



# Lehr- und Handbücher zur Ökologischen Unternehmensführung und Umweltökonomie

Herausgegeben von  
**Dr. Carlo Burschel**

Bisher erschienene Werke:

Baum · Coenenberg · Günther, Betriebliche  
Umweltökonomie in Fällen, Band I:  
Anwendung betriebswirtschaftlicher Instrumente  
Birke · Burschel · Schwarz, Handbuch  
Umweltschutz und Organisation  
Bringezu, Umweltpolitik  
Jens, Ökologieorientierte Wirtschaftspolitik  
Pfander, Ökologieorientierte Informations- und  
Steuerungssysteme im Unternehmen  
Steger, Handbuch des integrierten  
Umweltmanagements  
Strebel · Schwarz, Kreislaforientierte  
Unternehmenskooperationen

# Betriebliche Umweltökonomie in Fällen

## Band I: Anwendung betriebswirtschaftlicher Instrumente

Herausgegeben  
von

Prof. Dr. Heinz-Georg Baum  
Prof. Dr. Dr. h. c. Adolf G. Coenenberg  
Prof. Dr. Edeltraud Günther

R. Oldenbourg Verlag München Wien

## **Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme**

**Betriebliche Umweltökonomie in Fällen** / hrsg. von Heinz-Georg Baum ... – München ; Wien : Oldenbourg  
(Lehr- und Handbücher zur ökologischen Unternehmensführung und Umweltökonomie)

Bd. 1 Anwendung betriebswirtschaftlicher Instrumente. - 1999  
ISBN 3-486-24675-5

© 1999 R. Oldenbourg Verlag  
Rosenheimer Straße 145, D-81671 München  
Telefon: (089) 45051-0, Internet: <http://www.oldenbourg.de>

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Gedruckt auf säure- und chlorfreiem Papier  
Gesamtherstellung: Druckhaus „Thomas Müntzer“ GmbH, Bad Langensalza

ISBN 3-486-24675-5

## Vorwort

Die Betriebliche Umweltökonomie widmet sich als noch junge Disziplin der Betriebswirtschaftslehre den Fragestellungen einer Integration ökologischer Aspekte in betriebswirtschaftliche Entscheidungen. Dabei stehen zwei Fragestellungen im Mittelpunkt:

- „Warum sind ökologische Aspekte in die betrieblichen Entscheidungsprozesse zu integrieren?“ Hierbei ist zunächst die grundsätzliche Frage nach der Notwendigkeit einer betrieblichen Ökologieorientierung zu untersuchen. Dies erfordert eine Analyse der Rahmenbedingungen, die die Ökologieorientierung in Unternehmen beeinflussen.
- „Wie sind ökologische Aspekte in die betrieblichen Entscheidungsprozesse zu integrieren?“ Hier ist zwischen dem Management der einzelnen Funktionsbereiche und den anzuwendenden Instrumenten zu unterscheiden. Gerade im Hinblick auf den notwendigen Transfer in die betriebliche Praxis kann die Differenzierung und Erweiterung der sogenannten monetären und nicht-monetären Instrumente den Stellenwert der Betrieblichen Umweltökonomie weiter befördern.

Die Relevanz der Betrieblichen Umweltökonomie läßt sich zwar theoretisch einfach darlegen und wird grundsätzlich auch in der Praxis kaum bestritten. Bei der tatsächlichen Integration ökologischer Aspekte in unternehmerische Entscheidungsprozesse stößt man jedoch auf Probleme: Häufig sind die entwickelten Konzepte und Instrumente nicht praktikabel und/oder die real existierenden Wettbewerbssituationen werden nicht ausreichend beachtet. Deshalb ist eine anwendungsorientierte Bearbeitung der Fragestellungen der Betrieblichen Umweltökonomie geboten.

Im Zuge einer solchen praxisorientierten Ausbildung in der Betriebswirtschaftslehre hielt das Instrument der Fallstudien vermehrt Einzug in die Lehre an Hochschulen und Weiterbildungseinrichtungen für Führungskräfte.

Nach einer Marktanalyse der bestehenden Lehrbücher entstand die Idee, aus der betrieblichen Praxis Fälle zum Thema „Betriebliche Entscheidungen und Umweltschutz“ zu erheben und für das vorliegende Lehrbuch aufzubereiten. Nicht konstruierte und auf ein Detail fokussierte Fragestellungen, sondern reale Problemstellungen der Praxis mit all ihren Interdependenzen sollen so der Vertiefung, Erweiterung und Anwendung der theoretischen Grundlagen dienen.

Aus didaktischen Gründen wurde der Umfang der Fallstudien so gestaltet, daß die Motivation für die Bearbeitung dadurch nicht beeinträchtigt wird. Hierfür wurden Daten und Strukturen verallgemeinert, angepaßt und ergänzt, um jeweils ein in sich schlüssiges Leitthema präsentieren zu können.

Für den Einsatz der hier präsentierten Fallstudien in der Lehre sind zwei grundsätzlich unterschiedliche Lehrkonzepte denkbar, wie folgende Abbildung veranschaulicht:

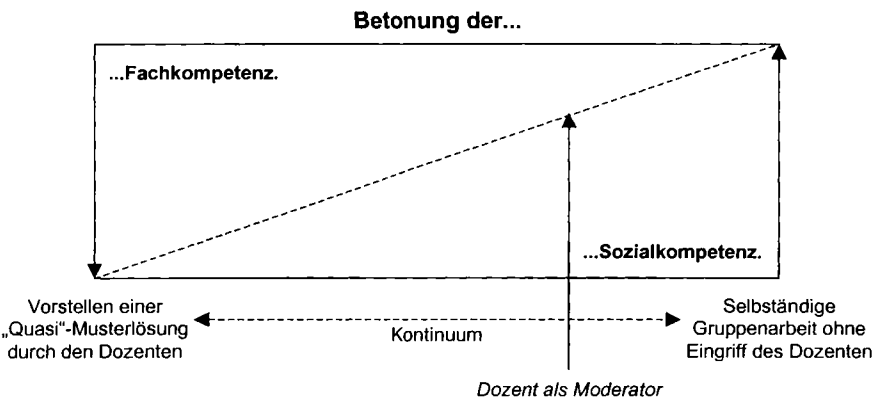


Abb.: Kontinuum der Einsatzmöglichkeiten der vorliegenden Fallstudien

Einerseits können die Fälle basierend auf einer „Quasi“-Musterlösung durch den Dozenten in Form einer klassischen Vorlesung vorgestellt werden. Andererseits kann die Gruppenarbeit der Studenten mit der selbständigen Erarbeitung eigener Lösungsvorstellungen ohne Eingriff eines Dozenten im Vordergrund stehen.

Das vorliegende Lehrbuch liefert mit seinen Fallstudien die Ausgangsbasis für beide Lehrkonzepte. Es zielt zum einen darauf ab, die Fachkompetenz der Bearbeiter ausbauen. Zum anderen soll durch eine intensive Gruppendiskussion die soziale Kompetenz gefördert werden. Hierdurch wird authentisch die Erfahrung vermittelt, daß Entscheidungen Ergebnisse von oft langwierigen interaktiven Prozessen sind, und mehr als den alleinigen Instrumenteneinsatz bedeuten. Der Dozent wirkt bei dieser pädagogischen Zielstellung lediglich als Moderator, regt die Entwicklung alternativer Lösungswege an und verdeutlicht so, daß es bei der Bearbeitung von Fallstudien und damit von Problemstellungen der betrieblichen Praxis nur selten eindeutige Musterlösungen gibt.

Die Fallstudien können in der Ausbildung von Studenten des Hauptstudiums, vornehmlich der Wirtschaftswissenschaften, eingesetzt werden ebenso wie bei ökologieorientierten Studiengängen mit Bezug zu unternehmerischen Fragestellungen. Im Bereich der Weiterbildung sind sie durch ihre Praxisorientierung, welche den

nötigen Theoriebezug jedoch nicht vermissen läßt, für Managementseminare im Bereich Controlling und Unternehmensführung geeignet.

Die redaktionelle Arbeit, die Koordination der Autoren und das Layout des vorliegenden Lehrbuchs lag in der Hand von Herrn Dipl.-Kfm. Oliver Schill. Seinen Ideen und seinem unermüdlichen Einsatz ist die einheitliche Gestaltung der Fallstudien zu verdanken. Darüber hinaus gilt unser Dank dem R. Oldenbourg Verlag, namentlich Herrn Dipl.-Volksw. Martin Weigert, für die geduldige Zusammenarbeit.

*Heinz-Georg Baum*

*Adolf G. Coenenberg*

*Edeltraud Günther*



## Inhaltsübersicht

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Vorwort.....               | 1 |
| Inhaltsübersicht .....     | 5 |
| Bearbeitungshinweise ..... | 6 |

### **Leitthema Investitionsentscheidung**

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Investitionsentscheidungen – unter besonderer Berücksichtigung<br>ökologischer Aspekte ..... | 10 |
| Fallstudie PolyChem .....                                                                    | 44 |

### **Leitthema Akquisitionsentscheidung**

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Unternehmensbewertung. Strategische und finanzielle Bewertung<br>unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte ..... | 88  |
| Fallstudie Gallati .....                                                                                           | 133 |

### **Leitthema Target Costing**

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Target Costing. Eine Einführung in das Instrument des Kostenmanagements .... | 166 |
| Fallstudie Dresdner Sonne .....                                              | 197 |

### **Leitthema Life Cycle Costing**

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Life Cycle Costing. Ein Instrument zur Unterstützung<br>der ökologieorientierten Kostenrechnung ..... | 232 |
| Fallstudie Heller und Pfennig .....                                                                   | 267 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Autorenverzeichnis .....   | 288 |
| Stichwortverzeichnis ..... | 292 |

## Bearbeitungshinweise

### Ziel

Ziel dieses Lehrbuchs ist es, anhand von Fallstudien aus der Praxis Fragestellungen der Betrieblichen Umweltökonomie auf Basis von theoretisch fundiertem Fachwissen der Betriebswirtschaftslehre zu bearbeiten. Im Mittelpunkt steht somit der vielfach geforderte Gedanke des *Transfers* als Grundlage einer praxisorientierten Lehre.

### Aufbau

Das Lehrbuch gliedert sich hierfür in einzelne *Module*, die sich jeweils intensiv mit einem sogenannten *Leitthema* beschäftigen. Wie nachfolgende Abbildung zeigt, bestehen diese Module aus

- einem *Aufsatz*, der in das jeweilige *Leitthema* einführt und fundierte theoretische Kenntnisse im Sinne von Methodenwissen vermittelt,
- der sich anschließenden *Fallstudie*, die auf dieser theoretischen Basis aufbauend bearbeitet werden kann.

Dieser Transfer von theoretischem Wissen in die Bearbeitung einer Fallstudie aus der Praxis wird durch gezielte *Literaturhinweise* unterstützt: Jeder Aufsatz schließt mit kommentierten Verweisen auf Literaturstellen zur Vertiefung des *Leitthemas* sowie angrenzenden Fragestellungen.

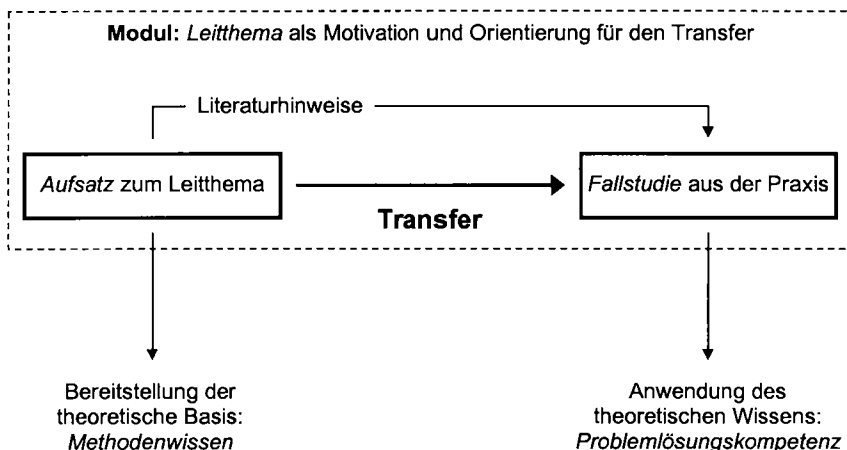


Abb.: Aufbau eines Moduls

Darüber hinaus wurde jeder Fallstudie eine *Kurzinformation* vorangestellt, die in erster Linie den Dozenten auf einen Blick über

- das Leitthema, welches mit der Bearbeitung der Fallstudie intensiv behandelt wird, sowie
- die damit verknüpften Themengebiete, die mit der Fallstudie optional bearbeitet und diskutiert werden können,

informiert und somit das inhaltliche Potential zur Vermittlung von Fachwissen aufzeigt.

Soweit für die Bearbeitung der Fallstudie weitere Literatur (z. B. Gesetze, Verordnungen etc.) empfohlen wird, gibt die Kurzinformation darüber ebenfalls Auskunft. Ergänzend kann die Kurzinformation auch Bemerkungen enthalten, die für die Bearbeitung hilfreich sind bzw. den Dozenten auf Besonderheiten hinweisen.

### *Bearbeitung*

Für die konkrete Bearbeitung der Fallstudien bedeutet die Umsetzung des angestrebten Transfersgedankens, im Gegensatz zu gewohnten Übungsaufgaben zu lernen, mit einer unvollständigen oder unvollkommenen Datenbasis zu arbeiten. Das heißt beispielsweise,

- bewußt Annahmen zu setzen, deren Bedeutung und Einfluß für die erarbeitete Lösung zu untersuchen, zu diskutieren und nachvollziehbar darzustellen;
- bei der Problemlösung in Alternativen zu denken, verschiedene Szenarien zu entwerfen und somit
- Entscheidungssituationen unter Risiko bzw. Unsicherheit zu bewältigen.

### *Verbesserungsvorschläge*

Über Verbesserungsvorschläge freuen sich die Herausgeber und Autoren ebenso wie über kleine Korrekturhinweise!

### *Kontakt*

Brief:

Technische Universität Dresden  
Fakultät Wirtschaftswissenschaften  
Professur für Betriebswirtschaftslehre,  
insbesondere Betriebliche Umweltökonomie  
01062 Dresden

E-Mail:

[umwoeko@rcs.urz.tu-dresden.de](mailto:umwoeko@rcs.urz.tu-dresden.de)

Website:

<http://www.tu-dresden.de/wwbwlbu/index.htm>



---

Leitthema

# Investitionsentscheidung

---

## **Investitionsentscheidungen**

### **unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Aspekte.**

|       |                                                                               |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Einführung.....                                                               | 11 |
| 2     | Investitionsentscheidungsprozeß.....                                          | 12 |
| 3     | Strategische Bewertung von Investitionsalternativen .....                     | 13 |
| 3.1   | Umfeldanalyse.....                                                            | 14 |
| 3.2   | Unternehmensanalyse.....                                                      | 16 |
| 3.3   | Strategiegewinnung durch Abgleich von Umfeld- und<br>Unternehmensanalyse..... | 16 |
| 4     | Monetäre Bewertung von Investitionsalternativen.....                          | 18 |
| 4.1   | Benötigte Inputdaten .....                                                    | 20 |
| 4.1.1 | Bestimmung der Einzahlungsüberschüsse.....                                    | 20 |
| 4.1.2 | Bestimmung des Planungshorizontes .....                                       | 23 |
| 4.1.3 | Bestimmung des Kalkulationszinssatzes .....                                   | 25 |
| 4.2   | Dynamische Investitionsrechenverfahren .....                                  | 31 |
| 4.2.1 | Kapitalwert.....                                                              | 32 |
| 4.2.2 | Interner Zinssatz .....                                                       | 32 |
| 4.2.3 | Baldwin-Zinssatz .....                                                        | 34 |
| 4.2.4 | Kapitalwertrate.....                                                          | 35 |
| 4.3   | Berücksichtigung von Unsicherheit .....                                       | 36 |
| 5     | Qualitative Bewertung von Investitionsalternativen .....                      | 37 |
| 6     | Schlußbemerkung.....                                                          | 38 |
| 7     | Literaturhinweise.....                                                        | 38 |
|       | Abkürzungsverzeichnis.....                                                    | 39 |
|       | Symbolverzeichnis.....                                                        | 39 |
|       | Literaturverzeichnis .....                                                    | 40 |

## 1 Einführung

In den letzten zwei Jahrzehnten nahm die Bedeutung der *Umweltschutzinvestitionen* in der Bundesrepublik Deutschland drastisch zu. 1994 beliefen sich die Ausgaben des produzierenden Gewerbes und des Staates für Umweltschutz<sup>1</sup> auf insgesamt 42 Mrd. DM gegenüber 13,4 Mrd. DM im Jahr 1975.<sup>2</sup> Im Jahr 1993 betrugen die Umweltschutzinvestitionen des produzierenden Gewerbes in den alten Bundesländern 5 Mrd. DM, was 5% des gesamten Investitionsvolumens dieses Sektors entspricht. Innerhalb des produzierenden Gewerbes investierten v. a. die Energieversorgung und die Chemische Industrie für den Umweltschutz. Zu den Umweltschutzinvestitionen zählt das Umweltstatistikgesetz (UStatG) alle „Zugänge an Sachanlagen, die dem Umweltschutz dienen, und zwar jeweils für Abfallbeseitigung, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung und Luftreinhaltung“<sup>3</sup>. Gemäß dieser Gliederung teilt sich das gesamte Umweltschutzinvestitionsvolumen des produzierenden Gewerbes in 1993 wie folgt auf:

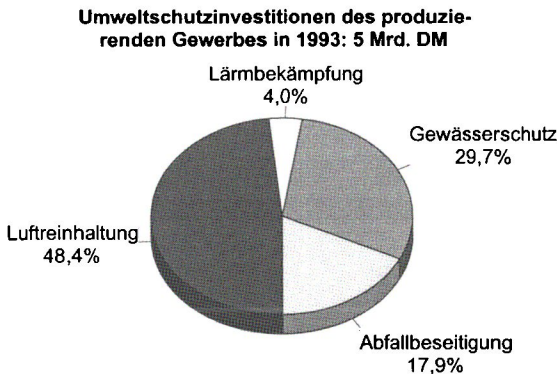


Abb. 1: Investitionen für Umweltschutz im produzierenden Gewerbe 1993 im früheren Bundesgebiet  
(Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.) (1997), S. 404)

Die gesetzliche Definition von Umweltschutzinvestitionen laut Umweltstatistikgesetz subsumiert nur derartige Maßnahmen unter den Umweltschutzmaßnahmen, die eindeutig einem Medium zugeordnet werden können. Da diese begriffliche Abgrenzung sehr eng gefaßt ist, erscheint es statt dessen sinnvoll, alle Investitionen mit ökologischer Relevanz als Umweltschutzinvestitionen zu bezeichnen.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Diese Ausgaben umfassen sowohl Investitionen als auch laufende Ausgaben für den Betrieb von Umweltschutzeinrichtungen.

<sup>2</sup> Vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.) (1997), S. 404.

<sup>3</sup> § 11 UStatG.

<sup>4</sup> Vgl. RÜCKLE, D. (1989), S. 53.

Dabei kann es sich sowohl um reine Umweltschutzmaßnahmen als auch zugleich um Erweiterungs-, Ersatz- oder Rationalisierungsinvestitionen handeln.<sup>5</sup>

Wie jede andere Investition wird eine Umweltschutzinvestition durch eine Zahlungsreihe charakterisiert, die mit einer Auszahlung beginnt.<sup>6</sup> Daher finden auch bei der ökonomischen Bewertung von Umweltschutzinvestitionen die bekannten traditionellen Investitionsrechenverfahren Anwendung. Bevor verschiedene Methoden der strategischen (Kapitel 3), monetären (Kapitel 4) und qualitativen Bewertung (Kapitel 5) aufgezeigt werden, soll zunächst beleuchtet werden, inwiefern spezielle ökologische Aspekte im Investitionsentscheidungsprozeß, v. a. im Rahmen der Datenbeschaffung und -erfassung, zu berücksichtigen sind.

## 2 Investitionsentscheidungsprozeß

Der *Investitionsentscheidungsprozeß* (s. Abb. 2) bei ökologisch relevanten Investitionen gliedert sich grob in die vier Phasen Investitionsanregung, Investitionssuche, Investitionsbewertung und Investitionsauswahl.<sup>7</sup>

In der *Investitionsanregungsphase* ist zu analysieren, welche Anforderungen der Stakeholder<sup>8</sup> (z. B. Kunden, Lieferanten, Wettbewerber, Arbeitnehmer, Kapitalgeber, Anteilseigner) eine Anpassung, einen Ersatz oder eine Erweiterung der bestehenden Investitionsstruktur notwendig machen. Bei der Beurteilung, inwieweit dadurch die bisherige Investitionsstruktur verbessert wird, sind alle relevanten ökologischen Umweltbelastungen zu integrieren.

Während der *Investitionssuchphase* werden alle möglichen Alternativen zur Verbesserung der bestehenden Investitionsstruktur bestimmt. Neben Maßnahmen der Vermeidung, Verminderung, Substitution, Verwertung und Beseitigung sind ebenso Möglichkeiten der Überwälzbarkeit auf Kunden, Lieferanten, Versicherungen und den Staat sowie die Folgen eines Unterlassens ökologieorientierter Maßnahmen zu beleuchten.

<sup>5</sup> Vgl. WICKE, L./HAASIS, H.-D./SCHAFHAUSEN, F./SCHULZ, W. (1992), S. 266 f.

<sup>6</sup> Vgl. SCHNEIDER, D. (1992), S. 10; KRUSCHWITZ, L. (1995), S. 4; SCHMIDT, R. H./TERBERGER, E. (1996), S. 84.

<sup>7</sup> Zum Investitionsentscheidungsprozeß bei Umweltschutzinvestitionen vgl. SCHNEIDER, A. (1991), S. 3; WICKE, L./HAASIS, H.-D./SCHAFHAUSEN, F./SCHULZ, W. (1992), S. 259 f.; GÜNTHER, E. (1994), S. 191 ff.

<sup>8</sup> Einen Überblick zum Stakeholder-Ansatz bietet GÜNTHER, E. (1994), S. 24 ff.

| Investitions-<br>anregungsphase                                                                                                                      | Investitions-<br>suchphase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Investitions-<br>bewertungsphase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Investitions-<br>auswahlphase                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Auswahl der Anforderungen der Stakeholder</li> <li>◇ Analyse der bisherigen Investitionsstruktur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Darstellung der unternehmerischen Alternativen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermeiden</li> <li>- Vermindern</li> <li>- Substituieren</li> <li>- Verwerten</li> <li>- Beseitigen</li> </ul> </li> <li>◇ Darstellung von Möglichkeiten der Überwälzbarkeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>- auf Kunden</li> <li>- auf Lieferanten</li> <li>- auf Versicherungen</li> <li>- auf den Staat</li> </ul> </li> <li>◇ Darstellung möglicher Konsequenzen bei Nichtdurchführung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opportunitätskosten</li> <li>- Sanktionen</li> <li>- Verschmutzungsrechte</li> <li>- Verhandlungslösungen</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Aussonderung von Alternativen, die Mindestanforderungen nicht genügen</li> <li>◇ Durchführung einer Investitionsrechnung bei monetärer Bewertbarkeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmung der mit den Alternativen verbundenen Einnahmen und Ausgaben</li> <li>- Festlegung von Kalkulationszinsatz und Planungshorizont</li> <li>- Durchführung des Investitionsrechenverfahrens</li> </ul> </li> <li>◇ Anwendung nicht-monetärer Entscheidungsinstrumente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Vergleich der Ergebnisse</li> <li>◇ Entscheidung, ob und inwieweit externe Effekte freiwillig internalisiert werden</li> <li>◇ Auswahl der optimalen Investition</li> </ul> |

Abb. 2: Investitionsentscheidungsprozeß  
(Quelle: GÜNTHER, E. (1994), S. 192)

In der *Investitionsbewertungsphase* müssen für alle Alternativen, die nicht aufgrund des Verstoßes gegen ökologische Mindestanforderungen eliminiert werden,<sup>9</sup> die damit verbundenen Ein- und Auszahlungen bestimmt werden,<sup>10</sup> sofern eine monetäre Bewertung der Konsequenzen der Alternativen möglich ist. Diese Zahlungen bilden zusammen mit dem Kalkulationszins<sup>11</sup> die Basis für die Bewertung der Vorteilhaftigkeit der Alternativen anhand geeigneter quantitativer Investitionsrechenverfahren.<sup>12</sup> Beim Vorliegen von nicht monetär quantifizierbaren Aspekten bietet sich als Bewertungsmethode eine Nutzwertanalyse<sup>13</sup> an.

Eine Entscheidung für eine bestimmte Alternative erfolgt schließlich in der *Investitionsauswahlphase*. Hierbei ist abzuwägen, ob und inwieweit auch externe Effekte<sup>14</sup> freiwillig internalisiert werden.

### 3 Strategische Bewertung von Investitionsalternativen

Wie die Ausführungen zum Investitionsentscheidungsprozeß veranschaulichen, können Investitionsentscheidungen nicht ausschließlich aus finanzwirtschaftlicher

<sup>9</sup> Vgl. BONUS, H. (1972), S. 344; BEHRENS-EGGE, M. (1991), S. 86; GRAY, R. (1990), S. 93.

<sup>10</sup> Zur Bestimmung der Ein- und Auszahlungen unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Aspekte vgl. Kapitel 4.1.1.

<sup>11</sup> Zur Bestimmung des Kalkulationszinses vgl. Kapitel 4.1.3.

<sup>12</sup> Zu geeigneten quantitativen Investitionsrechenverfahren vgl. Kapitel 4.2.

<sup>13</sup> Zum Ablauf einer Nutzwertanalyse vgl. Kapitel 5.

<sup>14</sup> Zu externen Effekten vgl. GÜNTHER, E. (1994), S. 140 f.

Perspektive betrachtet werden; sie sind in den gesetzten strategischen Rahmen der Unternehmensaktivitäten einzubetten.

Hierzu sind insbesondere bei der Berücksichtigung ökologischer Aspekte sowohl die von verschiedenen Stakeholder an das Unternehmen herangetragenen Ansprüche, die Chancen und Risiken nach sich ziehen können (*Umfeldanalyse*), als auch Stärken und Schwächen des Unternehmens (*Unternehmensanalyse*) zu betrachten, die sich in der bisherigen Investitionsstruktur niederschlagen.

### 3.1 Umfeldanalyse

Das Unternehmensumfeld wird sowohl vom *aufgabenspezifischen Umfeld* des Unternehmens als auch vom generellen *globalen Umfeld* bestimmt.<sup>15</sup> Zum aufgabenspezifischen Umfeld sind die Anspruchsgruppen zu zählen, mit denen das Unternehmen zur Umsetzung seines Geschäftszweckes interagiert. Dies kann durch das Branchenstrukturmodell (Wettbewerbskräfte) nach PORTER charakterisiert werden.<sup>16</sup> Ergänzend treten Kreditgeber, Anteilseigner, Mitarbeiter, Staat und die Öffentlichkeit als weitere wesentliche Anspruchsgruppen hinzu.<sup>17</sup>

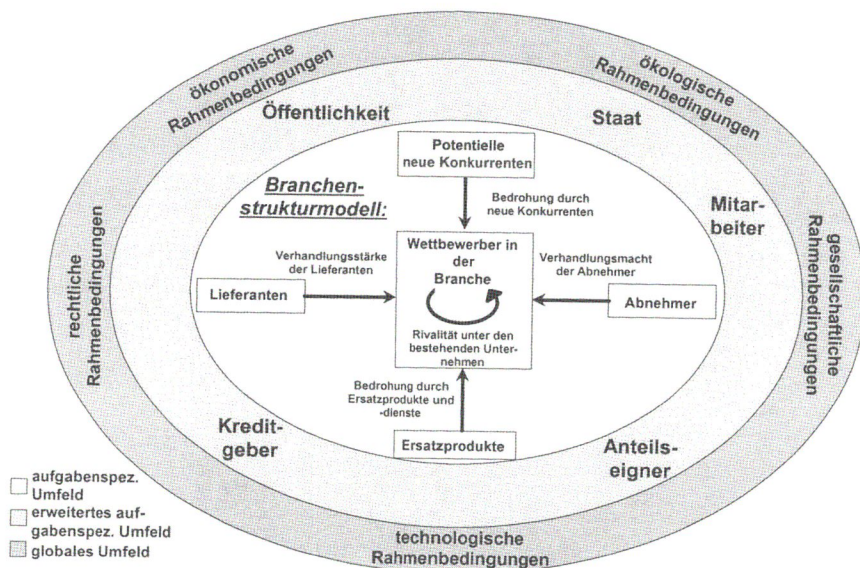


Abb. 3: Struktur des Unternehmensumfelds

<sup>15</sup> Vgl. KUBICEK, H./THOM, N. (1976), Sp. 3988; GÜNTHER, E. (1994), S. 24.

<sup>16</sup> Vgl. PORTER, M. E. (1992a), S. 26.

<sup>17</sup> Vgl. STEGER, U. (1992), S. 94.

Zusätzlich ist das Unternehmen in ökonomische, ökologische, gesellschaftliche, technologische und rechtliche *Rahmenbedingungen* des globalen Umfeldes eingebettet, die in Abbildung 4 beispielhaft erläutert werden.<sup>18</sup>

| Komponente des globalen Umfeldes    | Beispiele                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ökonomische Rahmenbedingungen       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostendruck</li> <li>• Öffnung der Märkte / Globalisierung</li> <li>• Deregulierung</li> <li>• Rückgang der Wachstumsraten etc.</li> </ul>                                                                                                       |
| Ökologische Rahmenbedingungen       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrenzter Deponieraum</li> <li>• Verknappung von Ressourcen</li> <li>• Anstieg der Entsorgungskosten</li> <li>• Beschränkung von Emissionen etc.</li> </ul>                                                                                     |
| Gesellschaftliche Rahmenbedingungen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertewandel</li> <li>• Hinwendung zur Informationsgesellschaft</li> <li>• Fragmentierung der Gesellschaft</li> <li>• Einstellung zu neuen Technologien</li> <li>• Allgemeines Umweltbewußtsein etc.</li> </ul>                                   |
| Technologische Rahmenbedingungen    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung von Innovationsraten</li> <li>• Verkürzung von Marktzyklen</li> <li>• Erhöhung von F&amp;E-Kosten</li> <li>• Vorbehalte gegen ökologische Innovationen</li> <li>• Abnehmende Grenzleistungsfähigkeit (S-Kurven-Konzept) etc.</li> </ul> |
| Rechtliche Rahmenbedingungen        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschärfung des Umweltrechts</li> <li>• Finanzhilfen und Steuervergünstigungen</li> <li>• Berücksichtigung von Genehmigungsverfahren etc.</li> </ul>                                                                                            |

Abb. 4: Beispiele für Rahmenbedingungen des globalen Umfelds

Die Umfeldanalyse soll aufzeigen, in welchen Bereichen Handlungsbedarf für das Unternehmen besteht. In einer strategischen Analyse sind die einzelnen Komponenten des Unternehmensumfeldes branchen- und unternehmensspezifisch anzupassen, herunterzubrechnen und im Sinne einer validen Datenbasis monetär, quantitativ oder qualitativ zu messen.

Endergebnis der Umfeldanalyse ist die Gewinnung von umfeldbezogenen Chancen (z. B. eine Profilierung am Markt durch Investition in Geschäftseinheiten mit ökologischer Ausrichtung bei steigendem Umweltbewußtsein der Nachfrager) und Risiken (z. B. die Notwendigkeit eines integrierten Konzeptes zum Abbau von Abfallmengen anstatt des Einsatzes von End-of-the-pipe-Technologien bei zunehmendem Kostendruck oder erhöhter Sensibilität der Öffentlichkeit).

<sup>18</sup> Vgl. ausführlich GÜNTHER, E. (1994), S. 25 ff.

### 3.2 Unternehmensanalyse

Der Umfeldanalyse ist die Analyse der Stärken und Schwächen des Unternehmens gegenüberzustellen. Für die in diesem Beitrag betrachteten Investitionsentscheidungen bedeutet dies, Ansatzpunkte für Investitionsbedarfe und deren Umfang abzuleiten (Analyse der Investitionsstruktur).

Als Analyseinstrument bietet sich hier der *Wertschöpfungskreis*<sup>19</sup> an, der eine Erweiterung der noch durch eine Durchlaufwirtschaft gekennzeichneten *Wertkette* nach PORTER<sup>20</sup> darstellt.

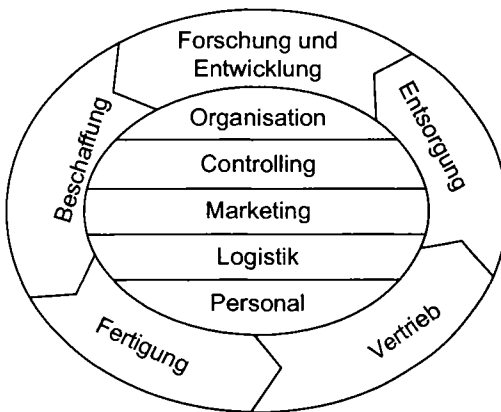


Abb. 5: Der Wertschöpfungskreis als Ansatzpunkt der Unternehmensanalyse  
(Quelle: BAUM, H.-G. u. a. (1994), S. 64)

Der Wertschöpfungskreis besteht zum einen aus primären Aktivitäten (z. B. Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Fertigung, Vertrieb, Entsorgung), die dem Wertefluß einer Kreislaufwirtschaft entsprechen. Zum anderen werden diese primären Funktionen durch unterstützende (sekundäre) Aktivitäten (wie z. B. Organisation, Controlling, Marketing, Logistik oder Personal) ergänzt. Wie bei der Umfeldanalyse können und müssen die einzelnen Komponenten des Wertschöpfungskreises branchen- und unternehmensspezifisch angepaßt und konkretisiert werden.

### 3.3 Strategiegewinnung durch Abgleich von Umfeld- und Unternehmensanalyse

Die aus der Umfeldanalyse gewonnenen Chancen bzw. Risiken sind mit den Fähigkeiten des Unternehmens zu vergleichen. Idealtypisch weist ein Unternehmen

<sup>19</sup> Vgl. GÜNTHER, E. (1994), S. 90; ZAHN, E./SCHMID, U. (1992), S. 77; SCHALTEGGER, S./STURM, A. (1990), S. 279.

<sup>20</sup> Vgl. PORTER, M. E. (1992b), S. 62.

dort Stärken auf, wo sich Chancen bieten, oder hat tendenziell Schwächen in Bereichen, die in der Umfeldanalyse als Risiken zu beurteilen sind.

Im Rahmen der strategischen Planung werden verschiedene Ebenen der Strategiefindung unterschieden:<sup>21</sup>

- Eignerstrategien
- Unternehmensstrategien
- Wettbewerbsstrategien
- Funktionale Strategien

Während sich *Eignerstrategien* mit der Wertsteigerung des persönlichen Gesamtvermögens einer Einzelperson (z. B. des Eigentümers einer Personengesellschaft) beschäftigt und *funktionale Strategien* die strategische Ausrichtungen für bestimmte unternehmerische Funktionen (z. B. Beschaffungs-, Personal- oder Technologiestrategien) zum Gegenstand haben, soll in diesem Beitrag der Fokus auf Unternehmens- und Wettbewerbsstrategien gerichtet werden.

Zielsetzung von *Unternehmensstrategien* ist es, Chancen und Risiken des Umfeldes mit Stärken und Schwächen des Gesamtunternehmens optimal abzustimmen. Neben der Suche von Strategien steht hier klassischerweise das Portfolio-Management im Mittelpunkt. Auf der Ebene von Produkten, Produktgruppen oder Geschäftseinheiten lassen sich z. B. anhand des Marktanteils-/Marktwachstums-Portfolios der Boston Consulting Group (BCG) Überlegungen zum Finanzausgleich zwischen einzelnen Einheiten in einer bestimmten Periode oder über den Lebenszyklus anstellen, um hieraus Normstrategien für die einzelnen Einheiten abzuleiten. Das Marktattraktivitäts-/Wettbewerbsstärken-Portfolio nach McKinsey stellt eine Generalisierung und Weiterentwicklung des BCG-Portfolios dar.<sup>22</sup>

Speziell für Investitionsentscheidungen kann diese traditionelle Produktbetrachtung um eine Betrachtung der hinter diesen Produkten stehenden Produkt- und/oder Verfahrenstechnologien ergänzt werden. Im *Technologie-Portfolio* (s. Abb. 6) werden die für das gesamte Unternehmen relevanten, schon vorhandenen oder noch zu erwerbenden Technologien anhand der Kriterien Technologieattraktivität (Umfeldanalyse) und Ressourcenstärke (Unternehmensanalyse) bewertet und entsprechende Normstrategien abgeleitet.<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> Vgl. GÜNTHER, T. (1997), S. 336 ff.

<sup>22</sup> Zur Portfolio-Technik vgl. den Beitrag zur Unternehmensbewertung in diesem Buch sowie die dort angegebene Literatur.

<sup>23</sup> Vgl. PFEIFFER, W./DÖGL, R./SCHNEIDER, W. (1989), S. 486 f.

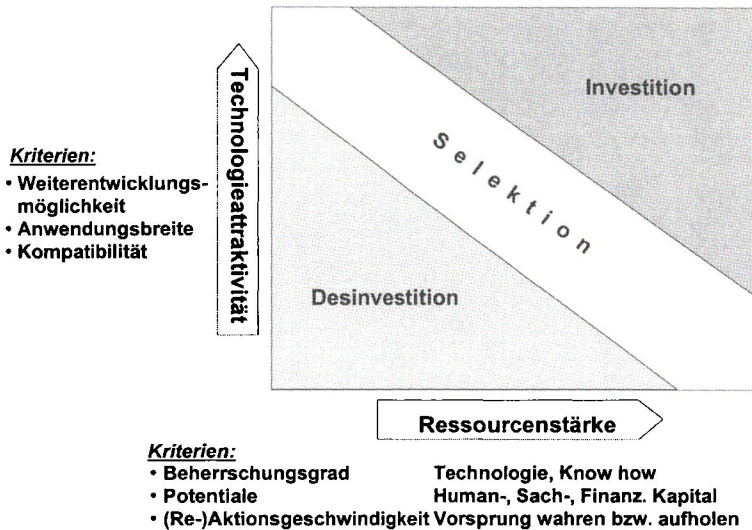


Abb. 6: Das Technologie-Portfolio  
 (in Anlehnung an: PFEIFFER, W./DÖGL, R./SCHNEIDER, W. (1989), S. 490 f.)

Analog zu den Produktportfolios ist auch beim Technologie-Portfolio zu fragen, ob in einen bestimmten Produktbereich bzw. in eine bestimmte Technologie überhaupt investiert werden soll, selbst wenn die operative Investitionsbewertung positiv ausfallen würde.

Auf der letzten strategischen Ebene, den *Wettbewerbsstrategien*, ist zu fragen, ob eine Kostenführerschaftsstrategie (Wettbewerbsvorteil Kosten auf dem Gesamtmarkt), eine Differenzierungsstrategie (Wettbewerbsvorteil höherer Kundennutzen auf dem Gesamtmarkt) oder eine Spezialisierungsstrategie (Wettbewerbsvorteil niedrigere Kosten oder höherer Kundennutzen auf einem Teilmarkt) verfolgt wird.<sup>24</sup> Neue Fertigungstechnologien und logistische Innovationen erlauben es jedoch, alle drei Strategievarianten zu verbinden und gleichzeitig zu verfolgen (Outpacing-Strategie).<sup>25</sup>

#### 4 Monetäre Bewertung von Investitionsalternativen

Wie bereits in Kapitel 2 dargelegt, erfolgt die operative Bewertung der verschiedenen Investitionsalternativen mit Hilfe von quantitativen Investitionsrechenverfahren. Zum einen stehen hierbei *Verfahren zur isolierten Bewertung einzelner Investitionen* zur Verfügung. Neben der Beurteilung der Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsprojektes erlauben diese Methoden auch die Auswahl der besten Investitionsalternative aus mehreren potentiell realisierbaren Alternativen mit

<sup>24</sup> Vgl. die generischen Wettbewerbsstrategien bei PORTER, M. E. (1992a), S. 62 ff.

<sup>25</sup> Vgl. CORSTEN, H./WILL, T. (1992), S. 293 ff.

dem gleichen Verwendungszweck (technisches Auswahlproblem). Zum anderen existieren auch *Verfahren zur Ermittlung eines optimalen Investitions- und Finanzierungsprogramms*. Diese Methoden ermitteln aus einer Vielzahl komplementärer oder voneinander unabhängiger Investitionsmöglichkeiten, die alle für sich betrachtet vorteilhaft sind, ein optimales Investitionsbudget unter Berücksichtigung beschränkter finanzieller Mittel.<sup>26</sup>

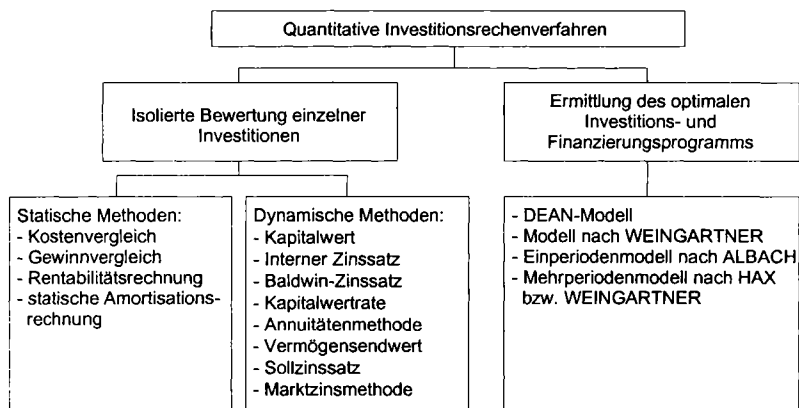


Abb. 7: Überblick über quantitative Investitionsrechenverfahren  
(in Anlehnung an: PERRIDON, L./STEINER, M. (1997), S. 39)

Innerhalb der Verfahren zur isolierten Bewertung einzelner Investitionen unterscheidet man statische und dynamische Methoden. *Statische Investitionsrechenverfahren*<sup>27</sup> sind i. d. R. einperiodige Kalküle,<sup>28</sup> bei denen ein bestimmtes Jahr als repräsentativ für die gesamte Nutzungsdauer angenommen wird (Durchschnittsbetrachtung). Die zeitliche Struktur der Erfolgsströme findet somit keine Berücksichtigung. Dieser gravierende Mangel haftet den *dynamischen Investitionsrechenmethoden* nicht an, weil diese nicht auf Durchschnittswerten basieren, sondern den unterschiedlichen zeitlichen Anfall der Ein- und Auszahlungen und damit den Zeitwert des Geldes (Barwertbildung durch Auf- oder Abzinsung) explizit berücksichtigen. Da Umweltschutzinvestitionen i. d. R. langfristige Auswirkungen nach sich ziehen, erscheinen v. a. dynamische Investitionsrechenverfahren sinnvoll.<sup>29</sup>

<sup>26</sup> Zu den Verfahren zur Ermittlung des optimalen Investitions- und Finanzierungsprogramms vgl. DEAN, J. (1969); WEINGARTNER, H. M. (1963), S. 16 ff. und S. 139 ff.; ALBACH, H. (1962), S. 154 ff. und S. 305 ff.; HAX, H. (1964), S. 435 ff.; HAX, H. (1985), S. 85 ff.

<sup>27</sup> Zu den statischen Investitionsrechenverfahren vgl. ausführlich KRUSCHWITZ, L. (1995), S. 31 ff.; ADAM, D. (1997), S. 88 ff.; PERRIDON, L./STEINER, M. (1997), S. 39 ff.

<sup>28</sup> Eine Ausnahme bildet die statische Amortisationsrechnung, die in einer Mehrperiodenbetrachtung – jedoch ohne den Zeitwert des Geldes (Diskontierung) zu berücksichtigen – die Zeitspanne ermittelt, in der das investierte Kapital wiedergewonnen wird.

<sup>29</sup> Vgl. GÜNTHER, E. (1994), S. 194.

Bevor mit dem Kapitalwert, dem Internen Zinssatz, dem Baldwin-Zinssatz und der Kapitalwertrate vier der dynamischen Investitionsrechenverfahren näher vorgestellt werden,<sup>30</sup> sind die zur Bewertung von Investitionen benötigten Inputdaten zu betrachten. Hierbei ist v. a. darauf einzugehen, inwieweit die Parameter der Investitionsrechnung durch die Integration ökologischer Aspekte verändert werden.

#### 4.1 Benötigte Inputdaten

Wie eben erwähnt, basieren die dynamischen Investitionsrechenverfahren auf den mit der Investitionsalternative verbundenen Ein- und Auszahlungen. Vor Anwendung der Bewertungsmethoden ist daher der *Planungshorizont* festzulegen, der in mehrere Perioden (i. d. R. Jahre) unterteilt wird. Ferner müssen alle in diesen Perioden anfallenden *Einzahlungsüberschüsse* (Differenz von Ein- und Auszahlungen) prognostiziert werden. Um die Einzahlungsüberschüsse der unterschiedlichen Perioden auf einen einheitlichen Zeitpunkt auf- oder abzuzinsen, ist darüber hinaus ein geeigneter *Kalkulationszins* zu bestimmen.

##### 4.1.1 Bestimmung der Einzahlungsüberschüsse

Im Rahmen eines Investitionsentscheidungsprozesses werden bestimmte Investitionshandlungen bewertet. Grundlage für die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition ist die durch die Investitionshandlung ausgelöste Veränderung von Zahlungsreihen in der Zukunft. Dies bedeutet, daß die Situation einer Unternehmung mit Durchführung eines bestimmten Investitionsprojektes verglichen wird mit der Situation ohne Durchführung dieses Projektes („with-and-without principle“). Als *Grundregel* läßt sich daher festhalten:<sup>31</sup>

*Nur solche Ein- und Auszahlungen sind bewertungsrelevant, die durch die Realisierung eines Investitionsprojektes in der Zukunft zusätzlich ausgelöst bzw. vermieden werden. Diese marginalen Zahlungen sind vollständig zu erfassen.*

Zu den durch eine Investitionsentscheidung *zusätzlich ausgelösten Zahlungen* gehören zunächst die Investitionsauszahlungen, z. B. für Forschung und Entwicklung oder die Beschaffung von Grundstücken, Gebäuden und technischen Anlagen. Ferner sind alle durch das Projekt induzierten Zahlungen aufgrund zusätzlicher Umsatzerlöse, eventueller Netto-Liquidationserlöse am Ende des Planungshorizontes, laufender Ausgaben für Personal, Material, einer erhöhten Steuerschuld usw. zu erfassen. Ökologisch bedingte Einzahlungen resultieren bspw. aus speziellen staatlichen Finanzhilfen für Umweltschutzinvestitionen, während Ener-

<sup>30</sup> Zu den anderen in Abbildung 7 genannten dynamischen Investitionsrechenverfahren vgl. ausführlich ROLFES, B. (1992), S. 17 ff. und S. 120 ff.; ROLFES, B. (1993), S. 691 ff.; BLOHM, H./LÜDER, K. (1995), S. 75 ff., S. 82 ff. und S. 111 ff.; PERRIDON, L./STEINER, M. (1997), S. 67 f. und S. 89 ff.

<sup>31</sup> Vgl. BREALEY, R. A./MYERS, S. C. (1996), S. 113 f.; BLOHM, H./LÜDER, K. (1995), S. 143; SCHMIDT, R. H./TERBERGER, E. (1996), S. 86.

gie- und Wasserverbrauch sowie Entsorgungsgebühren zu ökologisch bedingten Auszahlungen führen.<sup>32</sup>

Weiterhin sind auch durch die Realisierung einer Investition *vermiedene Ein- und Auszahlungen* bewertungsrelevant. Während eine vermiedene Einzahlung dem betrachteten Projekt wie eine Auszahlung zugeschrieben wird, stellen vermiedene Auszahlungen quasi Einzahlungen dar.<sup>33</sup> Dient eine Investition z. B. der Einführung einer neuen Produktgeneration, die einen Preisverfall des bisher am Markt befindlichen Produkts verursacht, so sind die dadurch entgehenden Umsatzerlöse für das bestehende Produkt bei der Beurteilung der Investition in die neue Produktgeneration zu berücksichtigen. Eine vermiedene Einzahlung liegt auch dann vor, wenn zur Realisierung einer Investition bereits vorhandene Ressourcen (z. B. ein Grundstück) benötigt werden, die im Falle der Nicht-Durchführung veräußerbar sind. Die entgehenden Verkaufserlöse sind im Sinne des „with-and-without principle“ dem zu betrachtenden Investitionsprojekt als Opportunitätskosten anzulasten. Beispiele für vermiedene Auszahlungen stellen verminderte Steuerzahlungen aufgrund steuerlicher Sonderabschreibungen für Umweltschutzinvestitionen<sup>34</sup> oder ersparte Sanktionszahlungen dar, die laut Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) beim Überschreiten gewisser Grenzwerte zu leisten wären, aber infolge einer Umweltschutzinvestition (z. B. in eine leistungsfähigere Filteranlage) vermieden werden können.

Keine Bewertungsrelevanz weisen hingegen *sunk costs* auf, d. h. Auszahlungen, die in der Vergangenheit geleistet wurden und unabhängig von der aktuellen Investitionsentscheidung unwiederbringlich sind.<sup>35</sup> So haben bereits getätigte Investitionsauszahlungen für die Entscheidung keine Bedeutung, ob ein Projekt, dessen Realisierung vor geraumer Zeit beschlossen und begonnen wurde, zum gegenwärtigen Zeitpunkt fortgeführt oder abgebrochen werden soll. Auch für derartige Fortführungsentscheidungen gilt die obige Grundregel, daß ausschließlich die durch die Investitionsentscheidung induzierten zusätzlichen, zukünftigen Ein- und Auszahlungen relevant sind (Planungsperspektive).

Werden jedoch Investitionen nicht im Sinne einer Entscheidungsunterstützung, sondern zur Kontrolle von Effizienz und Effektivität betrachtet, sind in der Rückschau auch *sunk costs* in die Wirtschaftlichkeitskontrolle einzubeziehen (Kontrollperspektive).

---

<sup>32</sup> Vgl. GÜNTHER, E. (1994), S. 196.

<sup>33</sup> Vgl. BREALEY, R. A./MYERS, S. C. (1996), S. 115; BLOHM, H./LÜDER, K. (1995), S. 143.

<sup>34</sup> Nach § 7 d EStG erlaubte der Gesetzgeber für Investitionen, die vor dem 1. Januar 1991 getätigt wurden und zu mehr als 70% dem Umweltschutz dienen, eine Sonderabschreibung in Höhe von 60% im Jahr der Anschaffung. Die verbleibenden 40% waren über die folgenden vier Jahre in gleichen Teilen abzuschreiben.

<sup>35</sup> Vgl. BREALEY, R. A./MYERS, S. C. (1996), S. 115.

Zur Berücksichtigung einer beabsichtigten (teilweisen) Fremdfinanzierung des zu bewertenden Investitionsprojektes gibt es zwei grundlegende Vorgehensweisen:<sup>36</sup>

Bei der sogenannten *Nettomethode*<sup>37</sup> werden alle aus der Fremdfinanzierung resultierenden Zahlungsgrößen (Einzahlungen infolge der Kreditaufnahme, Auszahlungen für Tilgungen und Zinsen) in die Ermittlung der bewertungsrelevanten Einzahlungsüberschüsse integriert. Somit erhält man diejenigen Einzahlungsüberschüsse, die den Eigenkapitalgebern zustehen. Die Nettomethode bietet sich in erster Linie dann an, wenn dem Investitionsprojekt explizit bestimmte Fremdfinanzierungsquellen und die damit verbundenen Zahlungen zugeordnet werden können.

Ist dies nicht möglich, findet die *Bruttomethode*<sup>38</sup> Anwendung. Voraussetzung hierfür ist die Existenz einer generellen Finanzierungsregel, daß alle Investitionsprojekte während jeder Periode der Nutzungsdauer zu einem bestimmten Anteil<sup>39</sup> fremdfinanziert sind. In diesem Fall werden keinerlei Zahlungen aus der Fremdfinanzierung bei der Ermittlung der bewertungsrelevanten Einzahlungsüberschüsse addiert bzw. subtrahiert. Die Fremdfinanzierung wird statt dessen im Kalkulationszins berücksichtigt.<sup>40</sup>

Die Wahl zwischen der Brutto- und der Nettomethode hat ferner einen Einfluß auf die Berechnung der *Ertragsteuerzahlungen* (Gewerbeertragsteuer, Einkommensteuer), die vom Investitionsprojekt zusätzlich verursacht werden. Während bei der Nettomethode die Abzugsfähigkeit von Fremdkapitalzinsen bei der Ermittlung der Steuerbemessungsgrundlage berücksichtigt wird, ermittelt man bei der Bruttomethode die Höhe der zusätzlichen Steuerzahlungen wie im Fall einer reinen Eigenfinanzierung (Debt Free-Approach). Die Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen findet bei der Bruttomethode ebenfalls im Kalkulationszins ihren Niederschlag.<sup>41</sup>

Der Umfang der einzubeziehenden Steuerarten hängt von der Wahl der Investorenperspektive ab. I. d. R. wird ein inländischer Privatinvestor zugrunde gelegt, womit neben der Gewerbeertragsteuer auch die private Einkommensteuer heranzuziehen ist. Die Körperschaftsteuer entfällt dann aufgrund des für Inländer geltenden Anrechnungsverfahrens. Da für Unternehmen mit mehreren, häufig ano-

<sup>36</sup> Zu den Unterschieden zwischen der Brutto- und Nettomethode vgl. SWOBODA, P. (1996), S. 58 ff.

<sup>37</sup> Die hier dargestellte Nettomethode entspricht der Nettomethode II, wie sie bei BLOHM, H./LÜDER, K. (1995), S. 123 ff., beschrieben wird.

<sup>38</sup> Die hier dargestellte Bruttomethode entspricht der Nettomethode I, wie sie bei BLOHM, H./LÜDER, K. (1995), S. 126 ff., beschrieben wird.

<sup>39</sup> Dieser Anteil der Fremdfinanzierung bezieht sich nicht auf die Investitionsauszahlung, sondern auf den Ertragswert der Investition, der als Barwert der zukünftigen Einzahlungsüberschüsse errechnet wird. Man spricht deshalb von einer ertragswertabhängigen Finanzierung.

<sup>40</sup> Zu den Auswirkungen der Brutto- und Nettomethode auf den Kalkulationszins vgl. Kapitel 4.1.3.

<sup>41</sup> Vgl. SWOBODA, P. (1996), S. 70 ff.

nymen Investoren (z. B. große börsennotierte Publikumsgesellschaften) die private Einkommenssteuersituation nicht mehr eindeutig abgebildet werden kann, wird entweder eine einkommensteuerliche Durchschnittsbelastung berücksichtigt oder man beschränkt sich auf die vom Unternehmen zu zahlenden Steuern (d. h. i. d. R. die Gewerbeertragsteuer).

Weiterhin ist bei der Bestimmung der Einzahlungsüberschüsse auf eine konsistente Behandlung der *Inflation* zu achten. Auch hierbei gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten: Entweder bestimmt man die zukünftigen Ein- und Auszahlungen auf Basis des im Betrachtungszeitpunkt herrschenden Preisniveaus (reale Einzahlungsüberschüsse) oder man legt für die zukünftigen Perioden jeweils das dann geltende Preisgefüge zugrunde (nominelle Einzahlungsüberschüsse).<sup>42</sup> Die zweite Vorgehensweise ermöglicht eine detailliertere Prognose der Einzahlungsüberschüsse, da differenzierte Inflationsraten bspw. für Absatzpreise, Rohstoffpreise oder Lohnzahlungen berücksichtigt werden können. Auch die Entscheidung, ob die Einzahlungsüberschüsse auf einer realen oder nominalen Basis bestimmt werden, hat Auswirkungen auf den zu verwendenden Kalkulationszinssatz.<sup>43</sup>

Abschließend ist zu bemerken, daß die Verwendung von Zahlungsgrößen (Ein- und Auszahlungen) als Bewertungsgrundlage der dynamischen Investitionsrechenverfahren gegenüber Erfolgsgrößen (Erträge und Aufwendungen) den Vorteil besitzt, daß Zahlungsgrößen nicht durch Rechnungslegungskonventionen berührt werden. Buchhalterische Gewinne sind z. B. durch die Wahl einer Abschreibungsmethode zur Periodisierung von Anschaffungsausgaben beeinflussbar. In der Literatur besteht jedoch ein weitgehender Konsens, daß die Ein- und Auszahlungen für Investitionsrechenzwecke hinreichend genau durch Einnahmen und Ausgaben approximiert werden können.<sup>44</sup> So werden Umsatzerlöse oder Personalausgaben i. d. R. in derselben Periode als zahlungswirksam betrachtet.

#### 4.1.2 Bestimmung des Planungshorizontes

Die Prognose zukünftiger Einzahlungsüberschüsse wird aufgrund der damit verbundenen Unsicherheit um so schwieriger, je weiter sie in der Zukunft liegen. Deswegen werden die monetären Auswirkungen von Investitionsprojekten lediglich für einen bestimmten Zeitraum (Planungshorizont) geschätzt. In der Praxis orientiert sich die Länge des Planungszeitraums an einer um wirtschaftliche Gesichtspunkte modifizierten technischen Nutzungsdauer der Investition.<sup>45</sup>

---

<sup>42</sup> Vgl. BREALEY, R. A./MYERS, S. C. (1996), S. 116 ff.; SWOBODA, P. (1996), S. 66 ff.

<sup>43</sup> Vgl. hierzu Kapitel 4.1.3.

<sup>44</sup> Vgl. z. B. SCHNEIDER, D. (1992), S. 10; BLOHM, H./LÜDER, K. (1995), S. 55 f.; ADAM, D. (1997), S. 62. Zur Abgrenzung der Begriffspaare Ein-/Auszahlung, Einnahme/Ausgabe und Ertrag/Aufwand vgl. ausführlich COENENBERG, A. G. (1997), S. 30 ff.

<sup>45</sup> Vgl. SWOBODA, P. (1996), S. 40; PERRIDON, L./STEINER, M. (1997), S. 34.

Der spezielle Charakter von Umweltschutzinvestitionen kann darüber hinaus einen Einfluß auf den Planungshorizont ausüben. Im wesentlichen sind hierfür folgende Gründe denkbar:<sup>46</sup>

- a) Eine Verkürzung des Planungshorizontes kann sich ergeben, wenn sich die *Rahmenbedingungen* aufgrund geänderter Anforderungen der Stakeholder wandeln. Strengere Umweltauflagen durch den Gesetzgeber oder ein gestiegenes Umweltbewußtsein der Kunden bedingen möglicherweise einen früheren Ersatzzeitpunkt einer Anlage und damit eine Verkürzung des Planungshorizontes.
- b) *Längere Genehmigungsfristen* führen bei konstanter wirtschaftlicher Nutzungsdauer zu kürzeren Planungshorizonten. Um so zeitaufwendiger die Genehmigungsverfahren sind, desto später kann mit der Nutzung einer Technologie, die dann vielleicht bereits technisch veraltet und wirtschaftlich suboptimal ist, begonnen werden.
- c) Der an der wirtschaftlichen Nutzungsdauer einer Investition orientierte Planungshorizont kann auch durch Unternehmen dadurch verlängert werden, daß technisch mögliche Innovationen absichtlich nicht durchgeführt werden, um den Ersatzzeitpunkt von Anlagen hinauszuzögern (*Schweigekartell* der Oberingenieure).
- d) Eine Verlängerung des Planungshorizontes kann sich des weiteren durch den Einbezug von *Entsorgungszyklen* ergeben. Die Vorteilhaftigkeit einer Investition hängt u. U. in starkem Maße von den in dieser Phase des erweiterten Produktlebenszyklus<sup>47</sup> anfallenden Einnahmen (z. B. Verkaufserlöse von Sekundärrohstoffen) und Ausgaben (z. B. durch die Entsorgung) ab.
- e) Werden evtl. in der Zukunft eintretende staatliche Maßnahmen (z. B. Kontingentierung oder Lizenzierung zur Begrenzung des Schwefelausstoßes) antizipiert, so dehnt dies den Betrachtungshorizont tendenziell aus, so daß die daraus resultierenden Einnahmen- und Ausgabenwirkungen in die Investitionsüberlegungen zu integrieren sind.

---

<sup>46</sup> Vgl. GÜNTHER, E. (1994), S. 197 ff.

<sup>47</sup> Zum erweiterten Produktlebenszykluskonzept vgl. BACK-HOCK, A. (1992), S. 706.

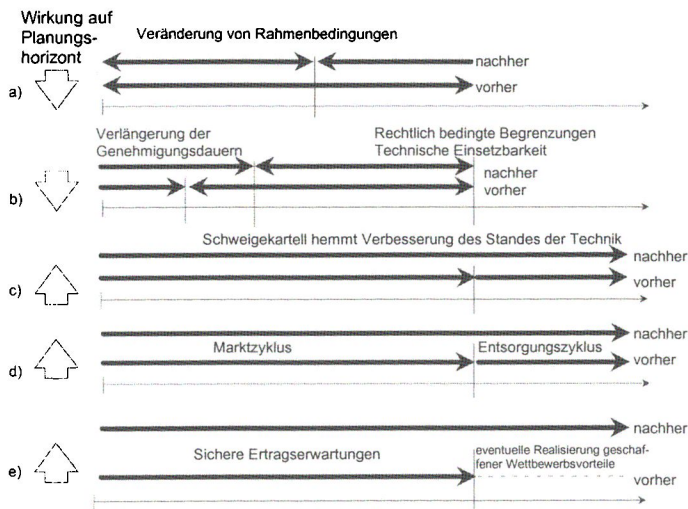


Abb. 8: Ökologiebedingte Veränderungen des Planungshorizontes  
(Quelle: GÜNTHER, E. (1994), S. 197)

### 4.1.3 Bestimmung des Kalkulationszinssatzes

Rational handelnde Individuen messen einer Zahlung in Abhängigkeit davon, wann diese Zahlung erfolgt, unterschiedliche Werte bei. Eine Einzahlung (bzw. Auszahlung) zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird gegenüber einer gleich hohen Einzahlung (bzw. Auszahlung) in der Zukunft aufgrund zeitlicher Präferenzen bevorzugt (bzw. geringer geschätzt).<sup>48</sup> Diesem sogenannten *Zeitwert des Geldes* ist im Rahmen der dynamischen Investitionsrechenverfahren dadurch Rechnung zu tragen, daß die prognostizierten Einzahlungsüberschüsse der verschiedenen Perioden des Planungshorizontes mit Hilfe des Kalkulationszinsses auf einen einheitlichen Zeitpunkt auf- oder abgezinst werden.

Würde in der Realität ein vollkommener Kapitalmarkt<sup>49</sup> existieren, auf dem zu einem einheitlichen Marktzinssatz Mittel in unbeschränkter Höhe aufgenommen bzw. angelegt werden können, so wäre dieser Marktzinssatz der richtige Kalkulationszins. Da sich Unternehmen jedoch beschränkten Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten mit unterschiedlich hohen Finanzierungskosten gegenübersehen, ist ein derartiger einheitlicher Marktzins nicht auszumachen. Zur Bestimmung des Kalkulationszinssatzes im Falle eines unvollkommenen Kapitalmarktes werden in der

<sup>48</sup> Vgl. BREALEY, R. A./MYERS, S. C. (1996), S. 12; SCHMIDT, R. H./TERBERGER, E. (1996), S. 99 ff.

<sup>49</sup> Die Existenz eines vollkommenen Kapitalmarktes ist streng genommen die grundlegende Voraussetzung für die Anwendung der in Kapitel 4.2 beschriebenen dynamischen Investitionsrechenmethoden. Zu den Annahmen eines vollkommenen Kapitalmarktes vgl. BREALEY, R. A./MYERS, S. C. (1996), S. 22, und ADAM, D. (1997), S. 60 f.

Literatur verschiedene Ansätze diskutiert, von denen hier lediglich der *finanzierungsorientierte Ansatz* dargestellt werden soll.<sup>50</sup>

Hierbei wird der Kalkulationszinssatz  $i$  aus den Finanzierungskosten einer Investition abgeleitet, die dem mit den Finanzierungsanteilen gewichteten Durchschnitt der Kosten für Eigenkapital  $i_{EK}$  und für Fremdkapital  $i_{FK}$  entsprechen:

$$(1) \quad i = (1 - a) \cdot i_{EK} + a \cdot i_{FK}$$

$a$  beschreibt in obiger Formel den Anteil<sup>51</sup> der Fremdfinanzierung. Der so errechnete Mischzinssatz findet dann Anwendung als Kalkulationszins, wenn die Einzahlungsüberschüsse nach der in Kapitel 4.1.1 beschriebenen Bruttomethode<sup>52</sup> ermittelt werden. Werden hingegen auch Zahlungen, die in Zusammenhang mit der Fremdfinanzierung erfolgen, bei der Prognose der bewertungsrelevanten Zahlungsreihe berücksichtigt (Nettomethode), so stellen die Eigenkapitalkosten  $i_{EK}$  den richtigen Kalkulationszins dar, da die so ermittelten Einzahlungsüberschüsse ausschließlich den Eigenkapitalgebern zustehen.<sup>53</sup>

$$(2) \quad i = i_{EK}$$

Die Eigen- und Fremdkapitalkosten stellen aus Sicht der Unternehmung Kosten dar, die aufgrund der Inanspruchnahme finanzieller Mittel der Kapitalgeber entstehen. Aus deren Sicht sind  $i_{EK}$  und  $i_{FK}$  als geforderte (Mindest-)Rendite für die Überlassung von Kapital für investive Zwecke zu interpretieren. Diese Renditeforderung der Kapitalgeber ist aber nicht unabhängig von der Art der Investitionen, die mit den zur Verfügung gestellten Mitteln finanziert werden. Je größer das damit verbundene Risiko<sup>54</sup> ist, desto höher liegt die geforderte Rendite der Eigen- und Fremdkapitalgeber, d. h., zusätzlich zu einer gewissen Basisverzinsung fordern die Kapitalgeber eine bestimmte Prämie für das übernommene Investitionsrisiko. Die Basisverzinsung entschädigt die Kapitalgeber für die mit der Kapitalüberlassung verbundene zeitliche Verlagerung des Konsums von heute in die Zukunft. Diese Verzinsung erhalten sie auch bei Finanzanlagen, mit denen keinerlei Risiko verbunden ist, wie z. B. bei festverzinslichen Anleihen des Staates.<sup>55</sup>

<sup>50</sup> Einen Überblick über die verschiedenen Ansätze und weitere Literaturhinweise bieten ROLFES, B. (1992), S. 22 ff., und PERRIDON, L./STEINER, M. (1997), S. 86 ff.

<sup>51</sup> Gemessen am Ertragswert der Investition.

<sup>52</sup> Wie in Kapitel 4.1.1 erwähnt, wird die Fremdfinanzierung bei Anwendung der Bruttomethode nicht in den Einzahlungsüberschüssen, sondern im Kalkulationszins durch Integration des Fremdkapitalkostensatzes berücksichtigt.

<sup>53</sup> Vgl. SWOBODA, P. (1996), S. 58 ff.

<sup>54</sup> Die in Kapitel 4.1.1 behandelten bewertungsrelevanten Einzahlungsüberschüsse einer Investition stellen zukünftige Größen dar, deren Prognose mit Unsicherheiten verbunden ist. Somit besteht das Risiko, daß die in der Zukunft tatsächlich realisierten Einzahlungsüberschüsse von den aus gegenwärtiger Sicht erwarteten Werten abweichen.

<sup>55</sup> Vgl. SWOBODA, P. (1996), S. 62.

Will eine Unternehmung die Kapitalkosten für Eigen- und Fremdkapital und damit den Kalkulationszins bestimmen, der dem einer bestimmten Investition anhaftenden Risiko angemessen ist (*risikoadäquater Kalkulationszins*), so dient die aktuelle Rendite festverzinslicher Staatsanleihen als Ausgangspunkt. Bei großen Unternehmen werden aus Vereinfachungsgründen häufig vergangenheitsbezogene Durchschnittsrenditen als Basis gewählt. Während dieser sogenannte risikolose Zins sehr leicht aus Kapitalmarktdaten abgelesen werden kann, gestaltet sich die Bestimmung der adäquaten Prämie für das Investitionsrisiko nicht unproblematisch. Eine mögliche Vorgehensweise stellen die traditionellen praxisorientierten *Korrekturverfahren* dar. Hierbei wird ein Risikozuschlag auf den risikolosen Zins „gefühlsmäßig“ und/oder basierend auf Erfahrungen festgelegt. Dies führt zur Bildung von Kalkulationszinssätzen für Investitionsprojekte in bestimmten Risikokategorien in Abhängigkeit der angewandten Produktionsverfahren und der relevanten Märkte.<sup>56</sup>

| Markt<br>Produktions-<br>verfahren | vorhanden | neu |
|------------------------------------|-----------|-----|
| bekannt                            | 10%       | 25% |
| neu                                | 15%       | 30% |

Abb. 9: Kalkulationszinssätze nach Risikokategorien  
(Quelle: ROLFES, B. (1992), S. 29)

Die traditionellen Korrekturverfahren berücksichtigen das Investitionsrisiko lediglich in einer sehr groben und pauschalierenden Weise. Eine differenziertere Vorgehensweise beruht auf dem *Capital Asset Pricing Model* (CAPM),<sup>57</sup> das von SHARPE, LINTNER und MOSSIN in den sechziger Jahren basierend auf der Portfoliotheorie nach MARKOWITZ<sup>58</sup> zur Bewertung von marktnotierten Wertpapieren entwickelt wurde. Nach diesem Erklärungsmodell setzt sich die von Investoren geforderte (= erwartete) Rendite  $i_j$  eines bestimmten Wertpapiers  $j$  zusammen aus einer risikolosen Verzinsung  $i_f$  und dem  $\beta_j$ -fachen der Marktrisikoprämie, die man

<sup>56</sup> Vgl. ROLFES, B. (1992), S. 28 f.; PERRIDON, L./STEINER, M. (1997), S. 101 f.

<sup>57</sup> Vgl. SHARPE, W. F. (1964); LINTNER, J. (1965); MOSSIN, J. (1966).

<sup>58</sup> Vgl. MARKOWITZ, H. M. (1952).