegen unvorteilhaft und alle Investitionen, die darüber liegen vorteilhaft sind. Aus diesem Grund wird dieser Schnittpunkt auch als Point of rejection (rejection, engl. = Zurückweisung, Abschreckung) bezeichnet, weil alle Investitionen mit einer Rendite, die unterhalb des durch den Schnittpunkt

gekennzeichneten Zinssatzes liegen, zurückgewiesen werden. Der point of rejection trennt somit den Bereich der vorteilhaften Investitionen von dem Bereich der unvorteilhaften Investitionen bzw. den Bereich der günstigen Finanzierungsmittel von dem Bereich der ungünstigen Finanzierungsmittel. Nachdem nun die theoretischen Grundlagen zur Durchführung des Kapitalbudgets erläutert worden sind, soll nun der Praxisbezug anhand eines Fallbeispiels erläutert werden.

#### 4.1.1 Fallbeispiel zur Bestimmung des optimalen Investitions- und Finanzierungsvolumens bei teilbaren Investitionen

Das nun folgende Fallbeispiel soll die Vorteile des Kapitalbudgets gegenüber oft in der Praxis angewendeten Berechnungsverfahren zur Bestimmung des optimalen Finanzvolumens aufzeigen. Hierzu wird das optimale Finanzvolumen erst über ein in der Praxis oft angewendetes Verfahren und anschließend über das Kapitalbudget ermittelt. Danach werden beide Ergebnisse miteinander verglichen und die daraus gezogenen Erkenntnisse formuliert. Ein Unternehmen möchte für die kommende Planungsperiode ein optimales Investitions- und Finanzierungsvolumen ermitteln. Dem Unternehmen werden verschiedenen Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten angeboten.

Investitionsmöglichkeiten			Finanzierungsmöglichkeiten		
Investition	Betrag (DM)	Rendite (%)	Kredit	Betrag (DM)	Effektivbelastung (%)
1	50.000	15	1	50.000	14
2	100.000	13	2	100.000	11
3	25.000		3	25.000	10
4	50.000	9	5	50.000	8
5	25.000	8	4	25.000	7

Tabelle 3: Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten (Fallbeispiel)

#### 4.1.2 Lösung des Fallbeispiels nach der Maxime der Praxis

Es soll angenommen werden, daß dem Unternehmer die Methode des Kapitalbudgets nicht bekannt ist. Deshalb berechnet er das günstigste Investitions- und



Finanzierungsprogramm auf die in der betrieblichen Praxis oft angewendete Art und Weise. Hierbei werden die billigen Kredite zur Finanzierung, der weniger ertragreichen Investitionen verwendet und die teureren Kredite zur Finanzierung von renditestarken Investitionen. Hierbei wird nach der Idee verfahren, daß eine renditestarke Investition eine teure Finanzierung besser auffangen kann, während eine weniger ertragreiche Investition bei teurer Finanzierung nicht durchgeführt werden könnte.

Verfährt man nach diesem Grundgedanken kann man für jede Investition genau einen Kredit ermitteln, dessen Zinssatz kleiner ist, als die Investitionsrendite. Man führt folgende Berechnungen zur Ermittlung des Überschusses durch:

Investition	Betrag (DM)	Differenz zwischen Rendite und Sollzinssatz (%)	Überschuß (DM)
1	50.000	1	500
2	100.000	2	2000
3	25.000	0,5	125
4	50.000	1	500
5	25.000	1	250
Gesamtüberschuß			<b>3375</b>

Tabelle 4: Überschussermittlung nach der Praxismaxime

Der ermittelte Gesamtüberschuß beträgt somit 3375 DM.

Es stellt sich nun die Frage welchen Gesamtüberschuß man bei Anwendung der Methode des Kapitalbudgets erhalten hätte.

#### 4.1.3 Lösung des Fallbeispiels nach der Maxime des Kapitalbudgets

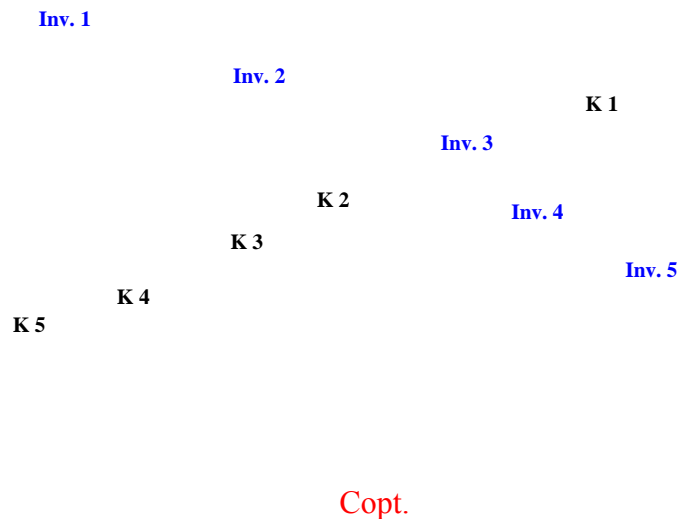
Die Maxime des Kapitalbudgets geht von dem Grundgedanken aus, daß die vorteilhafteste Investition, d. h die Investition mit der höchsten Rendite, mit den billigsten Krediten finanziert wird. Ordnet man die Investitionen nach sinkenden Renditen und die

Finanzierungsmöglichkeiten nach steigenden Effektivbelastungen gelangt man zu folgender Darstellung:

Investitionsmöglichkeiten			Finanzierungsmöglichkeiten		
Investition	Betrag (DM)	Rendite (%)	Kredit	Betrag (DM)	Effektivbelastung (%)
1	50000	15	5	25.000	7
2	100.000	13	4	50000	8
3	25000	10,5	3	25000	10
4	50000	9	2	100000	11
5	25.000	8	1	50000	14

Tabelle 5: Ermittlung der Rangfolgen nach der Maxime des Kapitalbudgets

Nach Übertragung der Werte ins Achsen-Diagramm erhält man folgendes Kapitalbudget.



## Abbildung 4: Lösung des Fallbeispiels nach dem Kapitalbudget

Nach der Durchführung des Kapitalbudgets lässt sich erkennen, wo das optimale Investitions- und Finanzierungsvolumen liegt. Es befindet sich nämlich wie beschrieben im Schnittpunkt von Kapitalangebotsfunktion und Kapitalnachfragefunktion. Aus der Graphik läßt sich nun das optimale Finanzierungsvolumen ablesen.

Es liegt bei  $C_{opt} = 150.000 \text{ DM}$ .

Die Finanzierung sollte demnach durch die Kredite 5,4 und 3 und durch einen Teil des Kredites 2 erfolgen.

Festgestellt wird auch, daß das Finanzierungsvolumen damit um 100.000 DM kleiner ist als bei der Praxismaxime (250.000 DM).

Es stellt sich nun die Frage welcher Gesamtüberschuß sich aus dem Kapitalbudget ergibt. Hierzu werden folgende Berechnungen durchgeführt:

In Anspruch genommene Kredite	Jährlicher Zinsaufwand (DM)
Kredit 5	$25.000 * 0,07 = 1.750$
Kredit 4	$50.000 * 0,08 = 4.000$
Kredit 3	$25.000 * 0,1 = 2.500$
Teilbetrag von Kredit 2	$50.000 * 0,1 = 5.000$
<b>Kreditaufwand (Gesamt)</b>	<b>13.250</b>
Durchgeführte Investitionen	
Investition 1	$50.000 * 0,15 = 7.500$
Investition 2	$100.000 * 0,13 = 13.000$
<b>Erträge (Gesamt)</b>	<b>20.500</b>

Periodenüberschuß (Gesamt)	7.250
----------------------------	-------

Tabelle 6: Überschauermittlung nach Maxime des Kapitalbudgets

#### 4.1.4 Ergebnis

Der Gesamtüberschuß des durch die Maxime des Kapitalbudgets festgelegten Investitions- und Finanzierungsvolumens beträgt 7250 DM, wohingegen der Gesamtüberschuß der sich nach der häufig in der Praxis angewendeten Methode ergibt, nur 3375 DM beträgt. Die Anwendung des Kapitalbudgets hätte hier also zu einer Verdopplung des Einzahlungsüberschusses geführt. Hieraus wird deutlich, dass das Kapitalbudget ein wichtiges Instrument innerhalb der Investitions- und Finanzplanung sein kann.

#### 4.2 Optimum bei nicht teilbaren Investitionen

In den vorangegangenen Ausführungen wurde davon ausgegangen, dass man sowohl die Investitions- als auch die Finanzierungsmöglichkeiten teilen kann. In der Praxis ist dieses jedoch nicht immer möglich. Gerade die Objekte, die man finanzieren möchte (z. B. Fertigungsmaschinen, Computer etc.), kann man in der Praxis nicht teilen. Anders ausgedrückt bedeutet dieses, daß man keine halbe Fertigungsmaschine oder einen halben Computer kaufen kann. Dagegen sind die Finanzierungsmöglichkeiten (Kredite) meistens teilbar. Die Kreditinstitute räumen meistens die Möglichkeit ein, einen Kredit auch nur teilweise zu beanspruchen. Nur in Ausnahmefällen muß der Kredit entweder ganz oder gar nicht beansprucht werden.

Welche Konsequenzen ergeben sich nun für das Kapitalbudget unter den Bedingungen, daß die Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten nicht teilbar sind?

Für den Fall, daß die Kredite teilbar und die Investitionen nicht teilbar sind, läßt sich das theoretische Optimum  $S$  nicht realisieren. Man muß sich also entscheiden, ob die

Investition gar nicht oder vollständig durchgeführt werden soll. Hierzu muß mit einer Grenzgewinnrechnung geprüft werden, ob es vorteilhafter ist auf das Investitionsobjekt zu verzichten oder nicht.

Für den Fall, daß die Kredite nicht teilbar und die Investitionen teilbar sind, muß entsprechend auch mit Hilfe einer Grenzgewinnrechnung überprüft werden, ob es vorteilhafter ist einen nicht teilbaren Kredit ganz oder gar nicht in Anspruch zu nehmen.

Wie diese Grenzgewinnrechnung durchgeführt wird, soll nun anhand eines Rechenbeispiels gezeigt werden.

#### **4.2.1 Fallbeispiel zur Bestimmung des optimalen Investitions- und Finanzierungsvolumen bei nicht teilbaren Investitionen**

Folgende Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten bieten sich in einer Planungsperiode an.

Investitionen	Betrag (DM)	Rendite (%)	Kredit	Betrag (DM)	Effektivbelastung
1	50.000	16	1	50.000	8
2	40.000	14	2	80.000	9
3	65.000	12	3	25.000	13
4	75.000	9	4	75.000	14
5	60.000	8	5	100.000	16

Tabelle 7: Fallbeispiel für das Kapitalbudget bei nicht teilbaren Investitionen

Mit diesen Werten hat das Kapitalbudget folgenden Aufbau:

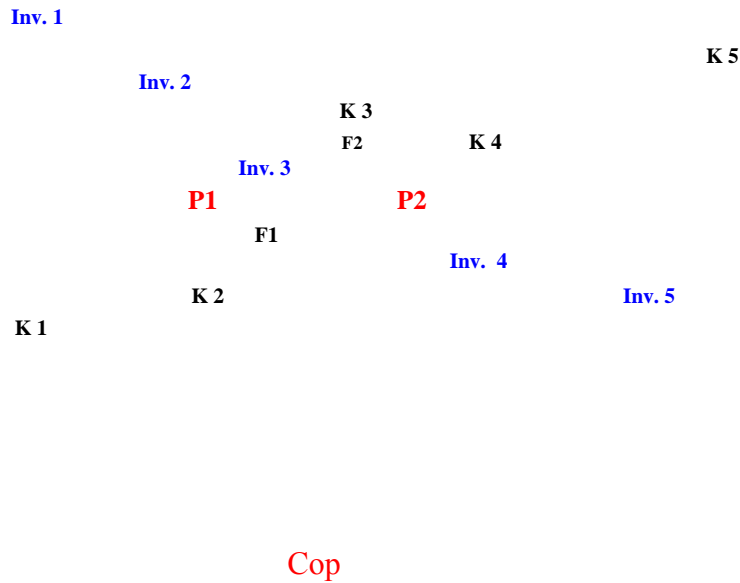


Abbildung 5: Kapitalbudget bei nicht teilbaren Investitionen

Das theoretisch optimale Investitions- und Finanzierungsvolumen liegt im Schnittpunkt der beiden Funktionen bei 130.00 DM (Copt.). Aus der Darstellung wird aber ersichtlich, daß dabei die Investition 3 geteilt wird. Die Lage des Schnittpunktes zeigt an, daß die Investition nur zu 8/11 durchgeführt werden soll. Dieses ist aber in der Praxis nicht möglich.

Aus diesem Grund muß eine Entscheidung bei folgenden zur Wahl stehenden Alternativen getroffen werden:

1. Die Investition 3 wird vollständig vollzogen (P2). Daraus folgt, daß dann auch der Kredit 3 in Anspruch genommen werden muß, obwohl sein Zinssatz über der Investitionsrendite liegt.
2. Die Investition 3 wird gar nicht durchgeführt (P1). Daraus folgt, daß dann auch ein Teil des Kredites 2 nicht genutzt wird, dessen Zinssatz unter der Investitionsrendite liegt.

Aus der Abbildung kann man ablesen, daß die vollständige Durchführung der Investition 3 ( P2) vorteilhafter ist, weil beim Übergang von P1 nach P2 Grenzgewinne entstehen, deren Summe durch die Fläche F1 dargestellt wird und Grenzverluste entstehen, deren Höhe durch die Fläche F2 wiedergegeben ist. Da die Fläche für die Grenzgewinne größer ist als die Fläche der Grenzverluste, lohnt sich der Übergang von P1 auf P2. Es ist also vorteilhaft die Investition durchzuführen.

#### **4.2.2 Lösung des Fallbeispiels mit Hilfe einer Grenzgewinnrechnung**

Welche der beiden Alternativen vorteilhafter ist, kann auch mit Hilfe der Grenzgewinnrechnung überprüft.

Wird die Investition 3 vollständig durchgeführt erhält man aus ihr zusätzliche Einzahlungen von:

$$65.000 \text{ DM} * 0,12 = 7.800 \text{ DM.}$$

Für die Finanzierung müssen ein Teil des Kredites 2 und der Kredit 3 herangezogen werden. Aus der Darstellung läßt sich ablesen, daß genau 40.000 DM von dem Kredit 2 herangezogen werden müssen. Damit betragen die jährlichen Zinsaufwendungen:

$$40.000 \text{ DM} * 0,09 + 25.000 * 0,13 = 6.850 \text{ DM.}$$

Daraus ergibt sich nach Saldierung bei Durchführung von Investition 3 ein Überschuß von:

$$7.800 \text{ DM} - 6.850 \text{ DM} = \underline{\underline{950 \text{ DM.}}}$$

Weil sich ein positiver Saldo ergeben hat, ist die Investition vorteilhaft und sollte durchgeführt werden.

## 5. Kritik am Kapitalbudget

Am Schluß dieser Hausarbeit sollen noch einmal mögliche Einwände gegen das Kapitalbudget genannt werden, die sich aus den durchgeführten Ausführungen ergeben haben.

1. Das Optimum, das sich aus den Schnittpunkten von Kapitalangebots- und -nachfragefunktion bei der Erstellung des Kapitalbudgets ergibt, ist eher als theoretisches Optimum anzusehen, weil es die vollständige Teilbarkeit von Investitionsobjekten und Krediten unterstellt, die in der Praxis jedoch nicht immer gewährleistet ist. Hierbei muß jedoch angemerkt werden, daß die Anwendung der Grenzgewinnrechnung dieses Defizit auszugleichen vermag.

2. Ein weiterer Kritikpunkt ist in dem Umstand begründet, daß die Kapitalangebotsfunktion nur aus den angebotenen Krediten besteht und keine Eigenmittel enthält. In der Praxis ist aber für die Vergabe von Krediten seitens der Kreditgeber Voraussetzung, daß der Investor auch Eigenkapital einsetzt. Bei der Erstellung des Kapitalbudgets kann dieser Punkt berücksichtigt werden, indem man an vorderster Stelle Eigenkapital einsetzt.

if (%)

r

Finanzierungen

Investitionen

Eigenmittel

Fremdmittel



### Abbildung 6: Kapitalbudget mit Eigen- und Fremdmitteln

Als Eigenkapitalzinssatz setzt man nach dem Opportunitätskostenprinzip die entgangene Rendite ein, die man bei der besten nicht gewählten Alternative erzielt hätte. Weil die Fremdkapitalzinsen bei der Ermittlung des steuerpflichtigen Gewinns abzugsfähig sind, kann der effektive Fremdkapitalzinssatz niedriger sein als der Effektivzinssatz für das Eigenkapital. In diesem Fall sollte man zuerst die zinsgünstigeren Finanzierungen getrennt nach Fremd- und Eigenkapital einsetzen.

3. Das Kapitalbudget „arbeitet“ nur mit Beträgen und Effektivzinssätzen. Die Laufzeiten werden jedoch nicht berücksichtigt. Deshalb sind die Aufstellung der Finanzierungs- und Investitionsrangfolgen bei der Erstellung des Kapitalbudgets fragwürdig, weil die Laufzeiten der Kredite dabei nicht mit einfließen. Hier muß ein Kompromiß gemacht werden. Deshalb akzeptiert man in der Praxis die Rangfolgeentscheidungen, solange die Laufzeiten aller Investitionen und Finanzierungen eine ähnliche Größenordnung aufweisen. Sind die Laufzeitunterschiede sehr groß ist anzuraten, die lineare Optimierung zum Einsatz zu bringen. Hierbei sind, ähnlich wie beim Kapitalbudget die Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten vorgegeben. Die Lösung erfolgt dann bei komplexeren Problemen mit Hilfe eines EDV-Programms ansonsten kann sie auch manuell gefunden werden. Das Verfahren der linearen Optimierung hat gegenüber dem Kapitalbudget den Vorteil, daß es unterschiedliche Investitions- und Finanzierungslaufzeiten berücksichtigt.