Detlev Reymann

Kostenrechnung und Anbauplanung für den Produktions- und Dienstleistungs-gartenbau

Detlev Reymann

Kostenrechnung und Anbauplanung für den Produktions- und Dienstleistungsgartenbau

Verlag Detlev Reymann, Geisenheim

Kostenrechnung und Anbauplanung für den Produktions- und Dienstleistungsgartenbau

Detlev Reymann

Impressum
Kostenrechnung und Anbauplanung für den Produktions- und Dienstleistungsgartenbau (Titel)

© 2010 Detlev Reymann
Geisenheim, Deutschland
www.reymann.eu
1. Auflage 2010

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

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

Die Veröffentlichung aller Angaben und Programme erfolgt trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Für Fehler und Unrichtigkeiten kann kein Schadenersatz geleistet werden.

Redaktioneller Teil und Umschlaggestaltung:
Detlev Reymann
Verlag Detlev Reymann, Geisenheim
Herstellung: Books on Demand GmbH, Norderstedt

Printed in Germany
ISBN 978-3-00-030492-7

Für Barbara

Vorwort

Zuerst möchte ich mich ganz besonders und herzlich bei Frau Dr. Sabine Ludwig-Ohm bedanken. Sie hat nicht nur den Manuskript-Entwurf ausgesprochen akribisch Korrektur gelesen sondern auch wertvolle Anregungen und kritische Hinweise gegeben, die das Buch formal und inhaltlich stark verbessert haben. Ihre Unterstützung ist weit größer gewesen als im Rahmen eines Lektorats üblich - vielen Dank.

Es gibt in der gartenbaulichen betriebswirtschaftlichen Literatur eine Reihe von Veröffentlichungen, die Themen der Kostenrechnung berühren, aber bislang kein Buch, in dem alle Aspekte der Kostenrechnung bis hin zur Kalkulation von mehrjährigen Kulturen oder Dauerkulturen und von Dienstleistungen zusammenfassend dargestellt werden. Das vorliegende Buch soll diese Lücke schließen.

Das Buch versucht, sowohl die theoretischen Grundlagen in hinreichender Tiefe zu erläutern als auch zu verdeutlichen, wie die praktische Anwendung der Kostenrechnung in gartenbaulichen Dienstleistungs- und Produktionsbetrieben aussehen könnte. Der Schwerpunkt liegt dabei beim Transfer der Methoden der Kostenrechnung auf den Gartenbau. Vertiefende Ausführungen zur Theorie der Kostenrechnung sind der Standardliteratur zur Kostenrechnung zu entnehmen (vgl. z.B. Deitermann u. a. (2009) und Döring u. Wöhe (2001)).

Das Buch soll zum einen *Studierenden* die theoretischen Grundlagen des Stoffes vermitteln und als Anleitung dienen, die beschriebenen Verfahren z.B. in Projekt- und Abschlussarbeiten selbst durchzuführen. Es ist also als Lehrmaterial einsetzbar.

Zum zweiten ist es sicherlich geeignet, engagierten *Praktikern* und *Beratern* eine Grundlage für die Durchführung der entsprechenden Kostenrechnungen zu liefern. Die wesentlichen Inhalte des Buches sollten sich im Selbststudium erschließen lassen.

Alle im Buch verwendeten Rechenbeispiele stehen in Form von Tabellen und Skripten kostenfrei auf der Webseite des Au-

tors zum Download unter http://www.reymann.eu/Kostenrechnung zur Verfügung. Für die Berechnungen wurden dabei konsequent nur Programme verwendet, die als Open-Source-Programme kostenfrei im Internet verfügbar sind. So werden das Tabellenkalkulationsprogramm aus dem Programmpaket »OpenOffice.org« und als Statistikprogramm das Programmpaket »R« verwendet. Die Webseite des OpenOffice-Projekts finden Sie unter http://www.openoffice.org. Die Webseite des Programmpakets »R« finden Sie unter http://www.r-project.org. Hinweise zur Installation und Anwendung des Programmpakets »R« sind im Anhang des Buchs enthalten. Den Studierenden und den interessierten Praktikern und Beratern steht auf diesem Wege die notwendige Software kostenfrei und vollständig zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen **1**
1.1 Aufgaben der Kostenrechnung 1
1.2 Daten für die Kostenrechnung 2
1.2.1 Ist-Kostenrechnung 2
1.2.2 Normal- und Soll-Kostenrechnung . . . 2
1.2.3 Plan-Kostenrechnung 3
1.3 Zwecke der Kostenrechnung im Gartenbau . . . 4
1.4 Kontrollfragen 6

2 Begriffsdefinition **7**
2.1 Auszahlungen und Einzahlungen 7
2.2 Ausgaben und Einnahmen 8
2.3 Aufwand und Ertrag 9
2.4 Kosten und Leistungen 9
2.5 Die Bewertungsproblematik 12
2.6 Kontrollfragen 13

3 Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung **15**
3.1 Kostenartenrechnung 15
3.2 Kostenstellenrechnung 16
3.3 Kostenträgerrechnung 18
3.4 Kontrollfragen 22

4 Kostengliederung **23**
4.1 Gemeinkosten / Einzelkosten 23
4.1.1 Definition 23
4.1.2 Laufende Gemeinkosten 24

4.1.3 Abschreibungen 25
4.1.4 Zinsanspruch des eingesetzten Kapitals . 25
4.1.5 Gesamtbetrachtung 30
4.2 Bare Kosten / Kalkulatorische Kosten 33
4.2.1 Definition 33
4.2.2 Berechnung 34
4.3 Variable Kosten / Fixe Kosten 36
4.3.1 Definition 36
4.3.2 Berechnung 37
4.4 Übung Kostengliederung 39
4.5 Kontrollfragen 43

5 Vollkostenrechnung 45
5.1 Zuordnung der Gemeinkosten nach dem Verursachungsprinzip 45
5.1.1 Platzzeitwerte als Hilfsgröße 47
5.1.2 Einzelkosten als Hilfsgröße 50
5.1.3 Andere Verteilungsschlüssel und Schlussfolgerung 52
5.2 Zurechnung nach dem Tragfähigkeitsprinzip . . 52
5.3 Heizkosten - Nachkalkulation 53
5.4 Die Kalkulation von Preisuntergrenzen 54
5.5 Übung Vollkosten und Preisuntergrenzen 56
5.6 Kritik an der Vollkostenrechnung 57
5.7 Kontrollfragen 61

6 Kostenrechnung für Handelsware und Dienstleistungen 63
6.1 Differenzierte Vollkostenrechnung 63
6.2 Kalkulation von Zuschlagsätzen 65
6.3 Berechnung des Durchschnittsstundenlohns . . 66
6.4 Kalkulation im Garten- und Landschaftsbau . . 68
6.5 Beispielkalkulationen 70
6.5.1 Aufschläge auf den Warenwert 71
6.5.2 Aufschläge auf den Warenwert bei Berücksichtigung von Verlusten 72

6.5.3 Aufschläge bei Warengruppen 72
6.5.4 Aufschläge auf Arbeitszeiten 75
6.5.5 Getrennte Aufschläge für Arbeitszeiten und Wareneinsatz 77
6.5.6 Vergleichsrechnung Kennzahlenvergleich 77
6.6 Kontrollfragen 79

7 Teilkostenrechnung 81
7.1 Kosten in Gartenbaubetrieben nach Zurechenbarkeit 82
7.2 Heizkosten - Vorkalkulation 83
7.3 Vorteilhaftigkeitskriterien 85
7.4 Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums 87
7.5 Bezug auf den knappen Faktor 89
7.6 Übungsbeispiel Teilkostenrechnung 91
7.7 Riebelsche relative Einzelkostenrechnung 92
7.8 Kontrollfragen 96

8 Vollkostenrechnung und Tragfähigkeitsprinzip 97
8.1 Kostenorientierte versus marktorientierte Preisfindung 97
8.2 Kontrollfragen 99

9 Kostenrechnung für mehrjährige Kulturen und Dauerkulturen 101
9.1 Finanzmathematische Berechnungen 102
9.1.1 Aufzinsung 104
9.1.2 Abzinsung 104
9.1.3 Barwert einer Zahlungsreihe 105
9.1.4 Annuitäten 106
9.1.5 Rentenendwert 108
9.2 Mehrjährige Kulturen 109
9.3 Kostenrechnung für Dauerkulturen 113
9.4 Übungsbeispiel Dauerkulturen 116
9.5 Kontrollfragen 121

10 Anbauplanung / Produktionsprogramme 123
10.1 Handplanung 124
10.2 Beispiel Handplanung 125
10.3 Optimierung der Planung 129
10.4 Lösung mittels LP-Rechnung 131
10.5 Kritische Betrachtung der LP-Rechnung 135
10.6 Kontrollfragen 138

11 Berücksichtigung von Unsicherheit und Risiko 141
11.1 Unsicherheit 141
11.2 Risiko 142
11.3 Einstellungen zum Risiko 142
11.4 Beispiel zur Berücksichtigung des Risikos . . . 144
11.5 Kontrollfragen 146

12 Implementierung 147
12.1 Datengrundlagen 148
12.2 Planungsverhalten 150
12.3 Schritte zur Einführung 151
12.4 Kontrollfragen 152

13 Opportunitätskosten 153
13.1 Begriffsdefinition 153
13.2 Kontrollfragen 155

Literaturverzeichnis 157

A Anhang 165
A.1 Installation von R 165
A.2 Optimierung mittels R 166
A.3 Kurzanleitung zur Verwendung des mitgelieferten R-Skriptes 167
A.3.1 Nutzung unter Windows und Mac OS X 168
A.3.2 Nutzung unter Linux 169

Abbildungsverzeichnis

1 Schema zur Normalisierung von Daten 3
2 Schematische Darstellung der Quellen für die Daten der Kostenrechnung 4
3 Zusammenhang zwischen Kostenrechnungsmethoden und Ausgangsdaten 5
4 Zusammenhang zwischen den in der Kostenrechnung verwendeten Begriffen 11
5 Zuordnung der Begriffe zu den Aspekten des Rechnungswesens 12
6 Beispiel eines Betriebsabrechnungsbogens (BAB) 19
7 Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung 20
8 Schema der Kostenerfassung und der Kostenverrechnung 22
9 Schema zur Unterscheidung zwischen Einzel- und Gemeinkosten 24
10 Wertverlauf einer Maschine bei statischer Berechnung 26
11 Schematische Darstellung der Berechnung des durchschnittlich gebundenen Kapitals 29
12 Schema zur Unterscheidung zwischen baren und kalkulatorischen Kosten 34
13 Schema zur Unterscheidung zwischen variablen und fixen Kosten 37
14 Kostenverläufe bei linearer Kostenfunktion . . . 38
15 Kostenverläufe bei ertragsgesetzlicher Kostenfunktion 40

16 Zuordnung von Einzelkosten und Gemeinkosten im Ein-Produkt-Betrieb 46
17 Zuordnung von Einzelkosten und Gemeinkosten im Zwei-Produkt-Betrieb 46
18 Schematische Darstellung der Flächenbelegung einer Unterglaskultur 48
19 Schema der Berechnung von Preisuntergrenzen nach Rothenburger 55
20 Beispiel für die Zuordnung von Teilen der Gemeinkosten anhand unterschiedlicher Verteilungsschlüssel 65
21 Gliederung der Kosten nach ihrer Zurechenbarkeit 82
22 Schema zur Berechnung der Vorteilhaftigkeitskriterien in der Teilkostenrechnung 86
23 Schematische Darstellung der relativen Deckungsbeitragsrechnung 87
24 Schematische Vorgehensweise bei der Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums 88
25 Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums - Bezug auf den knappen Faktor 90
26 Bezugsgrößenhierarchien bei der relativen Einzelkostenrechnung 95
27 Schematische Darstellung der Aufzinsung einer Einmalzahlung 104
28 Schematische Darstellung der Abzinsung einer Einmalzahlung 105
29 Schematische Darstellung zur Berechnung des Barwerts einer Zahlungsreihe 106
30 Schematische Darstellung zur Berechnung der Annuitäten aus einem Anfangswert 107
31 Schematische Darstellung zur Berechnung der Annuitäten aus einem Endwert 108
32 Schematische Darstellung zur Berechnung des Endwerts einer Zahlungsreihe 109

33 Einzelkostenfreie Leistungen dreier mehrjähriger Kulturen ohne Berücksichtigung von Zins und Zinseszins 110
34 Mögliche Zinseffekte für drei mehrjähriger Kulturen 111
35 Schematischer Kosten- und Erlösverlauf bei einer Dauerkultur 114
36 Beispiel Flächenaufriss für mehrere Kulturen . 124
37 Ausschnitt aus einer Kalkulationstabelle zur Durchführung der LP-Rechnung 132
38 Dialogfenster zur Eingabe der Parameter für eine Optimierungsrechnung im Solver von OpenOffice 133
39 Laden externer R-Skripte unter Windows . . . 168
40 Laden externer R-Skripte unter Linux 169

Tabellenverzeichnis

1 Wertverlauf und Zinsanspruch für eine Maschine bei einem Zinsfuß von 6% 27
2 Übungsaufgabe Berechnung der jährlichen Gemeinkosten für einen Gartenbaubetrieb Teil 1: Investitionsgüter 31
3 Übungsaufgabe Berechnung der jährlichen Gemeinkosten für einen Gartenbaubetrieb Teil 2: jährlich anfallende Gemeinkosten 32
4 Ergebnis der Berechnung der jährlichen Gemeinkosten für das Beispiel 32
5 Typische Kosten im Gartenbauunternehmen und deren Zuordnung zu den Kostengliederungen 41
6 Beispiel zur Berechnung der Flächenbelegung einer Unterglaskultur in Tagesquadratmetern . 49
7 Beispiel zur Berechnung der anteiligen Platzzeitwerte zweier Produkte 49
8 Berechnung der Vollkosten bei Verteilung der Gemeinkosten nach Platzzeitwert 50
9 Berechnung der Vollkosten bei Verteilung der Gemeinkosten nach Einzelkostenanteilen 51
10 Grundlegende Ausgangsdaten Beispiel Vollkostenrechnung 56
11 Kulturbezogene Ausgangsdaten Beispiel Vollkostenrechnung 57
12 Ergebnisse Beispiel Vollkostenrechnung 58
13 Beispielsrechnung Vollkosten Obsternte 60

14 Tatsächlich entstehende Kosten im Falle des »Hängenlassens« erntereifer Früchte 60
15 Beispiel Berechnung zukünftiger Kosten 61
16 Überschlagsberechnung für die jährlichen effektiven Arbeitsstunden 68
17 Gemeinkosten für ein Ladengeschäft 70
18 Einzelkosten für ein Ladengeschäft 71
19 Berechnung der Zuschlagsätze für Warengruppen ohne Berücksichtigung von Warenverlusten . . 74
20 Berechnung der Zuschlagsätze für Warengruppen mit Berücksichtigung von Warenverlusten . . . 74
21 Gemeinkosten in der Innenraumbegrünung . . . 75
22 Einzelkosten in der Innenraumbegrünung . . . 76
23 Berechnung der Einzelkosten aus Daten des Kennzahlenvergleichs des ZBG 78
24 Berechnung der Gemeinkosten aus Daten des Kennzahlenvergleichs des ZBG 79
25 Berechnung der Vorteilhaftigkeitskriterien für ein Beispiel 92
26 Berechnung der Vollkosten bei Verteilung der Gemeinkosten nach dem Tragfähigkeitsprinzip . 98
27 Für die Kostenrechnung relevante finanzmathematische Begriffe 103
28 Einzelkostenfreie Leistung dreier mehrjähriger Kulturen unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins 111
29 Berechnung der Annuitäten für das Beispiel mehrjähriger Kulturen 113
30 Typische Phasen von Kosten und Erlösen bei Dauerkulturen 114
31 Kalkulationsdaten einer fiktiven Dauerkultur ohne Zinsberücksichtigung 118
32 Kalkulationsdaten einer fiktiven Dauerkultur mit Berücksichtigung von Zinseffekten; Berechnung der Annuitäten aus dem Endwert 119

33 Kalkulationsdaten einer fiktiven Dauerkultur mit Berücksichtigung von Zinseffekten; Berechnung der Annuitäten aus dem Anfangswert 120
34 Flächenansprüche in m^2 im Anzuchthaus und im Produktionsgewächshaus des Handplanungsbeispiels, jeweils bezogen auf 1.000 m^2 Fläche im Produktionsgewächshaus. 127
35 Arbeitsansprüche in Arbeitskraftstunden [AKh] und Deckungsbeiträge der Sätze des Handplanungsbeispiels, jeweils bezogen auf 1.000 m^2 Fläche im Produktionsgewächshaus. 128
36 Deckungsbeiträge, die bei maximaler Anbaumenge jeweils eines einzelnen Satzes erzielt würden. 129

1 Grundlagen

Fragt man Praktiker nach dem Zweck der Kostenrechnung, so wird in der Regel die Ermittlung von Preisen genannt. Die Ermittlung von Preisen ist aber nur einer der Zwecke von Kostenrechnungen - und wie im Folgenden gezeigt werden wird, in der Wirklichkeit und in der Bedeutung für die Unternehmensführung wahrscheinlich sogar der unwichtigste Zweck. Nachfolgend sollen die Aufgaben und die Zwecke der Kostenrechnung systematisch dargestellt werden.

1.1 Aufgaben der Kostenrechnung

Im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Kalkulationen kommen der Kostenrechnung unterschiedlichste Aufgaben zu:

Die Betriebsergebnisrechnung dient der Erfassung und Verrechnung aller in einem Produktionszeitraum anfallenden Kosten und Leistungen, um den wirtschaftlichen Erfolg zu ermitteln.

Die Kalkulation dient der Erfassung und Verrechnung aller Kosten im Zusammenhang mit der Herstellung eines einzelnen Produkts, einer einzelnen Leistung oder eines Auftrages, um über die Stückkosten eine Kalkulationsgrundlage für den Preis oder die Wirtschaftlichkeitsrechnung zu bekommen.

Die Bewertung der am Bilanzstichtag auf Lager befindlichen Vermögensbestände dient im Rahmen der Erstellung des steuerlichen Jahresabschlusses der Ermittlung des Wertes der einzelnen Bestandteile mit Hilfe der Kostenrechnung.

Die Wirtschaftlichkeitskontrolle hat die Überprüfung einzelner Unternehmensbereiche zum Ziel.

Als Instrument für dispositive Aufgaben im Rahmen der Unternehmensführung und -steuerung dient die Kostenrechnung der Erstellung detaillierter Kostenvorgaben für Planungsrechnungen und für die Berechnung kostenoptimaler Anlagenauslastungen.

1.2 Daten für die Kostenrechnung

Für die Kostenrechnung werden je nach Zweck und je nach Kalkulationszeitpunkt unterschiedliche Daten verwendet, die IST-Daten, die SOLL-Daten und die PLAN-Daten.

1.2.1 Ist-Kostenrechnung

Die IST-Kostenrechnung ist vergangenheitsorientiert und basiert auf dem tatsächlichen, vergangenen Betriebsprozess. Es lassen sich jedoch nicht alle Kostenarten direkt erfassen, so zum Beispiel zeitlich abzugrenzende, einmalig anfallende Lohn- und Gehaltskosten, Versicherungsprämien, Steuern, Abschreibungen oder Zinsen. Diese Kostenarten müssen dann geschätzt oder anhand folgender Formel berechnet werden:

$IST - Menge * IST - Preis = IST - Kosten$

Die IST-Kostenrechnung dient in erster Linie der Nachkalkulation.

1.2.2 Normal- und Soll-Kostenrechnung

Die bloße Erfassung vergangener Daten ist keine geeignete Basis, um zukunftsorientierte Kalkulationen durchzuführen. Die Daten der Vergangenheit können durch Zufälligkeiten beeinflusst worden sein. Das extreme Wetter hat zu besonderen Situationen geführt, Arbeitskräfte mit besonderen Fähigkeiten

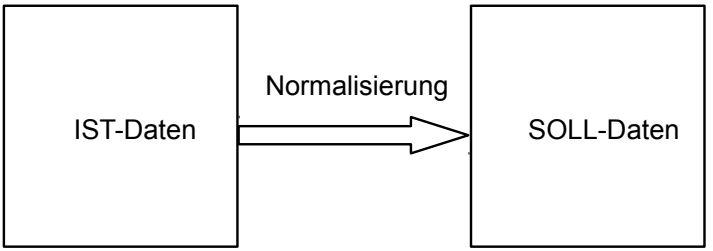

Abbildung 1: Schema zur Normalisierung von Daten

oder Problemen waren an den Arbeiten beteiligt - solche oder ähnliche Faktoren haben die IST-Daten beeinflusst.

Werden diese besonderen Einflussfaktoren aus den Daten herausgerechnet, spricht man von SOLL-Daten. Der Vorgang, in dem aus IST-Daten SOLL-Daten gemacht werden, bezeichnet man als Normalisierung. Deshalb wird anstelle des Begriffs IST-Daten in der Literatur gelegentlich auch der Begriff NORMAL-Daten verwendet.

SOLL-Kosten werden häufig als Durchschnittswerte aus den IST-Kosten der Vergangenheit abgeleitet, wodurch die im Zeitablauf schwankenden IST-Kosten geglättet und Zufälligkeiten ausgeglichen werden. Parallel zur NORMAL-Kostenrechnung wird in der Regel eine IST-Kostenrechnung durchgeführt, um die auftretenden Abweichungen zwischen den effektiv entstandenen und den verrechneten Kosten aufzuzeigen. Die NORMAL-Kosten berechnen sich nach der Formel:

$$NORMAL-Menge*NORMAL-Preis = NORMAL-Kosten$$

1.2.3 Plan-Kostenrechnung

Soll Kostenrechnung zukunftsbezogen durchgeführt werden, so reicht oftmals der Bezug auf normalisierte SOLL-Daten auch nicht aus. Es müssen die zukünftig zu erwartenden Veränderungen (Preissteigerungen, Produktivitätsfortschritte etc.)

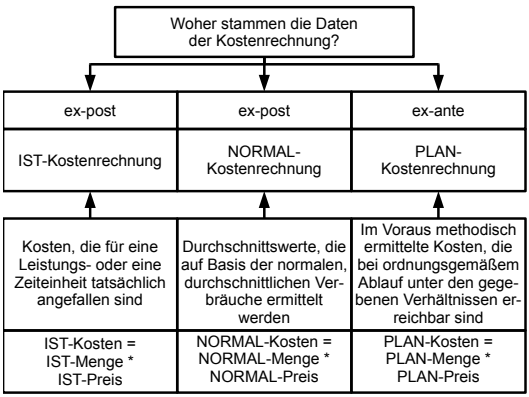

Abbildung 2: Schematische Darstellung der Quellen für die Daten der Kostenrechnung

einbezogen werden. Es handelt sich also bei PLAN-Kosten um im Voraus methodisch ermittelte Kosten, die bei ordnungsgemäßem Ablauf unter den gegebenen Verhältnissen erreichbar sind.

Die PLAN-Kosten berechnen sich nach der Formel:

$PLAN - Menge * PLAN - Preis = PLAN - Kosten$

Für zukunftsorientierte Kostenrechnungen müssen somit normalisierte PLAN-Daten ermittelt werden. Abbildung 2 gibt einen abschließenden Überblick über die bei der Kostenrechnung verwendeten Daten.

1.3 Zwecke der Kostenrechnung im Gartenbau

Für das vorliegende Buch werden aus den oben genannten Aufgaben vor allem drei Zwecke in den Mittelpunkt gestellt.

- Zum Ersten die vergangenheitsorientierte *Kalkulation der*

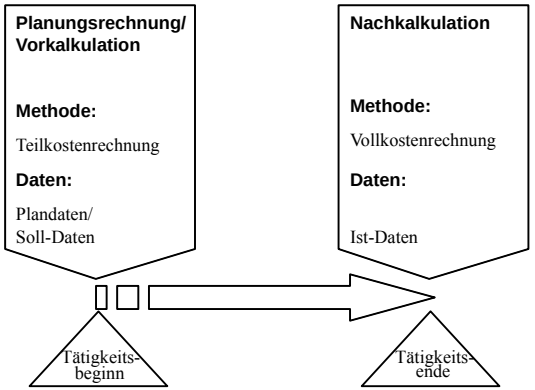

Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Kostenrechnungsmethoden und Ausgangsdaten

Kosten, die bei der Produktion von Pflanzen oder der Erstellung von Dienstleistungen entstehen. Hauptziel ist hier vor allem die Kontrolle der Wirtschaftlichkeit.

- Zum Zweiten die gegenwartsorientierte *Festsetzung von Preisen* und
- zum Dritten der zukunftsorientierte *Vergleich der Vorteilhaftigkeit* verschiedener Kulturen oder Dienstleistungen.

Die beiden erstgenannten Zwecke führen zur Vollkostenrechnung (von den Praktikern häufig auch als Kalkulation der Gestehungskosten bezeichnet) oder zur Kalkulation von Preisuntergrenzen. Der letztgenannte Zweck führt zur Teilkostenrechnung, die zum Beispiel im Rahmen der Anbauplanung eingesetzt wird. Bei der Vollkostenrechnung wird meistens mit IST-Daten, also mit Daten aus der Vergangenheit gerechnet, bei der Teilkostenrechnung mit PLAN-Daten, also mit zukünftig erwarteten Kosten.

Entscheidend für die Wahl der Kostenrechnungsmethode ist also einerseits der Zeitpunkt, zu dem kalkuliert wird (vor, wäh-

rend oder nach der Tätigkeit) und andererseits damit eng zusammenhängend die Frage, welche Daten für die Berechnungen verwendet werden.

Entsprechend des Zeitpunktes wird in der Kostenrechnung zwischen *Vor*-Kalkulation und *Nach*-Kalkulation unterschieden.

Die Vorkalkulation hat ihre Bedeutung vor allem in der Berechnung der Vorteilhaftigkeit verschiedener Alternativen (»Soll ich besser Tomaten oder Gurken anbauen?« oder »Ist es günstiger, Dienstleistung A oder B zu erbringen?«), wenn die betrieblichen Kapazitäten eine Auswahl erforderlich machen. Vorkalkulationen werden üblicherweise auf der Basis von normalisierten Plandaten durchgeführt.

Die Nachkalkulation dient in der Regel der Kontrolle der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme (»Wo habe ich Geld verdient, wo habe ich Geld verloren?«). Sie wird vor allem mit IST-Daten durchgeführt. Bereits hier wird deutlich, dass die so durchgeführte Nachkalkulation in den seltensten Fällen direkten Einfluss auf unternehmerische Entscheidungen hat. Dazu muss sie erst in eine Vorkalkulation überführt werden.

Die Preiskalkulation ist eher bei der Kontrolle der Wirtschaftlichkeit einzuordnen, wird aber in der Regel auch vor der Fertigstellung durchgeführt, ggf. auch mit PLAN-Daten.

1.4 Kontrollfragen

- Nennen Sie die wesentlichen Aufgaben der Kostenrechnung.
- Welche Daten werden bei der Kostenrechnung verwendet?
- Beschreiben Sie den Unterschied zwischen IST-, SOLL- und PLAN-Daten.
- Welche Zwecke werden mit der Kostenrechnung im Gartenbau üblicherweise verfolgt?

2 Begriffsdefinition

Im Umfeld des betrieblichen Rechnungswesens werden eine Vielzahl von Begriffen verwendet, die zunächst verwirrend erscheinen. Zudem weicht der umgangssprachliche Gebrauch dieser Begriffe oft von der betriebswirtschaftlich exakten Bedeutung ab. Nachfolgend sollen die wesentlichen in der Kostenrechnung verwendeten Begriffe erläutert werden.

Theoretisch gehen die anschließend erläuterten Definitionen im Wesentlichen auf Schmalenbach (1919) zurück, der erstmalig zwischen Ausgaben, Aufwand und Kosten unterschieden hat. Gutenberg (1951) hat diese Grundlagen weiterentwickelt, seine Leitideen lassen sich in etwa wie folgt zusammenfassen:

- Der Betrieb wird als Kombination der Elementarfaktoren Arbeit, Betriebsmittel und Werkstoffe betrachtet. Die mengenmäßigen Beziehungen zwischen dem Faktoreinsatz und dem Faktorertrag werden in Form von Produktionsfunktionen dargestellt (vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 4.3.2).

- An zentraler Stelle steht der dispositive Faktor, der durch die Kombination der Faktoren seiner Ansicht nach die eigentlich bewegende Kraft der Unternehmung sei.

2.1 Auszahlungen und Einzahlungen

Auszahlungen und Einzahlungen sind definiert als die Abgänge bzw. Eingänge von liquiden Mitteln (Bargeld oder kurzfristig verfügbarem Buchgeld). Sie liefern eine Abbildung des Zahlungsverkehrs. Sie beziehen sich somit auf die Geldbewegungen in

der Kasse oder auf den Konten. Die Auszahlungen und Einzahlungen müssen bei unternehmerischen Entscheidungen beachtet werden, damit die Liquidität gesichert bleibt. Das Unternehmen muss in der Lage sein, seinen Zahlungsverpflichtungen nachzukommen. Beschafft ein Unternehmen beispielsweise einen Traktor, und bezahlt den Kaufpreis in bar oder per Überweisung, handelt es sich um eine Auszahlung in Höhe des Kaufpreises.

Auszahlungen lassen sich nicht als Basis für die Kostenrechnung in Unternehmen verwenden, denn Güter- und Zahlungsstrom fallen oft auseinander. Dies wird im Kapitel zur Berechnung der Gemeinkosten ausführlich erläutert.

Auch der Gesetzgeber fordert für die Steuerermittlung die Berechnung des Erfolgs auf Basis von Erträgen und Aufwendungen und akzeptiert die Erfolgsbeurteilung auf Basis von Zahlungsrechnungen nicht.

Auszahlungen und Einzahlungen werden somit im Rahmen der Kostenrechnung nicht verwendet, sie sind aber die Grundlage für taktische und strategische Entscheidungen, zum Beispiel im Rahmen der Investitionsrechnung.

2.2 Ausgaben und Einnahmen

Unter Ausgaben und Einnahmen wird die Verminderung bzw. die Erhöhung des Bestands an Bargeld, kurzfristig verfügbarem Buchgeld sowie der Forderungen abzüglich der Schulden verstanden. Ausgaben stellen somit den Wert aller zugegangenen Güter und Dienstleistungen pro Periode dar, Einnahmen den Wert aller veräußerten Leistungen pro Periode (= Erlös, Umsatz).

Ausgaben stellen eine *wertmäßige* Abbildung des Güterverkehr dar. Eine Ausgabe bedeutet im allgemeinen den Zugang eines Realgutes. Die Rückzahlung von Schulden verursacht also Auszahlungen, aber keine Ausgaben.

2.3 Aufwand und Ertrag

Aufwendungen und Erträge ergeben sich aus der Abnahme bzw. Zunahme des Eigenkapitals. Es handelt sich also um die bewerteten Güterverbräuche[1)] und Gütererstellungen einer Periode. Es handelt sich beim Aufwand um den Wert aller verbrauchten Güter und Dienstleistungen pro Periode bzw. beim Ertrag um den Wert aller erbrachten Leistungen pro Periode. Der Aufwand berücksichtigt den gesamten Werteverzehr, der mit Ausgaben verbunden ist, unabhängig davon, ob dieser mit der Leistungserstellung zusammenhängt.

2.4 Kosten und Leistungen

In der Literatur gibt es unterschiedliche Definitionen des Kostenbegriffs, wobei sich der *wertmäßige*, der *pagatorische* und der *entscheidungsorientierte* Kostenbegriff unterscheiden lassen. Gemeinsam ist allen Definitionen, dass Kosten als monetäre Größen dargestellt werden und ihr Bezug auf die Leistungserstellung und -verwertung. Unterschiede gibt es vor allem bei der Bestimmung des Wertansatzes und in der Verrechnung von kalkulatorischen Größen.

Der wertmäßige Kostenbegriff ist die in der Praxis der Kostenrechnung vorherrschende Definition. Kosten sind demnach der in Geldwert gemessene leistungsbedingte Güterverzehr einer Abrechnungsperiode (Schmalenbach 1919, S. 6). Kosten entstehen erst beim »Verzehr« von Gütern und nicht im Augenblick der Beschaffung. Die Bewertung wird bei variablen Kosten zumeist von den Ausgaben abgeleitet. Bei kalkulatorischen Kosten wird vor allem der Nutzenentgang bewertet.

Beim pagatorischen Kostenbegriff werden die Kosten von den Ausgaben abgeleitet, sie entstehen im Augenblick der Beschaffung. Für (Koch 1966, S. 9f.) knüpft so die monetäre Interpreta-

[1)] Diese werden für die Finanzbuchhaltung gemäß den gesetzlichen Regeln ermittelt.

tion von Kosten an einer konkreten Menge von Zahlungsmitteln an. Da mit kalkulatorischen Größen wie dem Lohnansatz der Unternehmerfamilie oder dem Zinsanspruch des eingesetzten Kapitals keine Ausgaben verbunden sind, werden diese somit auch nicht als Kosten erfasst.

Der durch Riebel (1990, S. 81 u. S. 427) geprägte entscheidungsorientierte Kostenbegriff versteht unter Kosten dagegen die durch die Entscheidung über das betrachtete Untersuchungsobjekt ausgelösten Ausgaben bzw. Auszahlungen. Er ist durch sein Zurechnungsprinzip gekennzeichnet. Dieses Identitätsprinzip besagt, dass zwischen Kosten und Leistungen kein Kausal- und kein Finalzusammenhang bestehen. Sie sind vielmehr gemeinsam allein der Entscheidung zuzuordnen, die sie beide gleichzeitig ausgelöst haben.

Dieses Buch folgt bei der Vollkostenrechnung im Wesentlichen der wertmäßigen Definition des Kostenbegriffs, allerdings wird dann bei der Teilkostenrechnung der entscheidungsorientierte Kostenbegriff verwendet.

Kosten sind demnach nachfolgend in der Vollkostenrechnung der in Geld bewertete Verzehr von Gütern und Dienstleistungen, der zur Erreichung des Betriebszweckes sowie zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Kapazitäten entsteht.

Dabei umfasst der Güterverbrauch nicht nur den Verbrauch an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, sondern auch die Nutzung von Dienstleistungen, die Entrichtung öffentlicher Abgaben und die Verwendung von Betriebsmitteln. Er stellt aber nur Kosten dar, wenn er für die Leistungserstellung anfiel.

Abbildung 4 enthält eine Übersicht über die im betrieblichen Rechnungswesen verwendeten Begriffe und deren Überschneidungen.

In Abbildung 5 werden noch einmal in einer Übersicht die verwendeten Begriffe den unterschiedlichen Rechnungszwecken (Geldrechnung, Finanzbuchhaltung und Kosten- und Leistungsrechnung) zugeordnet.

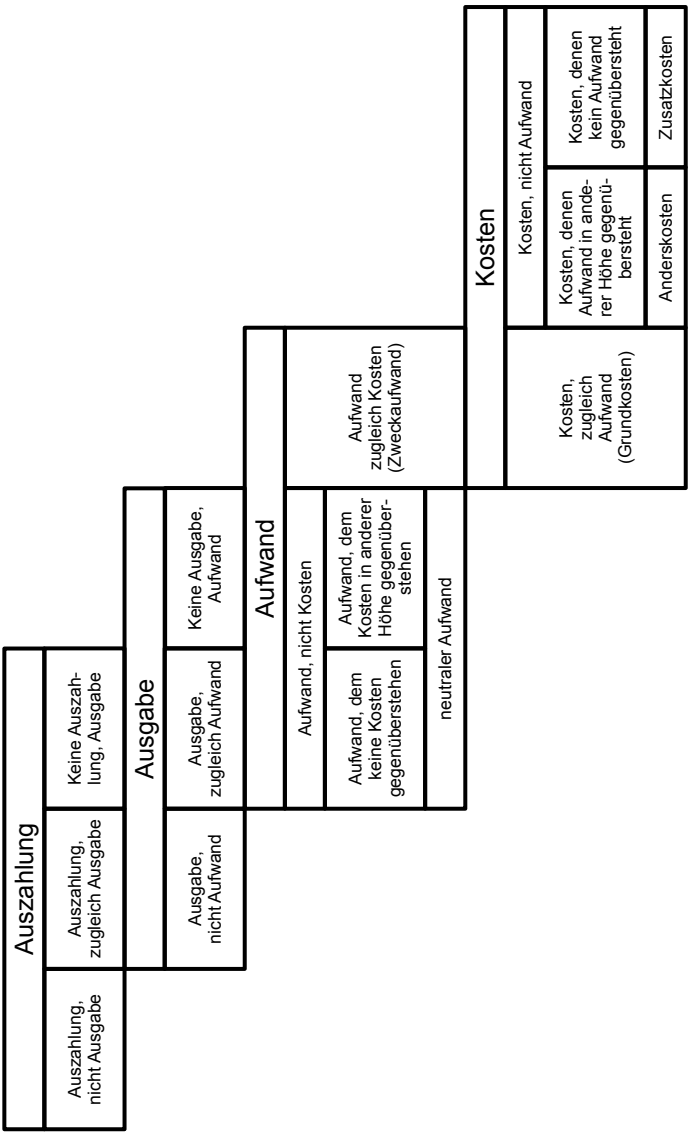

Abbildung 4: Zusammenhang zwischen den in der Kostenrechnung verwendeten Begriffen

Grundbegriffe des Rechnungswesens			
Grundbegriffe der Geldrechnung (Zahlungsabwicklung, Investition und Finanzierung)		Grundbegriffe der Finanzbuchhaltung	Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung
Auszahlung Einzahlung	Ausgabe Einnahme	Aufwand Ertrag	Kosten Leistung

Abbildung 5: Zuordnung der Begriffe zu den Aspekten des Rechnungswesens

2.5 Die Bewertungsproblematik

Die Berechnungen im Rahmen der Kosten- und Leistungsrechnung basieren, wie gezeigt, im Wesentlichen auf der monetären Bewertung von betrieblichen Vorgängen.

Bei manchen Dingen ist diese Bewertung rechnerisch und aufgrund der Komplexität der Sachverhalte schwer vorzunehmen. Dies betrifft zum Beispiel die monetäre Bewertung von Umweltfragen, die Bewertung vertrauensvoller Kundenbeziehungen etc..

Bei anderen Dingen entzieht sich der Vorgang ggf. einer plausiblen oder kausalen Bewertung. Was ist mir der Spaß an der Arbeit wert? Wie ist meine Sympathie oder Antipathie zu bestimmten Pflanzen zu bewerten? Wie bewerte ich die Tatsache geldmäßig, dass bei der Anbauplanung ggf. bestimmte Sätze aus Sicht der Kostenrechnung nicht lohnend sind, aber die Kunden auf vollständiger Lieferung bestehen?

Als Quintessenz lässt sich auch und gerade in einem Lehrbuch zur Kostenrechnung festhalten, dass nicht alle (unternehmerischen) Probleme auf Grundlage der Kostenrechnung gelöst werden können, es aber andererseits unabdingbar erscheint, die betriebswirtschaftlichen Konsequenzen seiner Handlungen zu kennen.

Bildlich lässt sich das vielleicht so veranschaulichen, dass man das Unternehmen mit der »betriebswirtschaftlichen Brille« betrachtet und statt der physischen Stoffströme im Unternehmen an deren Stelle die Wertströme analysiert. Fettel (1959, S. 568) beschreibt die Kostenrechnung in der Folge auch als

> »Rechnung in Geld über etwas anderes als Geld, das in Geld ausgedrückt wird«.

2.6 Kontrollfragen

- Erläutern Sie den Unterschied zwischen dem wertmäßigen, dem pagatorischen und dem entscheidungsorientierten Kostenbegriff.
- Erläutern Sie am Beispiel des Kaufs eines Traktors, wann von Auszahlungen und wann von Kosten gesprochen werden kann.
- Nennen Sie ein Beispiel aus dem gartenbaulichen Bereich, in dem Aufwand entsteht aber keine Kosten.

3 Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung

3.1 Kostenartenrechnung

Die Kostenartenrechnung ist normalerweise der erste Abrechnungsschritt der Kostenrechnung und erfasst die in der Periode entstandenen Kosten exakt, lückenlos und mit ökonomisch angemessenem Aufwand. Das heißt, ihre Aufgabe besteht in der systematischen Erfassung des Güterverbrauchs, der im Zusammenhang mit der Leistungserstellung entsteht.

Um Leistungen zu erstellen, werden wirtschaftliche Güter eingesetzt, die nun mengen- und wertmäßig registriert werden. In dieser ersten Stufe der Kostenrechnung werden die leistungsbedingten Werteverzehre der Periode verzeichnet, um die Frage zu beantworten, welche Kosten bei der Leistungserstellung angefallen sind und daher in die Kosten- und Leistungsrechnung einzubeziehen sind.

Demzufolge stellt die Kostenartenrechnung die Grundlage für die Kostenstellen- und die Kostenträgerrechnung dar.

Die Kostenartenrechnung ermittelt nicht nur die Summe der in der Periode angefallenen Kosten, sondern soll insbesondere zeigen, aus welchen Kostenarten sie sich zusammensetzt. Aus diesem Grund werden die Kosten im Hinblick auf die Weiterverrechnung bzw. entsprechend der Rechnungsziele der Kostenrechnung sinnvoll gegliedert.

Bei der Bildung der Kostenarten müssen drei Grundsätze

beachtet werden. Der Grundsatz der Eindeutigkeit, der besagt, dass die Kostenarten klar definiert sein müssen, damit die Kosten unumstritten einer Kostenart zugeordnet werden können, der Grundsatz der Überschneidungsfreiheit und der Grundsatz der Vollständigkeit, nach dem alle Kosten lückenlos erfasst werden müssen.

Das wesentliche Kriterium zur Unterscheidung der Kostenarten ist in der Regel die Art der eingesetzten Produktionsfaktoren (Arbeit, Boden, Kapital).

Üblicherweise werden bei den Kostenarten unterschieden:

- Arbeits-/Personalkosten
- Material-/Sachkosten
- Kapitalkosten
- Unterhaltungskosten, Kosten für Dienstleistungen Dritter und
- Betriebssteuern und Lasten

Eine ausführliche Beschreibung der für die gartenbauliche Kostenkalkulation relevanten Produktionsfaktoren ist z.B. in Storck u. Bokelmann (1995, S. 17 ff.) enthalten.

3.2 Kostenstellenrechnung

Unter einer Kostenstelle versteht man einen Teilbereich des Betriebs, der in der Kostenrechnung selbstständig abgerechnet wird. Eine solche Kostenstelle kann im einfachsten Fall der ganze Betrieb, aber auch im komplexesten Fall jeder einzelne Arbeitsplatz sein.

Die Kostenstellenrechnung verfolgt im wesentlichen zwei Aufgaben:

Zum Einen eine *Kontrollfunktion*: Erst wenn man weiß, welche Kosten von den einzelnen Kostenstellen verursacht werden, ist eine Kostenkontrolle sinnvoll.

Zum Zweiten liefert sie eine *Hilfsfunktion* für die Kostenträgerrechnung: Eine verursachungsgerechte Berechnung der Selbstkosten eines Produktes erfordert die genaue individuelle Zuordnung der Kosten, die das Produkt in dieser Kostenstelle verursacht hat.

Kostenstellen sind Teilbereiche eines Unternehmens, die nach

- räumlichen (räumlich abgegrenzte Betriebsteile),
- funktionalen (gleiche oder ähnliche Tätigkeiten, z.B. Produktion, Endverkauf),
- organisatorischen (Entscheidungsträger, z.B. Betriebsleitung) oder
- rechnungstechnischen (direkte oder indirekte Zurechnung)

Gesichtspunkten voneinander abgegrenzt sind.

Man unterscheidet zwischen Vor- und Endkostenstellen:

Vorkostenstellen geben Leistungen an andere Kostenstellen ab. Ihre Kosten werden über den Umweg der Umlage auf die Endkostenstellen den Kostenträger zugerechnet. Man unterscheidet hier noch einmal zwischen Hilfskostenstellen (geben Leistungen nur an bestimmte Endkostenstellen ab) und allgemeinen Kostenstellen (geben Leistungen an mehrere bzw. alle Endkostenstellen ab).

Endkostenstellen sind mit Leistungen verbunden, die man direkt den Kostenträgern zurechnen kann. Man unterscheidet hier noch einmal zwischen Hauptkostenstellen (in diesen werden die Leistungen für die eigentliche Produktion des Produktes erbracht) und Nebenkostenstellen (dort werden die Leistungen zur Erstellung und Beseitigung der Nebenprodukte der Produktion erbracht).

Betriebsabrechnungsbogen (BAB)

Die Berechnung der Kosten für die Kostenstellen besteht aus drei grundsätzlichen Schritten: der Verteilung auf die Kostenstellen, der Umlage der Vorkostenstellen auf die Endkostenstellen und der Bildung von Verrechnungssätzen, mit denen die Gemeinkosten auf die Kostenträger verteilt werden. Die formale Grundlage ihrer Durchführung ist in der Regel ein spezielles Formular, ein Betriebsabrechnungsbogen (BAB), der tabellenförmig angelegt ist und aus Zeilen und Spalten besteht. In den Spalten werden die Kostenstellen erfasst, wobei üblicherweise eine zusätzliche Spalte für die Gesamtsumme der Kostenarten eingerichtet wird. In den Zeilen befinden sich die Kostenarten aus der Kostenartenrechnung (vgl. den Auszug aus einem Betriebsabrechnungsbogen in Abbildung 6).

3.3 Kostenträgerrechnung

Die Kostenträgerrechnung ist die dritte und damit letzte Stufe der Kosten- und Leistungsrechnung. Mit ihrer Hilfe sollen die von jeder Einheit eines Kostenträgers erzeugten Selbstkosten berechnet werden.

Ein Kostenträger ist dabei eine bestimmte Art gleichartiger Leistungen. Vereinfacht gesprochen handelt es sich bei den Kostenträgern um die Produkte und/oder Dienstleistungen, die Erlöse erzielen und damit die im Betrieb entstehenden Kosten »tragen« müssen. Ein Kostenträger ist also gleichzeitig eine der kostenverursachenden Leistungen des Betriebes. Sie können in innerbetriebliche und externe Kostenträger unterschieden werden.

Die Kostenträgerrechnung stellt die Kosten den Leistungen einer Periode gegenüber und ordnet demzufolge die auf die Endkostenstellen verteilten Kosten den erstellten Gütern und Leistungen zu. Sie ermittelt die Kosten der einzelnen Leistungen sowie die Stückkosten, also die Kosten je Leistungseinheit. Sie

Betriebsabrechnungsbogen
vereinfachtes Beispiel

		Vorkostenstellen				Endkostenstellen			
		allgemeine Kostenstellen			Hilfskosten-stellen	(Hier nur Hauptkostenstellen = Kostenträger)			
Kostenarten	Zahlen der Buchhal-tung	Büro	Fuhrpark	Gewächs-haus	Hilfskosten-stelle 1	Kultur 1	Kultur 2	Kultur 3	Dienst-leistung
Löhne Fremd-AK	120.000	12.000	12.000	20.000	5.000	26.000	28.000	12.000	5.000
Sozialabgaben	30.000	3.000	3.000	5.000	1.250	6.500	7.000	3.000	1.250
Material (Gemeinkosten)	12.000	8.000	3.000	500	500				
Abschreibungen	80.000	15.000	25.000	40.000	-				
Energiekosten	50.000	3.000	-	47.000	-				
...									
Summen	292.000	41.000	43.000	112.500	6.750	32.500	35.000	15.000	6.250
Umlage Kostenstelle Büro		↯				10.250	10.250	10.250	10.250
Umlage Kostenstelle Fuhrpark			↯			6.667	6.667	6.667	23.000
Umlage Kostenstelle Gewächshaus				↯		50.000	40.000	22.500	-
Umlage Hilfskostenstelle					↯	6.750			
...									
Summen						106.167	91.917	54.417	39.500

Abbildung 6: Beispiel eines Betriebsabrechnungsbogens (BAB)

Abbildung 7: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung

ist damit auch ein Element der Leistungsrechnung. Es wird im letzten Teil der Kosten- und Leistungsrechnung die Frage beantwortet, wofür die Kosten entstanden sind.

Wesentliche Grundlage ist die Meßbarkeit und Quantifizierbarkeit der Leistungen. Hierin liegt aber bei vielen Dienstleistungsunternehmen oftmals ein entscheidendes Problem.

Die Aufgaben der Kostenträgerrechnung sind:

- Die Ermittlung der Selbstkosten für Preiskalkulationen. Das führt zur Ermittlung von kostenorientierten Preisen und Preisuntergrenzen und zur Kalkulation von Gebühren und Entgelten,

- die Kostenermittlung einzelner Leistungen zur Wirtschaftlichkeitskontrolle und Wirtschaftlichkeitssteuerung,

- die Datenermittlung für zwischenbetriebliche Vergleiche und Entscheidungen über Eigenherstellung oder Fremdbezug von Leistungen und

- die Planung, Steuerung und Analyse des Leistungsprogramms.

Bei der Betrachtung der Zurechenbarkeit der Kosten zu den Kostenträgern wird bereits deutlich, dass sich einzelne Kostenarten den jeweiligen Kostenträgern relativ einfach zuordnen lassen, andere Kostenarten (diejenigen, bei denen mehrere Kostenträger beteiligt sind) aber wesentlich schwieriger zuzuordnen sind. Das führt zum nächsten Kapitel, der Gliederung von Kosten und dabei insbesondere der Unterscheidung zwischen Einzel- und Gemeinkosten.

Abbildung 8 zeigt abschließend die Zusammenhänge zwischen Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung.

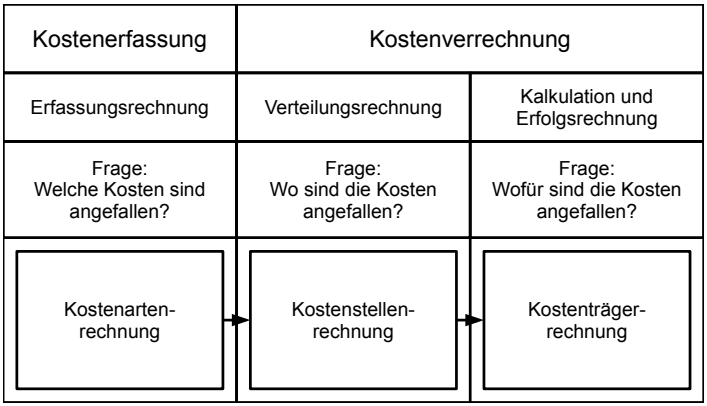

Abbildung 8: Schema der Kostenerfassung und der Kostenverrechnung

3.4 Kontrollfragen

- Erläutern Sie das Ziel der Kostenartenrechnung.
- Nennen Sie typische Kostenarten, die für gartenbauliche Betriebe relevant sind.
- Erläutern Sie, was man unter einer Kostenstelle versteht.
- Nennen Sie typische Kostenstellen im Gartenbaubetrieb.
- Was versteht man unter Kostenträgern? Nennen Sie typische Kostenträger für gartenbauliche Produktions- und für Dienstleistungsbetriebe.
- Erläutern Sie die Zusammenhänge zwischen der Kostenarten-, der Kostenstellen- und der Kostenträgerrechnung.

4 Kostengliederung

Kosten lassen sich nach drei Kriterien gliedern, nach der

Zurechenbarkeit (Gemeinkosten versus Einzelkosten), nach dem

Zahlungscharakter (bar versus unbar) und nach der

Abhängigkeit vom Produktionsumfang (fix versus variabel).

Diese Zuordnung wird nachfolgend detailliert erläutert.

4.1 Gemeinkosten / Einzelkosten

4.1.1 Definition von Gemeinkosten und Einzelkosten

Lassen sich Kosten den einzelnen Kostenträgern direkt zuordnen, so spricht man von Einzelkosten. Typische Beispiele für Einzelkosten im Gartenbau sind die Kosten für Jungpflanzen, Dünger und die Lohnkosten für Tätigkeiten in der Kultur.

Alle nicht zuzuordnenden Kosten werden dagegen als Gemeinkosten bezeichnet.

In der Praxis ist es durchaus üblich, dass Kosten, die von ihrem Charakter her eigentlich Einzelkosten sind, in der Kostenrechnung aber wie Gemeinkosten behandelt werden, da der Aufwand zur Datenerfassung zu hoch ist oder der Kostenanteil so gering ist, dass sich der entsprechende Aufwand nicht lohnt. In diesem Fall spricht man von unechten Gemeinkosten.

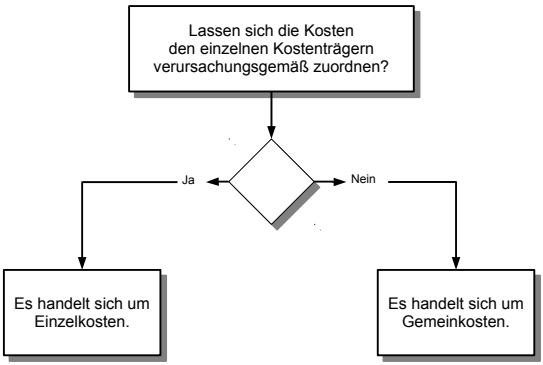

Abbildung 9: Schema zur Unterscheidung zwischen Einzel- und Gemeinkosten

Typische Beispiele sind die Kosten für die Betriebsgebäude, für von mehreren Kulturen gemeinsam genutzte Maschinen, die Lohnkosten für nicht in der Produktion tätige Arbeitskräfte.

Die jährlichen Gemeinkosten ergeben sich als Summe dreier Bestandteile:

- der laufenden jährlichen Kosten,
- der Abschreibungen und
- des Zinsanspruchs.

4.1.2 Laufende Gemeinkosten

Die laufenden jährlichen Kosten ergeben sich aus den Unterhaltskosten bzw. als sonstige jährliche Gemeinkosten (z.B. für den Betrieb des Büros, die Steuerberatung usw.).

Die Unterhaltskosten können in der Regel aus den Buchhaltungsunterlagen entnommen werden oder werden aufgrund von

Erfahrungswerten als Prozentsatz des Anschaffungswertes geschätzt. Je nach Reparatur- und Verschleißanfälligkeit werden dabei häufig Werte zwischen 2 % und 6 % verwendet. Bahnmüller u. a. (2003) nennen sogar 0,5 % für Gebäude in stabiler Bauweise als untersten Wert und 8 % als obersten Wert für Foliengewächshäuser.

4.1.3 Abschreibungen

Die Abschreibungen ergeben sich, in dem der Anschaffungswert durch die Nutzungdauer geteilt wird. Häufig wird an dieser Stelle die in den steuerlichen Abschreibungstabellen genannte Nutzungsdauer verwendet, obwohl streng genommen eine separate betriebswirtschaftliche Berechnung notwendig wäre. Mit der Berechnung der jährlichen Abschreibung wird versucht, die Kosten gleichmäßig auf die Nutzungsdauer zu verteilen. Deshalb überwiegt in der Kostenrechnung in der Regel die lineare Abschreibung, da andernfalls in den einzelnen Nutzungsjahren unterschiedlich hohe Kosten entstehen würden. Insbesondere bei technischen Anlagen, bei denen im Verlaufe der Jahre die Reparaturkosten sehr stark steigen, kann im Sinne einer gleichmäßigen jährlichen Kostenbelastung daher ggf. die Wahl einer degressiven Abschreibungsmethode (höhere Abschreibungen in den ersten Jahren) sinnvoll sein.

4.1.4 Zinsanspruch des eingesetzten Kapitals

Die Berechnung des Zinsanspruchs ergibt sich aus der Überlegung, dass das mit dem Kauf des betreffenden Gegenstandes festgelegte Kapital alternativ im gleichen Zeitraum als Kapitalanlage einen bestimmten Zins erbringen würde. Im Gartenbau findet sich in den meisten Veröffentlichungen ein Zinsfuß von 6 % für diese Berechnungen. Genau genommen muss hier differenziert werden. Bei Finanzierung mit Fremdkapital muss eigentlich mit dem Zinsfuß des Kredits gerechnet werden, bei

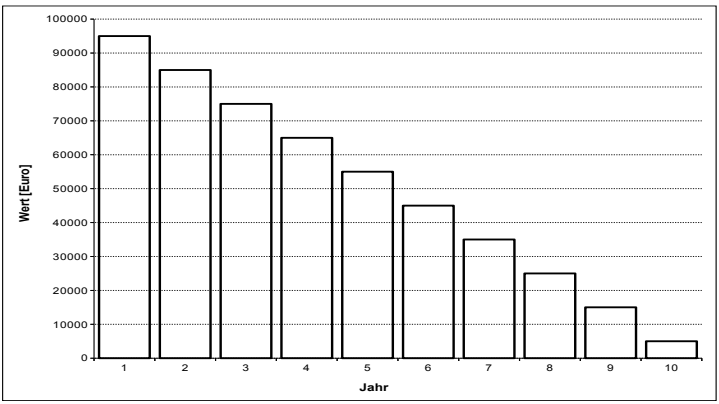

Abbildung 10: Schematische Darstellung des Wertverlaufs einer Maschine, dargestellt ist jeweils der mittlere jährliche Wert.

Finanzierung mit Eigenkapital mit dem Zinsfuß, der auf dem Kapitalmarkt für den Betrachtungszeitraum zu erzielen wäre.

Ein Beispiel soll die zugrunde liegende Berechnung verdeutlichen:

In Tabelle 1 werden die Wertverläufe und Zinsansprüche für eine Maschine gezeigt, die sich durch den verschleißbedingten Wertverlust ergeben. Für die Berechnung wird ein Anschaffungswert von 100.000,- Euro, ein Restwert von 0,- Euro und eine Nutzungsdauer von 10 Jahren unterstellt.

Abbildung 10 zeigt den Wertverlauf in graphischer Darstellung. Es sollte dabei deutlich werden, dass durch die jährlichen Abschreibungen gewissermaßen jeweils ein Teil des Wertes der Maschine »verbraucht« wird. Dieser Wertverlust wird bei der Kostenrechnung dann letztlich den einzelnen Kostenträgern anteilig zugerechnet. Durch den Verschleiß bei der Gütererstellung geht dieser Wert der Maschine auf die hergestellten Produkte über.

Tabelle 1: Wertverlauf und Zinsanspruch für eine Maschine bei einem Zinsfuß von 6%

Jahr	Wert Anfang des Jahres [Euro]	Wert Ende des Jahres [Euro]	mittlerer Wert [Euro]	Zinsanspruch [Euro]
1	100.000	90.000	95.000	5.700
2	90.000	80.000	85.000	5.100
3	80.000	70.000	75.000	4.500
4	70.000	60.000	65.000	3.900
5	60.000	50.000	55.000	3.300
6	50.000	40.000	45.000	2.700
7	40.000	30.000	35.000	2.100
8	30.000	20.000	25.000	1.500
9	20.000	10.000	15.000	900
10	10.000	0	5.000	300
		Summe Zinsanspruch		30.000

Es lässt sich jetzt zeigen, dass sich bei linearen Wertverläufen der jährliche Zinsanspruch auch vereinfacht berechnen lässt, indem 50 % des Anschaffungswertes mit dem Zinsfuß verzinst werden. Dies zeigen die Berechnung in der Tabelle 1 und die graphische Ableitung des durchschnittlich über die gesamte Laufzeit im Betrieb gebundenen Kapitals. Abbildung 11 zeigt, dass der Wertverlauf graphisch ein Dreieck bildet, dass sich durch »Umklappen« der oberen Dreieckshälfte in ein Rechteck umwandeln läßt. Die Oberkante des Rechtecks markiert genau den Betrag von 50 % des Anschaffungswerts .

Bei einem Wertverlauf, in dessen Anfangsjahren weniger Wertverlust eintritt (z.B. bei Gebäuden) muss demnach logischerweise der Durchschnittswert höher als 50 % liegen.

Üblicherweise wird im Gartenbau bei der Berechnung der jährlichen Gemeinkosten vereinfachend davon ausgegangen, dass bei Gebäuden, Hof- und Wegeflächen sowie Gewächshäusern im Durchschnitt der Nutzungsdauer 60 Prozent und bei Maschinen und Geräten 50 Prozent des Anschaffungswertes pro Jahr im Betrieb festgelegt sind. Von diesem Betrag werden dann jeweils 6 % (bzw. die aktuellen Zinsfüße für Eigen- und Fremdkapital) als Zinsanspruch berechnet.

Die hier vorgestellte Berechnung ist finanzmathematisch nicht ganz korrekt. Für diese müssten die Annuitäten aus dem Anschaffungswert berechnet werden. Hinweise auf die dafür benötigten Berechnungsformeln finden sich im Kapitel 9.1.4. Verwendet man für das Beispiel die dort erläuterte Formel für die Berechnung der Annuitäten, ergibt sich ein jährlicher Betrag von 13.587 Euro. Als Zinsanspruch ergibt sich für 10 Jahre damit ein Wert von 35.868 Euro. Die Differenz, die sich zu dem im vorliegenden Kapitel berechneten Zinsanspruch von 30.000 Euro (vgl. Tabelle 1) ergibt, erklärt sich aus den bei der »korrekten« Berechnung berücksichtigten Zins- und Zinseszinseffekten.

Will man die Zinseffekte vollständig berechnen, müssten auch die Reparatur- und Wartungskosten in die dynamische Berechnung einbezogen werden - es würden somit die Annuitäten aus

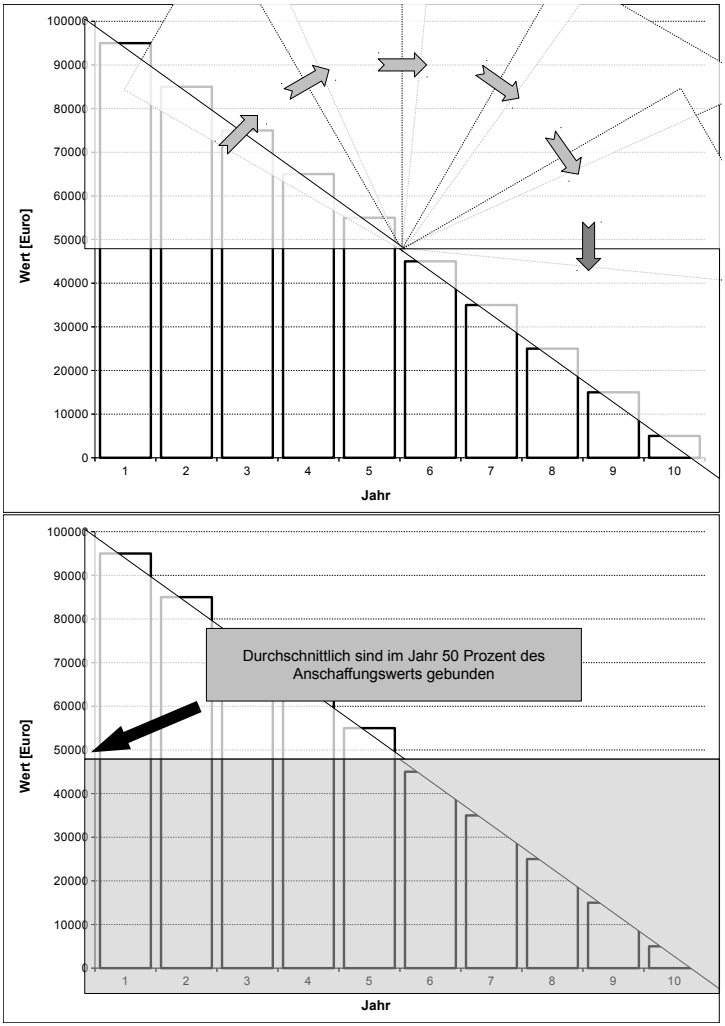

Abbildung 11: Schematische Darstellung der Berechnung des durchschnittlich gebundenen Kapitals

dem Anfangskapital, dem Zinsanspruch und den Reparaturkosten kalkuliert.

In der Praxis beschränkt man sich angesichts des Arbeitsaufwandes und der sowieso vorhandenen Unsicherheit bei zukünftigen Daten, insbesondere der Unsicherheit bei der Festsetzung des Zinsfußes, oftmals vereinfachend auf die in diesem Kapitel vorgestellte Berechnung und nimmt die dabei entstehenden Differenzen in Kauf.

4.1.5 Gesamtbetrachtung Gemeinkosten für einen Gartenbaubetrieb

Nachfolgend soll an einem vereinfachten Beispiel die Berechnung der Gemeinkosten für einen Gartenbaubetrieb zusammenfassend dargestellt werden.

Es gelten bei der Berechnung folgende Vorgaben:

- Der Zinsfuß für den Zinsanspruch beträgt 6 %,
- der jährliche Unterhalt für Gebäude beträgt in % des Anschaffungswertes 2 % und
- der jährliche Unterhalt für Maschinen beträgt in % des Anschaffungswertes 4 %.

Die Details zu den Ausgangsdaten sind in den Tabellen 2 und 3 aufgelistet.

Zur Lösung der Aufgabe empfiehlt es sich, die Daten nach den drei Gruppen »Gebäude/Flächen«, »Maschinen/Geräte« und »laufende Gemeinkosten« zu sortieren. Für die erstgenannten beiden Gruppen werden Abschreibungen, der Zinsanspruch des eingesetzten Kapitals und laufende Kosten mit den jeweiligen Zinsfüßen berechnet, für die letztgenannte die laufenden jährlichen Kosten. Von der Webseite des Autors kann eine Kalkulationstabelle mit der vollständigen Berechnung des Beispiels heruntergeladen werden. Tabelle 4 zeigt die Summen

Tabelle 2: Übungsaufgabe Berechnung der jährlichen Gemeinkosten für einen Gartenbaubetrieb
Teil 1: Investitionsgüter

Objekt	Anschaffungswert [Euro]	Nutzungsdauer [Jahre]
Büro-/Sozialräume	250.000	25
mehrere Schlepper	200.000	10
Hofpflasterung	100.000	20
LKW	150.000	10
Kühlaggregat	80.000	10
Arbeits- und Packhalle	500.000	25
Zusatzgeräte	100.000	10
Stapler	45.000	10
Bewässerungsanlage	150.000	10
Folienhaus	50.000	10
Pflanzenschutzausrüstung	15.000	10

Tabelle 3: Übungsaufgabe Berechnung der jährlichen Gemeinkosten für einen Gartenbaubetrieb
Teil 2: jährlich anfallende Gemeinkosten

Erläuterung	Betrag [Euro]
Werbung	10.000
Bürokosten	12.000
Rechtsanwälte / Steuerberatung	8.000
Lohn der nicht in der Produktion tätigen Arbeitskräfte	45.000
Unternehmerentlohnung	90.000
zurechenbare Kosten des Bodens	5.000

Tabelle 4: Ergebnis der Berechnung der jährlichen Gemeinkosten für das Beispiel

Erläuterung	Betrag [Euro]
Gewächshäuser, Betriebsgebäude, Hof- und Wegeflächen	90.400
Maschinen, Geräte, Fahrzeuge	125.800
Sonstige Gemeinkosten	170.000
Gesamtsumme jährl. Gemeinkosten	386.200

der jährlichen Gemeinkosten für die drei Gruppen und deren Gesamtbetrag.

Im Beispiel sind sicherlich nicht alle relevanten Posten für die Gemeinkosten in einem realen Gartenbaubetrieb enthalten. Trotzdem entsteht mit 386.200 Euro bereits ein beachtlicher Betrag an Gemeinkosten. Es sei daran erinnert, dass diese Kosten auch dann entstehen, wenn nichts produziert wird! In durchschnittlichen deutschen Gartenbaubetrieben kann der Anteil der Gemeinkosten durchaus ein Drittel bis zur Hälfte der Gesamtkosten des Betriebes betragen. Zu beachten ist auch, dass im Beispiel rund 44 Prozent der Gemeinkosten kalkulatorische Kosten sind. Da diese Kosten nicht mit Auszahlungen verbunden sind, besteht die Gefahr, dass sie nicht im Bewusstsein der verantwortlichen Personen sind und daher bei betrieblichen Entscheidungen vernachlässigt werden.

4.2 Bare Kosten / Kalkulatorische Kosten

4.2.1 Definition von baren und kalkulatorischen Kosten

Wenn mit Kosten unmittelbare Zahlungen verbunden sind, werden diese als bare Kosten bezeichnet. Im anderen Falle spricht man von kalkulatorischen Kosten. Bei kalkulatorischen Kosten unterscheiden sich die Zeitpunkte, in denen tatsächliche Zahlungen fällig werden und die Zeitpunkte, in denen Kosten angerechnet werden (z.B. bei den Abschreibungen). Oder es gibt gar keine tatsächlichen Zahlungen in der exakten Höhe der kalkulierten Kosten (z.B. bei der Entlohnung der Unternehmerfamilie oder beim Zinsanspruch). Letztendlich stellen die kalkulatorischen Kosten häufig ein Problem bei der unternehmerischen Entscheidungsfindung dar, da sie selten im Bewusstsein der Entscheidungsträger präsent sind.

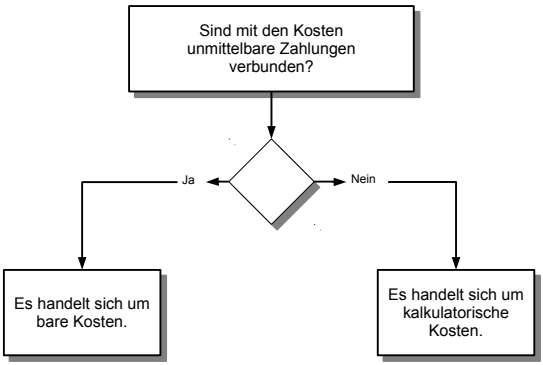

Abbildung 12: Schema zur Unterscheidung zwischen baren und kalkulatorischen Kosten

4.2.2 Berechnung kalkulatorischer Kosten

Die Berechnungen der Abschreibungen und des Zinsanspruchs sind bereits bei den Erläuterungen zu den Gemeinkosten besprochen worden (vgl. Abschnitt 4.1).

Im Gartenbau ist der dritte wesentliche Bestandteil der kalkulatorischen Kosten der Unternehmerlohn. Da es sich bei Gartenbaubetrieben im Wesentlichen um Einzelunternehmen handelt, bei denen die Entlohnung der Unternehmerfamilie aus dem Gewinn erfolgt, müssen für die Kostenkalkulation deshalb Festlegungen getroffen werden. Es ist anders als bei Kapitalgesellschaften nicht möglich, die Entlohnung des Managements aus dem entsprechenden Aufwandsposten der Bilanz zu entnehmen.

Letztendlich gibt es hier keine objektiv richtige oder falsche Vorgehensweise. Im Wesentlichen bieten sich drei mögliche Vorgehensweisen an:

- die Orientierung an den Entnahmen,

- die Orientierung an branchenüblichen Managementgehältern, wie es das Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau praktiziert, oder
- die subjektive Festlegung eines Wunschgehaltes.

Kalkulation des Unternehmerlohnes, Orientierung an den Entnahmen

Geht man davon aus, dass die Entnahmen der letzten Jahre eine gute finanzielle Basis für die Lebensführung der Inhaberfamilie war und in Zukunft keine großen Änderungen zu erwarten sind, kann sich die Unternehmerentlohnung am Durchschnitt der letztjährigen Entnahmen orientieren.

Allerdings ist es häufige Praxis in den deutschen Gartenbaubetrieben, dass die Vermögensbildung für anstehende Investitionen nicht im Unternehmen, sondern im Privatbereich erfolgt. Es werden also zyklisch Entnahmen getätigt, die nicht der Lebenshaltung dienen, sondern angelegt werden, um zu einem späteren Zeitpunkt wieder als Einlage ins Betriebsvermögen zu gelangen. Dieser Effekt müsste hier herausgerechnet werden und macht eine einfache Orientierung an den Entnahmen in der Regel wenig praktikabel.

Kalkulation des Unternehmerlohnes, Branchenübliche Managemententlohnung

Das Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau kalkuliert für seinen jährlichen Kennzahlenvergleich die Unternehmerentlohnung in Orientierung an Gehältern, die üblicherweise in der Branche für Managementtätigkeiten gezahlt werden. Verwendet werden hier Zahlen, die vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) jährlich erhoben und veröffentlicht werden. Die Unternehmerentlohnung besteht dabei aus mehreren Bestandteilen:

- der Entlohnung für die Betriebsleitung,

- einem »dispositiven Zuschlag«, der als prozentualer Anteil des Betriebsertrages berechnet wird und damit die größere Managementleistung berücksichtigen soll, die in größeren Betrieben erbracht wird und

- der Entlohnung für mitarbeitende Familienmitglieder.

Kalkulation des Unternehmerlohnes, Subjektive Festlegungen

Natürlich ist es auch legitim, eigene subjektive Ansprüche in Bezug auf die Unternehmerentlohnung zu formulieren. Insofern kann man die Unternehmerentlohnung auch vollständig nach eigenem Ermessen festlegen.

Zumeist wird man sich dabei an den branchenüblichen Managementgehältern und Gehältern, die in anderen Branchen gezahlt werden, orientieren.

4.3 Variable Kosten / Fixe Kosten

4.3.1 Definition von variablen und fixen Kosten

Fixe und variable Kosten lassen sich danach unterscheiden, ob sich der Umfang der Kosten mit dem Produktionsumfang ändert.

Sind die Kosten unabhängig vom Ausmaß der Produktion, handelt es sich um fixe Kosten, besteht dagegen ein Zusammenhang zwischen dem Umfang der Kosten und der Produktionsmenge, werden die Kosten als variable Kosten bezeichnet. Fixkosten werden auch als »Kosten der Betriebsbereitschaft« bezeichnet, denn sie entstehen selbst dann, wenn im Betrieb gar nicht produziert wird.

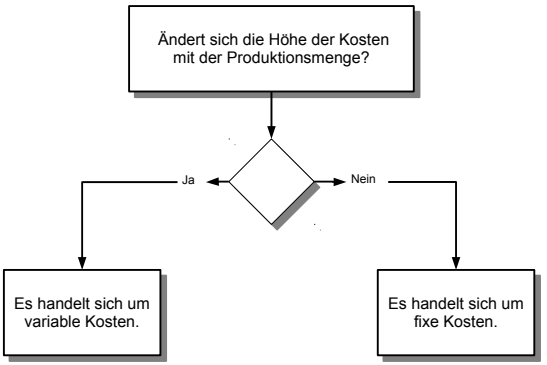

Abbildung 13: Schema zur Unterscheidung zwischen variablen und fixen Kosten

4.3.2 Berechnung variabler und fixer Kosten

Im einfachsten Fall wird unterstellt, dass es sich bei den fixen Kosten um konstant bleibende Kosten und bei den variablen Kosten um feste Kosten pro produzierter Einheit handelt. Es ergibt sich das in Abbildung 14 gezeigte Bild des Kostenverlaufs.

Es wird deutlich, dass mit zunehmender Produktionsmenge die Durchschnittskosten sinken, sie nähern sich zunehmend den variablen Kosten an. Folgt man der inneren Logik dieser Produktionsfunktionen, müsste ein Unternehmen immer möglichst viel oder zumindest bis an die Kapazitätsgrenze produzieren.

Bei der Kostengliederung in fixe und variable Kosten ist allerdings zu beachten, dass es streng genommen eigentlich gar keine fixen Kosten gibt. Übersteigt die Produktionsmenge z.B. die Kapazität einer Maschine oder eines Gewächshauses, so muss eine weitere Einheit beschafft werden. Es wird von sprungfixen Kosten gesprochen, da die Kosten über bestimmte Produktionsmengen fix sind, dann aber auf ein höheres (wiederum über eine bestimmte Menge gleichbleibendes Niveau) springen. Es

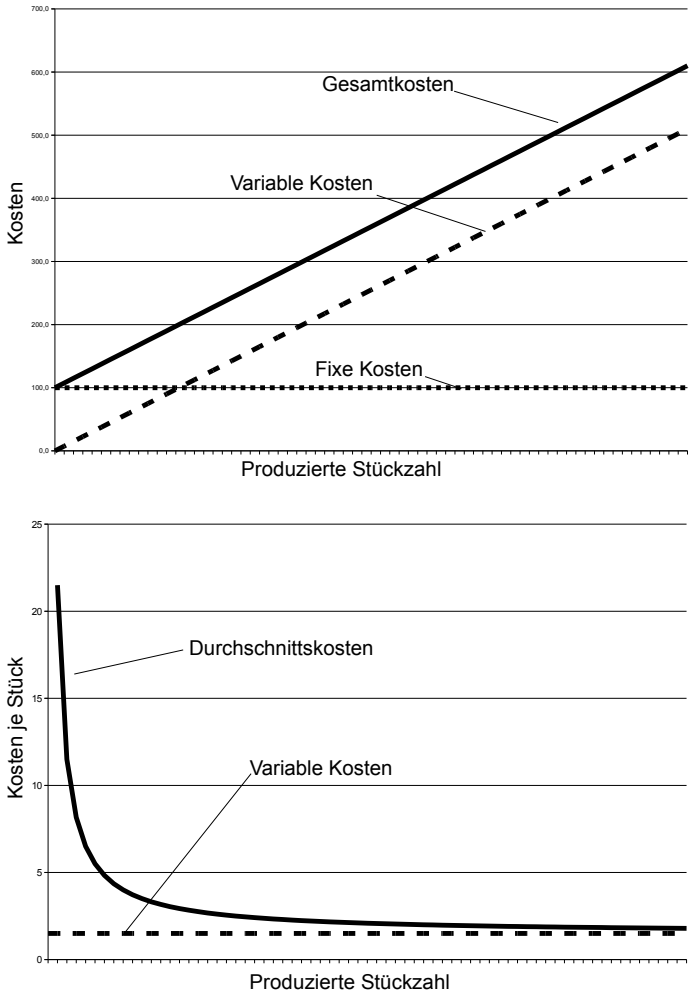

Abbildung 14: Kostenverläufe bei linearer Kostenfunktion

ist aber relativ leicht nachzuweisen, dass der oben beschriebene Zusammenhang im Grundsatz auch bei sprungfixen Kosten erhalten bleibt.

Da es in der Realität aber nicht nur sehr große Unternehmen gibt, wird deutlich, dass Annahmen dieser Produktionsfunktionen nicht stimmen können.

Das Problem liegt vor allem in den Annahmen zum Verlauf der variablen Kosten. In der Realität wird man für ein und dasselbe Produkt nicht unabhängig von der bezogenen Menge gleichbleibende Kosten haben. Bestellt die Gärtnerei z.B. wenig Töpfe, zahlt sie in der Regel einen höheren Preis als bei der Abnahme größerer Mengen. Beim Bezug noch größerer Mengen fallen aber wiederum intern zusätzliche Kosten an (Bau und Unterhalt eines Lagers, Einstellung eines Lagerverwalters, Arbeitskosten für das Einlagern und das Heraussuchen ...).

In den meisten Fällen kann man daher von einem typischen ertragsgesetzlichem Verhalten der variablen Kosten ausgehen (vgl. Abbildung 15).

Bei genauer Betrachtung der Kurvenverläufe wird deutlich, dass es bei den Durchschnittskosten einen Minimalpunkt gibt. Das ist mathematisch der Schnittpunkt der Stückgrenzkosten (= Zusätzliche Kosten je zusätzliche Einheit) mit den Durchschnittskosten und gleichzeitig der Wendepunkt der oberen Gesamtkostenkurve. Aufgrund des Kostenverlaufes gibt es also aus Kostensicht so etwas wie die optimale Produktionsmenge.

4.4 Übung Kostengliederung

Zur Vertiefung soll nachfolgend die Zuordnung der Gemeinkosten eines Gartenbaubetriebes anhand der oben genannten Kriterien an einem kleinen Beispiel (vgl. Tabelle 5) gezeigt und im folgenden Text kurz erläutert werden.

Arbeitskosten, die direkt in der Produktion entstehen, sind typischerweise Einzelkosten, da sie den Kostenträgern direkt zuzuordnen sind. Zudem sind sie mit Auszahlungen verbunden,

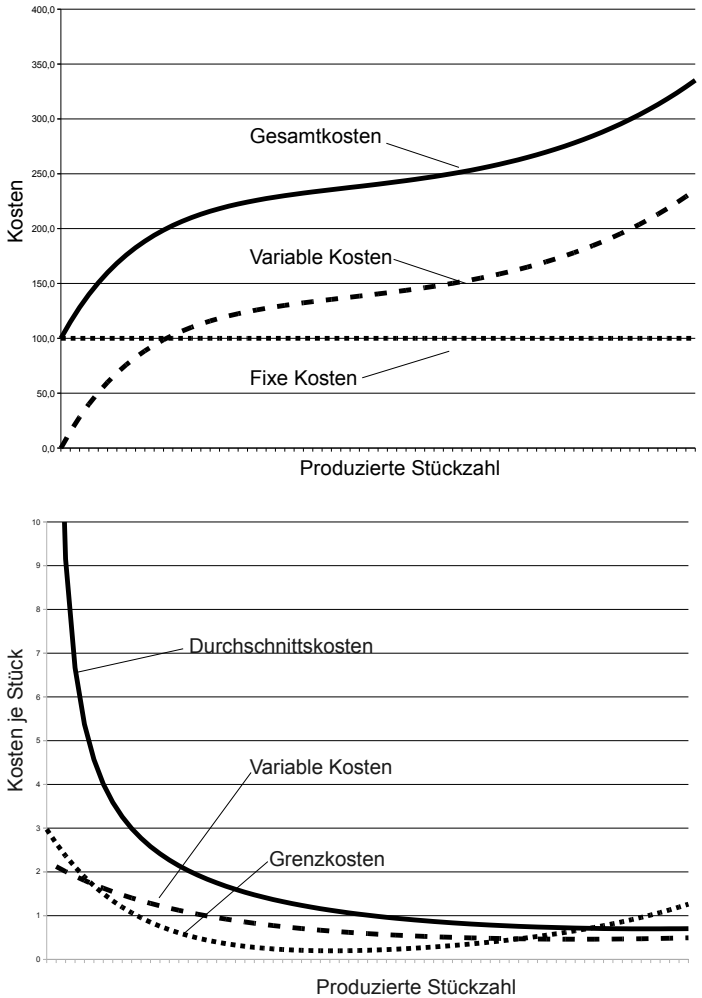

Abbildung 15: Kostenverläufe bei ertragsgesetzlicher Kostenfunktion

Tabelle 5: Typische Kosten im Gartenbauunternehmen und deren Zuordnung zu den Kostengliederungen

	Zurechenbarkeit		Proportionalität		Zahlungscharakter	
	Einzelkosten	Gemeinkosten	Fixe Kosten	Variable Kosten	Bare Kosten	Kalkulatorische Kosten
Arbeitskosten in der Produktion	X			X*	X	
Arbeitskosten im Büro		X		X*	X	
Unternehmerlohn		X	X			X
Kopierer im Büro		X	X			X**
Toner für Kopierer im Büro		X		X	X	
Heizkosten im Gewächshaus	X***			X****	X	
Töpfe	X			X	X	
Werbemaßnahmen		X	X		X	
usw ...						

*Stimmt eigentlich nicht genau, wenn langfristige Arbeitsverträge vorliegen.
**Wenn der Kopierer abgeschrieben wird und es sich nicht um ein nicht geringwertiges Wirtschaftsgut handelt.
***Eigentlich keine Einzelkosten, wenn für mehrere Kulturen keine separate Temperatursteuerung möglich ist.
****Heizkosten zum Frostfrei-Halten sind streng genommen Fixkosten, da sie unabhängig von der produzierten Menge anfallen.

es handelt sich um bare Kosten. Üblicherweise werden diese Arbeitskosten auch als variable Kosten betrachtet. Bestehen mit den Beschäftigten allerdings dauerhafte Arbeitsverträge, haben sie eigentlich Fixkostencharakter.

Arbeitskosten, die im Büro entstehen, sind üblicherweise Gemeinkosten, da sie nur in den seltensten Fällen den einzelnen Kostenträgern zuzurechnen sind. Bezüglich der Zuordnung zu den baren und zu den variablen Kosten gilt dasselbe, wie für die Arbeitskosten in der Produktion.

Beim Unternehmerlohn handelt es sich um Gemeinkosten, da sie auch entstehen, wenn nichts produziert wird, es handelt sich um fixe Kosten und die Kosten sind kalkulatorisch. Gegebenenfalls ist bei mitarbeitenden Unternehmerinnen und Unternehmern ein Teil des Unternehmerlohns auch als Einzelkosten anzusetzen.

Liegen die Anschaffungskosten für den Kopierer im Büro über der steuerlichen Schwelle für geringwertige Güter, so handelt es sich um Gemeinkosten, die fix sind und (als Abschreibung) kalkulatorischen Charakter haben.

Bei den Kosten für den Toner des Kopierers im Büro handelt es sich zwar auch um Gemeinkosten, sie sind allerdings bare Kosten und da der Kopieraufwand von der Menge der Dienstleistungen oder der produzierten Ware abhängt, können sie auch als variable Kosten betrachtet werden.

Die Heizkosten im Gewächshaus werden typischerweise als Einzelkosten betrachtet. Wenn keine separate Temperaturführung für die einzelnen Kulturen möglich ist, handelt es sich aber streng genommen um Gemeinkosten. In der Praxis werden die Heizkosten in den meisten Fällen nicht kulturbezogen aufgezeichnet, sondern berechnet. Insofern umgeht man diese Problematik häufig auf diesem Wege. Auch die Betrachtung als variable Kosten muss eigentlich hinterfragt werden, da die Gewächshäuser zumindest frostfrei gehalten werden müssten, auch wenn darin nicht produziert wird. Dieser Anteil der Heizkosten wäre dann als Gemeinkosten zu betrachten. Unstrittig

dürfte in den meisten Fällen sein, dass es sich um bare Kosten handelt.

Töpfe, die in der Produktion verwendet werden, sind als variable und bare Einzelkosten einzuordnen.

Werbemaßnahmen sind als fixe und bare Gemeinkosten zu betrachten.

Besonders zu beachten ist, dass umgangssprachlich häufig die Gemeinkosten automatisch den Fixkosten gleichgesetzt werden. Die Beispiele müssten deutlich gemacht haben, dass das nicht richtig ist. Zudem soll bei intensiver Diskussion der einzelnen Kosten deutlich werden, dass die Entscheidungen teilweise nicht so einfach sind, wie sie im ersten Moment erscheinen. Oft werden die tatsächlichen Zuordnungen in der Kostenrechnung auch aus rein pragmatischen Gründen (Was ist mit vertretbarem Aufwand zu realisieren?) getroffen. In solchen Fällen wird auch von »unechten« Einzelkosten bzw. Gemeinkosten gesprochen.

4.5 Kontrollfragen

- Nennen Sie die Kriterien zur Gliederung von Kosten.
- Erläutern Sie die Kriterien zur Unterscheidung zwischen
  - Einzelkosten versus Gemeinkosten,
  - fixe Kosten versus variable Kosten und
  - bare Kosten versus kalkulatorische Kosten.
- Erläutern Sie die Berechnung der jährlichen Gemeinkosten an einem Beispiel.
- Erläutern Sie verschiedene Möglichkeiten zur Kalkulation der Entlohnung der Unternehmerfamilie in Familienbetrieben.
- Erläutern Sie, warum in der Realität die größten Betriebe nicht automatisch die günstigsten Stückkosten realisieren können.

5 Vollkostenrechnung

In Systemen der Vollkostenrechnung werden alle Kosten auf die Kostenträger verrechnet. Das Ziel der Rechnung ist die Ermittlung der Kosten der verkauften Produkte bzw. Dienstleistungen.

In einem »Ein-Produkt-Betrieb« ist die Durchführung der Vollkostenrechnung relativ einfach. Alle Einzelkosten und alle Gemeinkosten ergeben zusammen die Vollkosten. Werden die Vollkosten durch die produzierte Stückzahl dividiert, ergeben sich die Stückkosten.

Bereits der »Zwei-Produkt-Betrieb« macht das Dilemma der Vollkostenrechnung deutlich:

Neben den verhältnismäßig einfach zurechenbaren Einzelkosten müssen jetzt auch die Gemeinkosten den Kostenträgern zugeordnet werden. Zumindest bei echten Gemeinkosten, die ihrer Definition nach keinem Kostenträger eindeutig zuzuordnen sind, ist diese Zurechnung kaum erfüllbar.

Es gibt eine Reihe von Verfahren, die sich in der Vollkostenrechnung angewendet werden, um diese Zurechnung der Gemeinkosten trotzdem vorzunehmen. Dabei werden unterschiedliche Prinzipien angewendet. Nachfolgend sollen das *Verursachungsprinzip* und das *Tragfähigkeitsprinzip* vorgestellt werden.

5.1 Zuordnung der Gemeinkosten nach dem Verursachungsprinzip

Grundidee der Verteilung der Gemeinkosten nach dem Verursachungsprinzip ist die anteilige Zuordnung der Gemeinkosten auf

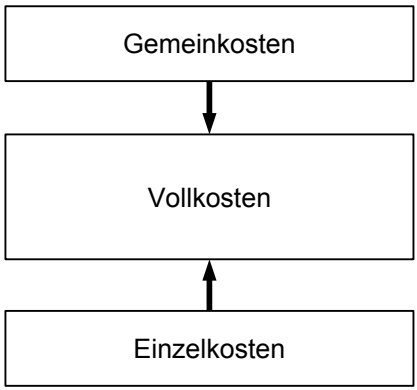

Abbildung 16: Zuordnung von Einzelkosten und Gemeinkosten im Ein-Produkt-Betrieb

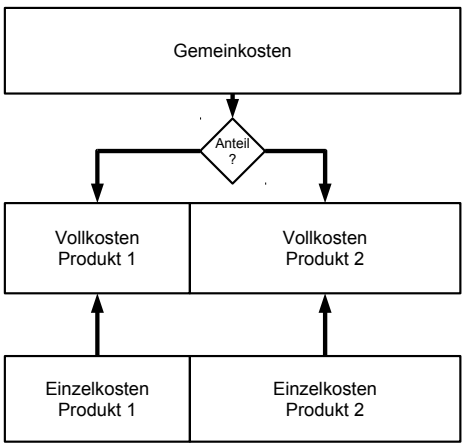

Abbildung 17: Zuordnung von Einzelkosten und Gemeinkosten im Zwei-Produkt-Betrieb

die Kostenträger in dem Verhältnis, in dem die Kostenträger für die Verursachung der Gemeinkosten verantwortlich sind. Umgangssprachlich läuft das darauf hinaus, dass der Kostenträger die Gemeinkosten tragen soll, »an denen er Schuld ist«.

Da sich Gemeinkosten nun einmal definitionsgemäß den Kostenträgern nicht direkt zuordnen lassen, werden hierfür *Hilfsgrößen* gesucht, die in irgendeiner Form logisch etwas mit der Verursachung der Gemeinkosten zu tun haben - es wird also eine Maßgröße gesucht, deren Höhe direkt proportional zu den Gemeinkosten ist.

5.1.1 Platzzeitwerte als Hilfsgröße

Im Gartenbaubetrieb, insbesondere im Unterglasanbau, wird ein erheblicher Anteil der Gemeinkosten durch die Flächen verursacht. Es liegt also nahe, die anteilige Flächenbelegung als Hilfsgröße zu verwenden. Dazu wird der so genannte Platzzeitwert verwendet.

In den wenigsten Fällen verbleibt eine Kultur vom Kulturbeginn bis zum Kulturende auf derselben Fläche. Es ist durchaus üblich, dass im Vermehrungshaus ausgesät wird, die pikierten Pflanzen dann im Produktionshaus ausgestellt werden und ggf. bei weiterem Wachstum auf Endabstand gerückt werden. Zieht sich die Verkaufsperiode über einen längeren Zeitraum hin und wird aus dem Bestand heraus verkauft, so werden die verkaufsfertigen Pflanzen ggf. noch einmal in dieser Zeit zusammengerückt. Abbildung 18 zeigt dies schematisch für eine Unterglas-Topfpflanzenkultur, wobei als Bezugsgröße auf der x-Achse die Kalenderwochen angegeben sind.

Da sich die Flächenbelegungen in den einzelnen Kulturphasen verändern, lässt sich die gesamte Belegung nicht durch Ausmultiplizieren der Fläche mit dem Belegungszeitraum berechnen. Sie muss für jeden Abschnitt einzeln ermittelt und dann aufsummiert werden. Wird als Flächeneinheit der Quadratmeter und als Zeiteinheit der Tag verwendet, ergibt sich die Größe *Tagesquadratmeter*.

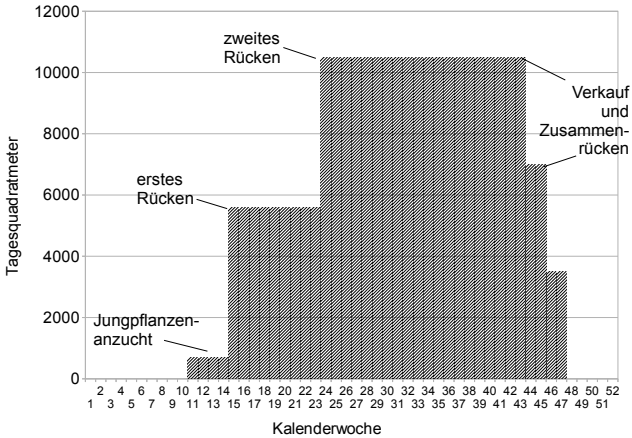

Abbildung 18: Schematische Darstellung der Flächenbelegung einer Unterglaskultur

In unserem Beispiel hat die dargestellte Kultur einen Platzzeitwert von 284.200 Tagesquadratmetern.

Es ist nahe liegend, dass die Messgröße Tagesquadratmeter bei Freilandkulturen, insbesondere bei den üblichen Flächengrößen und Kulturzeiten in der Baumschule und im Obstbau schnell zu »unhandlichen« Zahlen führt. Deshalb ist es sinnvoller, in diesen Fällen als Messgröße für die Fläche den Hektar und als Messgröße für die Zeit den Monat zu verwenden. Es ergibt sich dann als Maßgröße für den Platzzeitwert statt des Tagesquadratmeters der *Monatshektar*.

Sind die Platzzeitwerte der beiden Produkte unseres Zwei-Produkt-Betriebes bekannt, lässt sich die Zuordnung der Gemeinkosten vornehmen.

Ein »beliebter« Fehler ist dabei, in der Berechnung der prozentualen Platzzeitwerte nicht die tatsächlich belegten Tagesquadratmeter als Bezugsgröße zu verwenden, sondern die im

Tabelle 6: Beispiel zur Berechnung der Flächenbelegung einer Unterglaskultur in Tagesquadratmetern

Kalender-woche	Anzahl Wochen	Anzahl Tage	qm	Tagesqua-dratmeter
11-14	4	28	100	2.800
15-23	9	63	800	50.400
24-43	20	140	1.500	210.000
44-45	2	14	1.000	14.000
46-47	2	14	500	7.000
		Summe Tagesquadratmeter		284.200

Tabelle 7: Beispiel zur Berechnung der anteiligen Platzzeitwerte zweier Produkte

Produkt	1	2
Platzzeitwert (Tagesquadratmeter)	60.200	80.500
Prozentualer Anteil Platzzeitwert am Platzzeitwert Gesamt	42,8 %	57,2 %

Betrieb *vorhandenen* Tagesquadratmeter. Das führt dann dazu, dass tatsächlich nicht alle Gemeinkosten verteilt werden. Dies tritt insbesondere in Kalkulationsprogrammen auf, bei denen in der Vollkostenrechnung mit einem pauschalen Gemeinkostenzuschlag pro Tagesquadratmeter gerechnet wird.

Wenn für unseren Zwei-Produkt-Betrieb die in Tabelle 8 aufgeführten Daten gelten, ergibt sich die dargestellte Vollkostenrechnung. Die Einzelkosten von 100.000 Euro und von 80.000 Euro werden den beiden Produkten direkt zugerechnet. Die Gemeinkosten werden im Verhältnis des Platzzeitwertes (42,8 % zu 57,7 %) mit 72.760 Euro und 97.240 Euro zugeordnet.

Tabelle 8: Berechnung der Vollkosten bei Verteilung der Gemeinkosten nach Platzzeitwert

Produkt	Produkt 1	Produkt 2
Einzelkosten (Gesamt) [Euro]	100.000	80.000
Produzierte Stückzahl	120.000	100.000
Platzzeitwert (Tagesquadratmeter)	60.200	80.500
Prozentualer Anteil Platzzeitwert an Platzzeitwert Gesamt	42,8 %	57,2 %
Gemeinkosten insgesamt [Euro]	170.000	
Anteile Gemeinkosten [Euro]	72.760	97.240
Gesamtkosten je Produkt [Euro]	172.760	177.240
Stückkosten [Euro]	1,44	1,77

Daraus ergeben sich Stückkosten von 1,44 Euro für Produkt 1 und 1,77 Euro für Produkt 2.

5.1.2 Einzelkosten als Hilfsgröße

Nun sind durchaus betriebliche Situationen denkbar, in denen es wenig plausibel erscheint, die Platzzeitwerte als proportional zur Höhe der verursachten Gemeinkosten zu betrachten. Wenn z. B. die Fläche wenig Gemeinkosten verursacht (insbesondere in Freilandbetrieben ist dies nahe liegend), die Produkte aber unterschiedlich materialintensiv und/oder arbeitsintensiv sind, kann es sinnvoller sein, die Höhe der Einzelkosten als Maßstab zur Verteilung der Gemeinkosten heranzuziehen.

Folgen wir wieder den Daten des schon beschriebenen Zwei-Produkt-Betriebes, so ergibt sich die in Tabelle 9 beschriebene Rechnung.

Tabelle 9: Berechnung der Vollkosten bei Verteilung der Gemeinkosten nach Einzelkostenanteilen

Produkt	Produkt 1	Produkt 2
Einzelkosten (Gesamt) [Euro]	100.000	80.000
Produzierte Stückzahl	120.000	100.000
Prozentualer Anteil an Gesamteinzelkosten	55,6 %	44,4 %
Gemeinkosten insgesamt [Euro]	170.000	
Anteile Gemeinkosten [Euro]	94.520	75.480
Gesamtkosten je Produkt [Euro]	194.520	155.480
Stückkosten [Euro]	1,62	1,55

Die Einzelkosten werden wie in der Rechnung zuvor direkt zugerechnet. Allerdings verursachen die beiden Produkte Gesamteinzelkosten im Verhältnis von 55,6 % zu 44,4 %. Werden die Gemeinkosten in diesem Verhältnis auf die Produkte aufgeteilt, ergeben sich Stückkosten von 1,62 Euro für Produkt 1 und 1,55 Euro für Produkt 2.

Es wird deutlich, dass sich die Vollkosten im Beispiel sehr stark voneinander unterscheiden, je nachdem, welcher Schlüssel für die Verteilung der Gemeinkosten verwendet wird. Im beschriebenen Beispiel ist es sogar so, dass sich die Preise beider Produkte in der Rangfolge umdrehen, Produkt 1 ist bei der ersten Rechnung billiger als Produkt 2, in der zweiten Rechnung ist es genau umgekehrt.

5.1.3 Andere Verteilungsschlüssel und Schlussfolgerung

Bei intensiverem Nachdenken lassen sich noch eine Reihe weiterer möglicher Verteilungsschlüssel für die »verursachungsgerechte« Zuordnung von Gemeinkosten finden: bei Produkten, bei denen die Arbeitskosten im Vordergrund stehen, die Arbeitskosten als Hilfsgröße (nahe liegend oft bei Dienstleistungen), bei Prozessen, in denen kostenintensive Maschinen eingesetzt werden, als Hilfsgröße die Maschinenlaufzeiten usw..

Die bereits skizzierte Kostenstellenrechnung basiert in der Regel darauf, dass dort nicht mehr die gesamten Gemeinkosten nach einem einheitlichen Schlüssel verteilt werden, sondern dass die Gemeinkosten zunächst auf die Kostenstellen aufgeteilt und dann innerhalb der Kostenstelle anhand eines als »gerecht« empfundenen Schlüssels auf die Kostenträger verteilt werden. Priske (1984) hat sich beispielsweise intensiv mit verschiedenen Möglichkeiten der Verteilung der Gemeinkosten in Baumschulbetrieben beschäftigt und die damit verbundenen Probleme ausführlich dargelegt.

Letztendlich lässt sich nicht feststellen, welche der Methoden zu den »richtigen« Preisen führt. Es liegt im Charakter der Gemeinkosten begründet, dass sie sich im Endeffekt nicht wirklich verursachungsgerecht zuordnen lassen.

Die Wahl des Verteilungsschlüssels unterliegt aber am Ende immer einer gewissen Willkür. Das ist und bleibt das nicht lösbare Problem der Vollkostenrechnung. Gemeinkosten sind nun einmal so definiert, dass sie sich einzelnen Kostenträgern nicht zuordnen lassen.

5.2 Zurechnung der Gemeinkosten nach dem Tragfähigkeitsprinzip

Es gibt aber auch Verfahren zur Umlage der Gemeinkosten, die versuchen, abseits vom Kausalzusammenhang Zurechnungs-

schlüssel zu finden. Beim Leistungsentsprechungsprinzip werden die Kosten den Kostenträgern entsprechend dem Anteil der Leistung des Kostenträgers an der Gesamtleistung des Betriebes zugeordnet. Beim Tragfähigkeitsprinzip werden die Kosten nach der Fähigkeit der Kulturen belastet, Kosten zu tragen. Kriterium für die Tragfähigkeit kann z.B. der Deckungsbeitrag der Kultur sein. Dieses Verfahren der Verteilung der Gemeinkosten nach dem Tragfähigkeitsprinzip wird nach dem Abschnitt Teilkostenrechnung im Kapitel 8 vorgestellt, da dort Rechengrößen verwendet werden, die sich aus der Teilkostenrechnung ableiten lassen.

5.3 Heizkosten - Nachkalkulation

In Unterglasbetrieben haben die Heizkosten eine grosse Bedeutung bei der Kostenrechnung. In der Nachkalkulation können die Heizkosten in der Regel anhand der realen Verbräuche als IST-Kosten erfasst werden. Die erforderlichen Daten können aus den Daten der Finanzbuchhaltung ermittelt werden. Beim Einsatz von lagerbaren Heizmaterialien (Öl, Kohle, Holzpellets o.ä.) muss bei der Ermittlung der Verbrauchsmengen lediglich beachtet werden, dass nicht die Ausgaben, sondern die Kosten ermittelt werden. Es muss also eine Inventur der Heizmaterialien erfolgen.

Die eigentliche Schwierigkeit bei der Nachkalkulation besteht in der verursachungsgerechten Zuordnung der entstandenen Kosten, insbesondere, wenn Kulturen mit unterschiedlichen Temperaturansprüchen gemeinsam kultiviert werden und keine separate Temperatursteuerung für die einzelnen Kulturen erfolgt. Im einfachsten Fall können bei gleichartigen Temperaturansprüchen die Heizkosten anhand der Platzzeitwerte der einzelnen Kulturen anteilig zugerechnet werden.

Werden unterschiedliche Kulturen oder Sätze mit jeweils unterschiedlichen Temperaturansprüchen gemeinsam kultiviert, so wird in der Praxis die Temperatur in der Regel so eingestellt,

dass sie sich an der Kultur mit den höchsten Temperaturansprüchen orientiert. Streng genommen müsste dann der Heizkostenanteil, der bei der Kultur mit den eigentlich niedrigeren Ansprüchen durch die erhöhte Temperaturführung entstanden ist, der Kultur zugerechnet werden, die die höheren Temperaturansprüche verursacht hat. In der Praxis der Kostenrechnung entfällt üblicherweise diese zusätzliche Rechnung aufgrund des damit verbundenen Aufwandes.

5.4 Die Kalkulation von Preisuntergrenzen

Auf Basis der für die Vollkostenrechnung beschriebenen Überlegungen wurde von Rothenburger (1983) ein System zur Kalkulation von Preisuntergrenzen aus der industriellen Kostenrechnung auf den Zierpflanzenbau übertragen, das dann von Priske (1984) für Baumschulgehölze modifiziert wurde. Grundgedanke der Kalkulation von Preisuntergrenzen ist, dass sich aus der Zusammensetzung der Kosten bestimmte Schwellen für Preise zu besonderen Zwecken ableiten lassen. Hierbei werden bestimmte Kostenbestandteile stufenweise addiert (vgl. Abbildung 19).

Werden nur die Einzelkosten auf die verkaufte Pflanzenzahl umgelegt, erhält man den *Sonderangebotspreis*. Mit diesem Preis werden die zurechenbaren Kosten abgedeckt, die Pflanzen liefern aber keinen Beitrag zur Abdeckung der Gemeinkosten des Betriebes.

Die *kurzfristige Preisuntergrenze* ergibt sich, wenn zu den Einzelkosten die baren Gemeinkosten addiert werden. Mit einem solchen Preis würden zwar die laufenden Ausgaben abgedeckt, aber der Betrieb würde von der Substanz leben, da die Abschreibungen nicht abgedeckt sind. Er würde auch keine Verzinsung des eingesetzten Kapitals erzielen und keinen Gewinn machen.

Werden die kalkulatorischen Gemeinkosten hinzu addiert, erhält man die *langfristige Preisuntergrenze*. Diese wird auch als

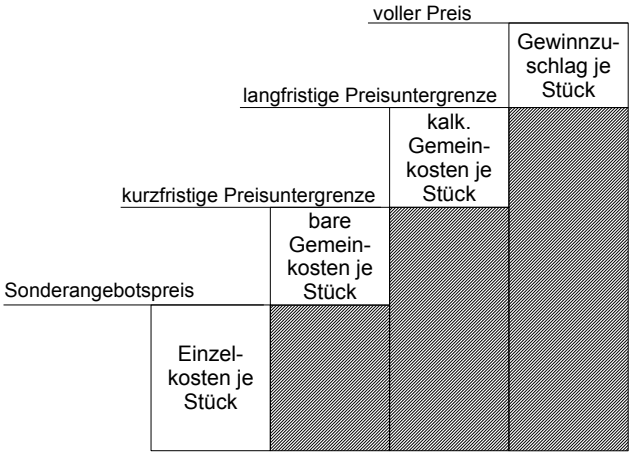

Abbildung 19: Schema der Berechnung von Preisuntergrenzen nach Rothenburger (1983)

kostendeckender Preis bezeichnet, da alle entstehenden Kosten abgedeckt sind.

Da zusätzlich zu dieser Kostendeckung noch das Betriebswachstum finanziert und der inflationsbedingte Wertverlust ausgeglichen werden muss, wird für den *vollen Preis* zusätzlich ein Gewinnaufschlag kalkuliert. Im Gartenbau hat sich eingebürgert, mit 10 % des kostendeckenden Preises zu rechnen. Dieser Wert ergibt sich in etwa, wenn 1,5 % bis 3 % als Inflationsausgleich, 3 % bis 4 % für das Betriebswachstum und der Rest als Gewinn kalkuliert werden.

Bei der praktischen Anwendung der stufenweisen Kalkulation ist allerdings zu beachten, dass im Interesse der langfristigen Erhaltung des Betriebes jeder Verzicht auf bestimmte Anteile des vollen Preises bedeutet, dass die fehlenden Beträge zusätzlich durch andere Kulturen erbracht werden müssen. Es müsste also immer für den gesamten Betrieb gerechnet werden, eine

Tabelle 10: Grundlegende Ausgangsdaten Beispiel Vollkostenrechnung

Kosten	Betrag in Euro
Kosten für eine Arbeitskraftstunde	25
bare Gemeinkosten im Jahr insgesamt	180.000
kalkulatorische Gemeinkosten im Jahr insgesamt	190.000

solche Kalkulation macht eigentlich nur dann Sinn, wenn sie im Rahmen einer Mischkalkulation für verschiedene Produkte durchgeführt wird. Es ist aber zu bezweifeln, ob derartig berechnete Schwellen eine Marktrelevanz haben - die Preise entwickeln sich auf den Märkten aufgrund der Angebots- und Nachfragesituation, nicht aufgrund von Kostenüberlegungen der Betriebe.

5.5 Übung Vollkosten und Preisuntergrenzen

Die Berechnung der Vollkosten und der Preisuntergrenzen soll an einem Beispiel demonstriert werden. Stellen Sie sich vor, ein Gärtner produziert in seinem Betrieb zwei unterschiedliche Kulturen. Er möchte wissen, wie hoch die Herstellungskosten je Pflanze sind. Tabelle 10 enthält die Grunddaten des Betriebes und Tabelle 11 die kulturbezogenen Ausgangsdaten.

Es ergeben sich die in Tabelle 12 dargestellten Ergebnisse für die Vollkosten und die Preisuntergrenzen[2)]. Bei der Kalkulation

[2)] Die vollständige Tabelle mit einer detaillierteren Berechnung kann kostenfrei von der Webseite des Autors heruntergeladen werden.

Tabelle 11: Kulturbezogene Ausgangsdaten Beispiel Vollkostenrechnung

	Kalanchoe	Fuchsia
produzierte Stückzahl	250.000	175.000
Summe Direktkosten je 1000 Stück [Euro]	819	783
AKh je 1000 Stück	13,3	12,1
darin AKh der Saisonarbeitskräfte	10	9
Tages-m² je 1000 Stück	2.484	2.650
Erlös je Stück [Euro]	1,40	1,40

werden zwei unterschiedliche Verteilungsschlüssel für die Gemeinkosten verwendet, zum einen die Platzzeitwerte und zum anderen die Höhe der gesamten Einzelkosten. Es ergeben sich erwartungsgemäß Unterschiede in der Höhe der Preisuntergrenzen bzw. des vollen Preises, je nachdem welcher Verteilungsschlüssel für die Gemeinkosten verwendet wird.

Abschliessend ist nochmals darauf hinzuweisen, dass letztlich kein Verteilungsschlüssel »richtiger« ist. Entscheidend für die Anwendung der Vollkostenrechnung im Betrieb ist, sich einheitlich für die Verwendung eines Rechensystems zu entscheiden.

5.6 Kritik an der Vollkostenrechnung

Die Hauptkritik an der Vollkostenrechnung ist die dargestellte *willkürliche Schlüsselung der Gemeinkosten*. Diese ist systemimmanent und lässt sich nicht auflösen.

Die Vollkostenrechnung und auch die Kalkulation von Preisuntergrenzen stehen zudem in der Kritik, da sie im Kern zu einer *kostenorientierten Preisfindung* führen. Sie gehen davon

Tabelle 12: Ergebnisse Beispiel Vollkostenrechnung

	Kalanchoe	Fuchsia
Sonderangebotspreis (= Einzelkosten je Stück)	1,15 [Euro]	1,09 [Euro]
Verteilung der Gemeinkosten nach Tagesquadratmeter		
kurzfristige Preisuntergrenze	1,56	1,53
langfristige Preisuntergrenze	2,00	1,99
voller Preis	2,20	2,19
Verteilung der Gemeinkosten nach Einzelkostenanteil		
kurzfristige Preisuntergrenze	1,59	1,49
langfristige Preisuntergrenze	2,04	1,93
voller Preis	2,25	2,12

aus, dass sich am Markt derartig kalkulierte Preise durch den Anbieter festsetzen lassen. Dies ist nur bei Verkäufermärkten oder bei Monopolisten der Fall. Bei Käufermärkten findet die Preisfestsetzung marktorientiert statt. In der Regel interessiert sich der Kunde nicht für den Nachweis entstandener hoher Kosten, wenn er Wahlmöglichkeiten hat.

Die Vollkostenrechnung hat ihre Berechtigung in der Nachkalkulation. Es ist aber bereits dargestellt worden, dass eine reine Nachkalkulation für unternehmerische Entscheidungen letztendlich uninteressant ist, wenn sie nicht zur Vorkalkulation führt.

Ein entscheidendes Problem der Vollkostenrechnung in Bezug auf die Anwendung bei unternehmerischen Entscheidungen soll an folgendem Beispiel verdeutlicht werden.

Stellen Sie sich vor, Sie treffen einen Obstbauern, der Ihnen folgende Situation erklärt: Er besitzt einen Acker mit Süßkir-

schen die erntereif sind. Sie müssen nur noch gepflückt, verpackt und zum Großhändler transportiert werden. Insgesamt ließen sich 1.000 Kilogramm Kirschen ernten.

Der Großhändler bietet dem Obstbauern an, ihm die 1.000 Kilogramm Kirschen für 1,80 Euro pro Kilogramm abzukaufen. Der Obstbauer hat nun eine Vollkostenrechnung durchgeführt und errechnet, dass die Kirschen pro Kilogramm aber Vollkosten für Produktion, Ernte, Verpackung und Transport in Höhe von 2,50 Euro verursachen. Da der Ankaufspreis des Großhändlers die Vollkosten nicht deckt, er also Verlust macht, lässt der Obstbauer die Kirschen hängen und verkauft sie nicht an den Großhändler.

Wie ist diese Entscheidung nun betriebswirtschaftlich zu bewerten, wenn die Problematik der Zuordnung der Gemeinkosten an dieser Stelle vernachlässigt wird?

Das Problem der Entscheidung wird deutlicher, wenn die Kosten etwas detaillierter betrachtet werden, so wie es in den Tabellen 14 und 15 gezeigt wird. Es werden zwei mögliche Kostenkonstellationen nebeneinander gestellt, die in den Vollkosten beide zum obigen Beispiel passen.

In beiden Fällen wird ein Verlust von 70 Cent pro Kilogramm gemacht. Berücksichtigt man aber die Tatsache, dass ein Teil der Kosten (nämlich in diesem Falle die Gemeinkosten und die bislang entstandenen Produktionskosten) bereits entstanden ist und durch die Entscheidung »Ernten oder Hängenlassen« nicht mehr beeinflusst wird, sieht die tatsächliche ökonomische Situation des Betriebes anders aus, als in der Vollkostenrechnung vermittelt.

Der »Denkfehler« der Vollkostenrechnung wird deutlich, wenn man die dem Betrieb tatsächlich entstehenden Kosten im Falle des »Hängenlassens« auflistet.

Im Beispiel 1 führt das »Hängenlassen« zu einem Verlust von einem Euro pro Kilogramm, dieser Verlust ist höher als der Verlust im Fall des »Erntens«. Hier wäre also die Entscheidung »Hängenlassen« falsch gewesen, da sie zu einem höheren Ge-

Tabelle 13: Beispielsrechnung Vollkosten Obsternte

Kosten	Beispiel 1 [Euro je kg]	Beispiel 2 [Euro je kg]
Anteilige Gemeinkosten und Produktionskosten	1,00	0,50
Kosten für Ernte, Verpackung und Transport	1,50	2,00
Gesamtkosten	2,50	2,50
Zu erzielender Erlös	1,80	1,80
Gewinn/Verlust	-0,70	- 0,70

Tabelle 14: Tatsächlich entstehende Kosten im Falle des »Hängenlassens« erntereifer Früchte

Kosten	Beispiel 1 [Euro je kg]	Beispiel 2 [Euro je kg]
Anteilige Gemeinkosten und Produktionskosten	1,00	0,50
Kosten für Ernte, Verpackung und Transport	entfällt	entfällt
Gesamtkosten	1,00	0,50
Zu erzielender Erlös	entfällt	entfällt
Gewinn/Verlust	-1,00	- 0,50

Tabelle 15: Beispiel Berechnung zukünftiger Kosten

Kosten	Beispiel 1	Beispiel 2
Von der Entscheidung abhängige zukünftige Kosten: hier Kosten für Ernte, Verpackung, Transport [Euro je kg]	1,50	2,00
Zu erzielender Erlös [Euro je kg]	1,80	1,80
Differenz [Euro je kg]	0,30	- 0,20

samtverlust geführt hätte. Die Entscheidung »Ernten« hätte zumindest zur Verlustminimierung beigetragen.

Im Beispiel 2 wäre der Verlust beim »Hängenlassen« geringer als beim »Ernten«. Die Entscheidung des Obstbauern wäre also richtig gewesen.

Diese Überlegungen zeigen, dass bei derartigen Entscheidungen keine Vollkostenrechnung notwendig ist. Es genügt, die Differenz zwischen den zu erwartenden Kosten und den zu erwartenden Erlösen zu berechnen. Solange diese positiv ist, ist die betrachtete Entscheidung sinnvoll. Bereits entstandene Kosten werden in dieser Variante nicht berücksichtigt, da sie für die Entscheidung unerheblich sind.

An dieser Stelle soll allerdings nicht unterschlagen werden, dass eine langfristige Unternehmensführung allein auf Basis der dargelegten Überlegungen nicht ausreicht. Es muss regelmäßig überprüft werden, ob die Gesamteinnahmen die Gesamtkosten decken. Aber dies ist eine andere Entscheidungsebene.

5.7 Kontrollfragen

- Erläutern Sie die Problematik der Zuordnung von Gemeinkosten in einem Mehrproduktbetrieb.

- Nennen Sie mögliche Hilfsgrößen, die zur Verteilung von Gemeinkosten auf die Kostenträger verwendet werden können.
- Was versteht man unter einem Tagesquadratmeter bzw. einem Monatshektar?
- Erläutern Sie die Kalkulation von Preisuntergrenzen.
- Erläutern Sie die Kritik an der Vollkostenrechnung - warum ist sie als Basis zukünftiger Entscheidungen oftmals nicht geeignet?

6 Kostenrechnung für Handelsware und Dienstleistungen

Auch wenn der Einsatz der Vollkostenrechnung problematisch ist, lässt sich die Anwendung aber manchmal nicht vermeiden. Dies betrifft insbesondere Dienstleistungen und den Bereich der Handelswaren, wo vor der Erstellung der Dienstleistung oder vor dem Verkauf der Handelsware der Preis festgelegt werden muss. In der Praxis haben sich zwei unterschiedliche Herangehensweisen für diese Aufgabenstellung etabliert. Eine differenzierte Vollkostenrechnung, deren Grundlagen bereits im vorangehenden Kapitel erläutert wurden und eine vereinfachte Kalkulation, die sich pauschaler Zuschlagsätze auf bestimmte Kostenbestandteile bedient.

6.1 Differenzierte Vollkostenrechnung

Im Grundsatz handelt es sich hier um eine Vollkostenrechnung mit all den bereits dargestellten Problemen. Duch die Kombination verschiedener Verteilungsschlüssel für bestimmte Gemeinkostenanteile wird versucht, eine realistischere Zuordnung der Gemeinkosten zu den verursachenden Kostenträgern zu erreichen. Dieses Verfahren ist insbesondere im Bereich des Garten- und Landschaftsbaus üblich und soll daher nachfolgend an einem Beispiel aus diesem Bereich erläutert werden.

Die Kostenträger im GaLaBau sind die einzelnen Baustel-

len[3]. Die Einzelkosten werden verursachungsgemäß direkt den Kostenträgern zugeordnet. Das ist im GaLaBau in der Regel oft einfacher durchzuführen als in anderen Sparten des Gartenbaus, da zur Abrechnung den Kunden gegenüber zumeist sowieso baustellenbezogene Aufzeichnungen der Arbeitsstunden und der Materialien erfolgen. Für die Verteilung der Gemeinkosten werden diese in Untergruppen eingeteilt und für jede Gruppe ein plausibler Verteilungsschlüssel gesucht (vgl. Abbildung 20). Aus diesen Überlegungen ließe sich beispielsweise leicht ein Betriebsabrechnungsbogen (vgl. Abbildung 6) zur Durchführung der Berechnungen ableiten.

Die Maschinengemeinkosten lassen sich anhand der Maschinenlaufzeiten den einzelnen Baustellen zuordnen, die Bürogemeinkosten anhand der Auftragsvolumina usw..

So plausibel diese Vorgehensweise im ersten Moment aussieht, bleiben doch zwei wesentliche Kritikpunkte. Zum einen bleibt die bereits ausführlich diskutierte Willkür bei der Wahl des Verteilungsschlüssels letztendlich bestehen. Wären die Gemeinkosten den Kostenträgern verursachungsgemäß direkt und damit eindeutig zuzuordnen, wären es keine Gemeinkosten, sondern Einzelkosten. Mindestens genauso schwer wiegt allerdings die Tatsache, dass die anteilige Zuordnung nach den Verteilungsschlüsseln erst am Ende der Kalkulationsperiode festzustellen ist. Sollen zum Beispiel die Bürogemeinkosten anhand der Auftragsvolumina verteilt werden, so kann der »richtige Prozentsatz« zum Zeitpunkt der Kalkulation berechnet werden, da noch gar nicht klar ist, welche Aufträge noch eingehen werden. In der Praxis wird dieses Problem so gelöst, dass aus den Daten der Vorjahre ein Durchschnittswert für das Verhältnis von Bürogemeinkosten und Auftragsvolumen gebildet wird (z.B. pro Euro Auftragsvolumen ein Betrag von x Euro Bürogemeinkosten).

[3] vgl. die Erläuterungen zu den Kostenträgern im Kapitel 3.3

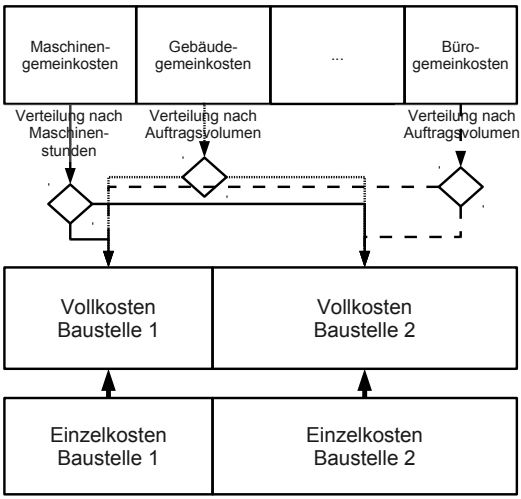

Abbildung 20: Beispiel für die Zuordnung von Teilen der Gemeinkosten anhand unterschiedlicher Verteilungsschlüssel

6.2 Kalkulation von Zuschlagsätzen

In der Praxis haben sich andere Verfahren zur Preiskalkulation herausgebildet, in denen die Preise für die jeweilige Dienstleistung oder für die Handelsware über Aufschläge auf die Materialkosten und/oder auf die Arbeitskosten kalkuliert werden.

Es wird unterschieden zwischen Dienstleistungen, bei denen nur die Dienstleistung in Rechnung gestellt wird (beim Friseur wird die Frisur bezahlt, im Restaurant das Essen) und Dienstleistungen, bei denen Arbeitszeiten und Materialien in getrennten Positionen in Rechnung gestellt werden (In der Autowerkstatt oder bei der Reparatur eines Elektrogerätes werden Arbeitszeiten und Ersatzteile bezahlt).

Die Grundidee aller Aufschlagskalkulationen ist, die nicht zurechenbaren Kosten durch entsprechende Aufschläge den jeweiligen Positionen anteilsmäßig zuzurechnen. Im einfachsten Fall wird ein genereller (für alle Dienstleistungen oder Waren geltender) Aufschlagsatz berechnet, in Betrieben mit halbwegs funktionierender Datenerfassung können separate Aufschlagsätze für Warengruppen ermittelt werden. Diese Schlüsselung ist auch hier wieder vollkommen willkürlich. Im Endeffekt wäre eine marktorientierte Schlüsselung nach Marktposition der Warengruppen »richtiger«.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Vorgehensweise, wobei am Beispiel der Floristik die dort dargestellte Problematik der Warenverluste (im Wesentlichen nicht verkaufte, also zu viel bestellte oder verdorbene Ausgangsware) zeigt, wie wichtig es ist, alle Kosten auf die Preise der Dienstleistungen aufzuschlagen, die tatsächlich verkauft werden. Zunächst aber wird die Berechnung des Durchschnittsstundenlohns beschrieben.

6.3 Berechnung des Durchschnittsstundenlohns

Bei einer Reihe von Berechnungen im Rahmen der Kostenkalkulation wird mit einem Stundenlohn kalkuliert. So trivial diese Tatsache auf den ersten Blick erscheint, so kompliziert kann sie im Einzelfall sein. Dies gilt insbesondere für die Löhne der fest angestellten Arbeitskräfte.

Zuallererst ist zu klären, welcher Anteil der Lohnkosten als Einzelkosten zu behandeln ist, welcher Anteil also den Kostenträgern zuzurechnen ist. Erfahrungswerte besagen, dass etwa 70 % der Arbeitszeit der Beschäftigten im Produktionsgartenbau mit Arbeiten an den Kostenträgern verbracht wird. Die restlichen 30 % werden mit allgemein vorbereitenden Arbeiten (Aufräumen, Einsortieren, Werkzeug- und Maschinenpflege etc.) und mit »Hin- und Herlaufen« verbracht. Streng genommen

müsste dieser Anteil der Arbeiten also den Gemeinkosten zugerechnet werden. Wenn allerdings die Einzelkosten bei der Teilkostenrechnung berücksichtigt werden, wird ja implizit davon ausgegangen, dass diese Kosten disponibel sind, d.h. es wird angenommen, die Kosten entstünden nicht, wenn der Kostenträger nicht hergestellt wird. Ähnliche Überlegungen müssen in Bezug auf die Arbeitszeit der Unternehmerfamilien angestellt werden. In kleinen Betrieben ist es durchaus üblich, dass die Unternehmerfamilie einen nennenswerten Anteil ihrer Arbeitszeit direkt in der Produktion oder mit der Erstellung von Dienstleistungen verbringt. Für aussagekräftige Kalkulationsdaten in der Vollkostenrechnung müsste dieser Anteil der Unternehmerentlohnung den Einzelkosten zugerechnet werden.

Für Berechnungen im Einzelbetrieb müssen diese Kalkulationen einzelfallbezogen durchgeführt werden. Sind keine entsprechenden Aufzeichnungen vorhanden und halbwegs zuverlässige Schätzungen nicht durchzuführen, kann mit den oben beschriebenen Pauschalwerten gearbeitet werden. 70 % der Lohnkosten der Fremd-Arbeitskräfte werden als Einzelkosten betrachtet, 30 % als Gemeinkosten. In kleinen Familienbetrieben werden 50 % der Unternehmerentlohnung den Einzelkosten zugerechnet, in größeren Betrieben geht dieser Anteil gegen Null.

Welcher Stundensatz muss nun für Fremd-Arbeitskräfte zugrunde gelegt werden, oder einfacher formuliert, was kostet eine Arbeitskraftstunde?

Es ist offensichtlich, dass der ausgezahlte Bruttoarbeitslohn dafür nicht in Frage kommt. Zu diesem kommen noch die Arbeitgeberanteile für die Sozialversicherungen, die Kosten für die Berufsgenossenschaft und eventuelle Naturalvergütungen. Es muss also die gesamte Arbeitgeberbelastung berechnet werden.

Als Bezugsbasis müssen (vor allem, wenn Monatsgehälter und nicht Stundenlöhne gezahlt werden) die tatsächlich (effektiv) geleisteten Arbeitsstunden berechnet werden. Das heißt, es müssen Urlaubs- und Feiertage, Krankheitstage und andere Tage, in denen die Arbeitskräfte dem Betrieb nicht direkt zur

Tabelle 16: Überschlagsberechnung für die jährlichen effektiven Arbeitsstunden

Tage im Jahr	365
minus Samstage und Sonntage	-104
minus Feiertage	-11
minus Urlaubstage	-28
minus Krankheitstage	-10
effektive Arbeitstage	= 212
effektive Arbeitsstunden	= 1.696

Verfügung stehen, berücksichtigt werden. Als Faustzahl gilt traditionell im deutschen Gartenbau, dass Arbeitnehmer etwa 1.700 Arbeitsstunden effektiv im Jahr zur Verfügung stehen. Diese Faustzahl kann man durch die in Tabelle 16 dargestellte Rechnung belegen.

In Familienbetrieben, also in den meisten deutschen Gartenbaubetrieben, wird erfahrungsgemäß für Familienarbeitskräfte eine jährliche effektive Arbeitszeit von etwa 1.900 Stunden angenommen.

Wenn für Fremdarbeitskräfte die Faustzahl von 1.700 Std. pro Jahr zugrunde gelegt und 30 % nicht direkt mit den Kostenträgern verbundene Arbeiten herausgerechnet werden, so ergibt sich eine *effektive* Arbeitszeit von knapp 1.200 Arbeitsstunden pro Arbeitskraft und Jahr.

6.4 Kalkulation im Garten- und Landschaftsbau

Im Garten- und Landschaftsbau wird bei der Kalkulation von Angeboten häufig Bezug genommen auf Niesel (2000). Dieser

berechnet den Preis für Angebote an potentielle Kunden als Summe aus den Einzelkosten der Baustelle, den Gemeinkosten der Baustelle, den allgemeinen Geschäftskosten des Betriebes, einem Zuschlag für Wagnis und Gewinn sowie der Mehrwertsteuer[4]. Im Grunde entspricht dies der in Kapitel 5 beschriebenen Vorgehensweise, nur dass die Gemeinkosten zusätzlich unterteilt werden in die »an der Baustelle selbst anfallenden Kosten, die nicht direkt den Einzelleistungen zuzurechnen sind« und in die »im Büro anfallenden Kosten«. Zu Ersteren gehören beispielsweise die Kosten für die Bauleitung, die Baustelleneinrichtung, Unfallverhütung usw., zu letzteren die Lohn- und Gehaltskosten der Unternehmensverwaltung sowie die Kosten des Büros.[5].

Die Gemeinkosten und der Zuschlag für Wagnis und Gewinn werden als prozentualer Aufschlag auf die Herstellkosten kalkuliert. Es wird dabei unterschieden zwischen einer »gleichbelastenden Kalkulation«, in der die Kostenarten Lohn, Material und Maschinen sowie Fremdleistungen mit demselben Aufschlagsatz belastet werden und der »ungleichbelastenden Kalkulation«, bei der der überwiegende Teil des Aufschlages den Lohnkosten zugeschlagen wird.

Auch wenn im Garten- und Landschaftsbau diese Vorgehensweise wenig hinterfragt wird, bleiben die bereits mehrfach diskutierten Probleme der Vollkostenrechnung mit einer Verteilung der Gemeinkosten nach dem Verursachungsprinzip bestehen. Die angespannte Marktsituation in diesem Wirtschaftsbereich verlangt eigentlich eine marktorientierte Vollkostenrechnung nach dem Tragfähigkeitsprinzip.

Im Garten- und Landschaftsbau und im Dienstleistungsgartenbau allgemein kommt der Problematik der Verteilung der Gemeinkosten im Rahmen der Vollkostenrechnung nicht so eine grosse Bedeutung zu wie im Produktionsgartenbau. Der relative Anteil der Gemeinkosten an den Gesamtkosten des Beteriebes wird bei Niesel (2000) lediglich mit 10 % bis 15 % angegeben.

[4] vgl. Niesel (2000, S. 76)
[5] vgl. Niesel (2000, S. 88-89).

Tabelle 17: Gemeinkosten für ein Ladengeschäft

Beschreibung	Wert in Euro
Lohnansatz Ladeninhaberin plus Gewinnzuschlag	50.000
Miete und laufende Kosten	15.000
sonst. Gemeinkosten (AfA, Zinsanspruch ...)	5.000
Summe Gemeinkosten	70.000

Insofern wirkt sich die Verteilungsproblematik nicht so entscheidend auf das Gesamtergebnis aus. Mit weiter zunehmender Technisierung kann sich diese Situation allerdings zukünftig ändern.

6.5 Beispielkalkulationen

Ein einfaches Beispiel für die Kalkulation eines Zuschlagsatzes lässt sich für einen reinen Handelsbetrieb zeigen. Die Handelsware wird in einem Ladengeschäft verkauft. Als Gemeinkosten sind nur die Lohnkosten für die Inhaberin des Geschäftes, die Miete und die laufenden Kosten für das Ladengeschäft und sonstige Gemeinkosten wie Abschreibungen auf Geräte und der Zinsanspruch des eingesetzten Kapitals zu beachten. Die Ausgangsdaten der Gemeinkosten für das Beispiel zeigt Tabelle 17.

Als Einzelkosten werden nur der Wert der zugekauften Ware und die Lohnkosten für Fremd-Arbeitskräfte betrachtet. Für das Beispiel wird von insgesamt 120.000 Euro Einzelkosten ausgegangen (Tabelle 18).

Tabelle 18: Einzelkosten für ein Ladengeschäft

Beschreibung	Wert in Euro
Löhne für Fremd-AK	20.000
Wert der zugekauften Ware	100.000
Summe Einzelkosten	120.000

6.5.1 Aufschläge auf den Warenwert

Die einfachste Kalkulation ergibt sich, wenn den Kunden nur der Warenwert in Rechnung gestellt wird, aber nicht anteilig die darin enthaltene Arbeitsleistung. In Deutschland ist dieses Verfahren übliche Praxis in der Floristik. Die Kunden zahlen den Blumenstrauss, aber nicht die Arbeitszeit für das Binden. Das ist in anderen Ländern durchaus anders.

Wenn die gesamte Ware verkauft wird, dann entstehen bei einem Wert der zugekauften Ware von 100.000 Euro Gesamtkosten von 190.000 Euro (Einzelkosten plus Gemeinkosten). Pro Euro Wareneinsatz müssen also 0,90 Euro zusätzlich eingenommen werden, um die Gesamtkosten zu erwirtschaften. Es ergibt sich in diesem Fall ein Zuschlagsatz auf den Warenwert von 90 % ((Gesamtkosten minus Wareneinsatz)/Wareneinsatz)[6]. Der Preis für einen Blumenstrauss, in dem Blumen im Wert von 12 Euro verwendet werden, ergibt sich aus den 12 Euro Warenwert zuzüglich 10,80 Euro Zuschlag (90 % von 12 Euro), insgesamt zahlt der Kunde also 22,80 Euro.

[6] Betrachtet man die Zahlenwerte nicht nur von der Kostenseite, sondern auch von der Leistungsseite, so entspricht dies dem Rohgewinn geteilt durch den Wareneinsatz.

6.5.2 Aufschläge auf den Warenwert bei Berücksichtigung von Verlusten

Insbesondere für Blumenfachgeschäfte sind die dem obigen Beispiel zugrunde liegenden Annahmen unrealistisch. Dies gilt besonders für die Annahme, dass alle eingekauften Waren auch verkauft werden. Da es sich bei Blumen und Pflanzen um verderbliche Waren handelt, sind 10 % bis 20 % nicht verkaufte Ware bzw. Warenverlust durchaus realistisch.

Die obige Rechnung muss dahingehend verändert werden, dass auch der Wert der nicht verkauften Waren auf die tatsächlich verkaufte Ware aufgeschlagen wird. Gehen wir von 15 % Warenverlust aus, so werden Waren im Wert von 85.000 Euro verkauft. Der Zuschlagsatz muss die Gemeinkosten, die Lohnkosten der Fremd-AK und den Wert der nicht verkauften Waren abdecken (90.000 Euro + 15.000 Euro).

Es ergibt sich in diesem Fall also ein Zuschlagsatz auf den Warenwert von 123,5 % ((Gesamtkosten minus Wareneinsatz der verkauften Ware)/Wareneinsatz der verkauften Ware). Der Preis für einen Blumenstrauß, in dem Blumen im Wert von 12 Euro verwendet werden, ergibt sich also aus den 12 Euro Warenwert zuzüglich 14,82 Euro Zuschlag (123,50 % von 12 Euro), insgesamt zahlt der Kunde also 26,82 Euro.

6.5.3 Aufschläge bei Warengruppen

Die oben gezeigten Rechnungen sind sehr einfach und schnell durchzuführen. Aber selbst bei oberflächlicher Betrachtung wird deutlich, dass derselbe Zuschlagsatz für alle Waren kaum plausibel ist. Unterschiedliche Waren verursachen unterschiedliche Anteile der Gemeinkosten und insbesondere der Arbeitsaufwand ist für die verschiedenen Warengruppen unterschiedlich hoch. Töpfe oder andere Hartwaren müssen lediglich ins Lager oder Regal eingeräumt und abschließend verkauft werden, Sträuße oder Kränze müssen dagegen arbeitsintensiv aufbereitet werden. In der Praxis wird versucht, dieses Problem durch die Bildung

von Warengruppen zu lösen. Die meisten elektronischen Kassen verfügen mittlerweile über Funktionen, mit deren Hilfe die Verkaufsdaten für eine Handvoll von Warengruppen erfasst werden können. Zumindest auf dieser Ebene sind vergangenheitsbezogene Daten für die Kalkulation verfügbar.

Bezüglich der Gemeinkostenanteile besteht wieder das Standardproblem der Vollkostenrechnung. Letztlich müssen die Gemeinkosten den Warengruppen plausibel zugeordnet werden, es verbleibt aber die systembedingte Willkür dieser Zuordnung.

Wenn entsprechende Aufzeichnungen zur Verfügung stehen, müssen für die Kalkulation der Warengruppen zunächst deren Einzelkosten separat erfasst werden. Wird vereinfachend von zwei Warengruppen,

- Blumensträuße und
- Kränze/Gestecke

ausgegangen, müssen jetzt die Warenwerte der eingekauften Waren beider Gruppen getrennt erfasst werden. In der Praxis erfordert dies eine saubere Kontierung der Rechnungen im Rahmen der Buchhaltung. Für das Beispiel wird ein Warenwert für Blumen von 65.000 Euro für die Kränze/Gestecke von 35.000 Euro unterstellt. Zudem ist die Herstellung von Kränzen/Gestecken arbeitsaufwendiger als die von Blumensträußen, der Arbeitsaufwand der Fremd-Arbeitskräfte lässt sich im Verhältnis 35 % zu 65 % auf Blumen und Kränze/Gestecke aufteilen. Wenn nun abschließend ein Verteilungsschlüssel für die Gemeinkosten festgelegt wird, können getrennte Zuschlagsätze für die Warengruppen berechnet werden. Im Beispiel werden die Gemeinkosten entsprechend ihrem Anteil an den Einzelkosten verteilt. Tabelle 19 zeigt diese Berechnung analog zum bereits gezeigten Rechenschema ohne Berücksichtigung von Warenverlusten, Tabelle 20 zeigt die Berechnung mit Berücksichtigung von Warenverlusten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Zuschlagsätze ohne Berücksichtigung der Warenverluste für Blumen 75,38 % und für

Tabelle 19: Berechnung der Zuschlagsätze für Warengruppen ohne Berücksichtigung von Warenverlusten

	Blumen	Kränze	Gesamt
Wareneinsatz [Euro]	65.000	35.000	100.000
Arbeitskosten anteilig in %	35%	65%	100%
Arbeitskosten Fremd-AK [Euro]	7.000	13.000	20.000
Summe Einzelkosten [Euro]	72.000	48.000	120.000
Anteile Einzelkosten	60%	40%	100%
Anteile Gemeinkosten[Euro]	42.000	28.000	70.000
Aufschlagsatz	75,38%	117,14%	

Tabelle 20: Berechnung der Zuschlagsätze für Warengruppen mit Berücksichtigung von Warenverlusten

	Blumen	Kränze	Gesamt
Wareneinsatz [Euro]	65.000	35.000	100.000
Warenverlust in %	15%	15%	
Warenverlust [Euro]	9.750	5.250	15.000
Verkaufte Ware [Euro]	55.250	29.750	85.000
Arbeitskosten anteilig in %	35%	65%	100%
Arbeitskosten Fremd-AK [Euro]	7.000	13.000	20.000
Summe Einzelkosten [Euro]	72.000	48.000	120.000
Anteile Einzelkosten [Euro]	60%	40%	100%
Anteile Gemeinkosten [Euro]	42.000	28.000	70.000
Aufschlagsatz [Euro]	106,33%	155,46%	

Tabelle 21: Gemeinkosten in der Innenraumbegrünung

Beschreibung	Wert in Euro
Lohnansatz Inhaber plus Gewinnzuschlag	50.000
Miete und laufende Kosten	24.000
sonst. Gemeinkosten (AfA, Zinsanspruch ...)	26.000
Summe Gemeinkosten	100.000

Kränze/Gestecke 117,14 % betragen müssen. Werden die Warenverluste berücksichtigt, erhöhen sich die Zuschlagsätze auf 106,33 % und auf 155,46 %.

Dies zeigt erneut, dass die Wahl des Verteilungsschlüssels für die Gemeinkosten einen erheblichen Einfluss auf die kalkulierten Preise hat.

6.5.4 Aufschläge auf Arbeitszeiten

Bei bestimmten Dienstleistungen wird den Kunden nur die Arbeitszeit in Rechnung gestellt. Im Gartenbau ist das beispielsweise bei Pflegearbeiten im Garten- und Landschaftsbau oder im Bereich der Innenraumbegrünung der Fall. Im Grunde stellt sich hier dasselbe Problem, wie in den voranstehenden Kapiteln erläutert wurde. Nur orientieren sich die Zuschlagsätze nicht an den Materialkosten, sondern an den Arbeitszeiten.

Auch hier soll die Vorgehensweise an einem Beispiel verdeutlicht werden. Eine kleine Firma führt ausschließlich Pflegemassnahmen in der Innenraumbegrünung durch. Insgesamt entstehen pro Jahr 100.000 Euro Gemeinkosten, deren Aufschlüsselung ist in Tabelle 21 enthalten.

Einzelkosten entstehen im Wesentlichen durch die Beschäftigung der Arbeitskräfte. Für die Kalkulation wird unterstellt, dass der Firmeninhaber ausschließlich im Büro arbeitet und

Tabelle 22: Einzelkosten in der Innenraumbegrünung

Beschreibung	Wert in Euro
Löhne für Fremd-AK (einschl. Arbeitgeberanteile)	120.000
Verbrauchsmaterialien etc.	5.000
Summe Einzelkosten	125.000

dass drei Arbeitskräfte die Arbeiten an den Pflegestellen durchführen.

Nach den vorangegangenen Erläuterungen stehen die Fremd-Arbeitskräfte für insgesamt $(3 * 1.200 =)$ 3.600 Stunden Arbeit an den Pflegestellen zur Verfügung. Dieser Wert ist vermutlich zu hoch angesetzt, da die Arbeitskräfte noch zu den Pflegestellen und wieder zurück zur Arbeitsstelle fahren müssen, vorbereitende Arbeiten durchzuführen sind, Besorgungsfahrten anfallen usw..

Insgesamt müssen also 100.000 Euro Gemeinkosten und Einzelkosten in Höhe von 125.000 Euro durch 3.600 Stunden erwirtschaftet werden. Wenn ein einheitlicher Stundenpreis in Rechnung gestellt werden kann, dann liegt der Stundensatz für dieses Beispiel bei 62,50 Euro.

In der Praxis ist es durchaus üblich, je nach Qualifikationsgrad der Arbeitskräfte unterschiedliche Stundensätze in Rechnung zu stellen. Im Idealfall lassen sich die Kosten anhand von Arbeitsaufzeichnungen so genau zuteilen, dass die tatsächlichen Kosten den realen Einsatzzeiten zuzuordnen sind. Andernfalls werden diese Zuordnungen auf mehr oder minder genaue Schätzungen angewiesen sein.

6.5.5 Getrennte Aufschläge für Arbeitszeiten und Wareneinsatz

Im Dienstleistungsbereich werden häufig Rechnungen ausgestellt, in denen sowohl Arbeitsstunden als auch Materialkosten ausgewiesen werden. Für die Berechnung des Stundensatzes und der Materialkosten lassen sich die Arbeitskosten und die Materialkosten als Einzelkosten nach der beschriebenen Vorgehensweise direkt zuordnen. Für die Aufteilung der Gemeinkosten als Anteil im Stundensatz und als Zuschlagsatz auf die Materialkosten gibt es keine feste Regel oder eine »richtige« Vorgehensweise. Letztlich werden Marketinggesichtspunkte entscheiden, wie die Gemeinkosten aufgeteilt werden. Welche Stundensätze und welche Preise für die Materialien werden die Kunden akzeptieren? In einer Autowerkstatt für italienische Supersportwagen werden sicherlich andere Stundenlöhne akzeptiert als in der kleinen Werkstatt um die Ecke. Und wenn das Motorenöl dreimal so teuer ist wie das, was im Zubehörhandel zu kaufen ist, wird es auch hier Probleme mit der Akzeptanz geben.

6.5.6 Vergleichsrechnung Kennzahlenvergleich

Im Gartenbau wird in Anleitungen zur Preiskalkulation oft ein pauschaler Zuschlagsatz von 100 Prozent verwendet, ohne diesen näher herzuleiten. Aus den vom Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau (ZBG) veröffentlichten Zahlen für die Jahresabschlussanalyse lässt sich überschlagsweise der Zuschlagsatz für einen Dienstleistungsbetrieb kalkulieren. Die Daten sind den Zahlen des Kennzahlenvergleich (ZBG 2006) für das erste Drittel der Gruppe der Einzelhandelsbetriebe mit mehr als 500.000 Euro Jahresumsatz entnommen[7]. Tabelle 23 zeigt die Berech-

[7] Die Daten dieser Gruppe der Betriebe sind nicht vollständig geeignet, diese Kalkulation durchzuführen. Die Daten zeigen, dass diese Betriebe immer noch einen erheblichen Anteil Umsatz aus selbst produzierten Pflanzen erzielen; es handelt sich also nicht um reine Dienstleistungsbe-

nung der Summe der Einzelkosten, wobei den Einzelkosten 70 % des Lohnaufwandes der Fremd-Arbeitskräfte zugeordnet werden. 7,45 Fremd-Arbeitskräfte leisten dabei 8.871 effektive Arbeitsstunden im Jahr. Insgesamt ergeben sich Einzelkosten in Höhe von etwa 556.000 Euro.

Tabelle 23: Berechnung der Einzelkosten aus Daten des Kennzahlenvergleichs des ZBG

Aufwand	[Euro]
Spezialaufwand Eigenproduktion	109.603
Spezialaufwand Handelsware	272.294
Spezialaufwand Dienstleistung	5.138
Vermarktungsaufwand	24.832
70 % des Lohnaufwands der Fremd-AK	144.453
Summe	556.320

Die Höhe der Gemeinkosten beträgt rund 254.000 Euro, wie Tabelle 24 zeigt. Für die Berechnung des Zinsanspruchs des eingesetzten Kapitals[8)] wird ein Zinsfuß von 6 % angenommen.

Werden diese Daten nun analog zu den bereits erläuterten Berechnungen verwendet, so ergeben sich im einfachsten Fall ein Zuschlag von 109 % auf den Warenwert ((Gesamtkosten minus Gesamtspezialaufwand)/Gesamtspezialaufwand[9)]) bzw. ein Stundensatz von 91,30 Euro pro effektive Arbeitsstunde der fest angestellten Arbeitskräfte (Gesamtkosten/Summe effektive Arbeitsstunden[10)]).

triebe. Zur Vereinfachung wird dies bei der Berechnung jedoch vernachlässigt.

8) Für den Kennzahlenvergleich werden die Vermögensanteile teilweise geschätzt, insofern sind die Kalkulationsdaten hier ungenau.

9) vgl. Abschnitt 6.5.1

10) vgl. Abschnitt 6.5.4

Tabelle 24: Berechnung der Gemeinkosten aus Daten des Kennzahlenvergleichs des ZBG

Abschreibungen	30.826
Fuhrpark	17.125
Unterhaltungsaufwand	19.694
30 % Lohnkosten der Fest-AK	61.908
Lohnansatz	61.652
Zinsanspruch eingesetztes Kapital (6%)	15.375
Aufwand Fremdkapital	25.011
Aufwand Mieten, Pachten	22.060
Summe Gemeinkosten	253.651

6.6 Kontrollfragen

- Erläutern Sie mögliche Ansätze zur differenzierten Verteilung der Gemeinkosten bei Dienstleistungsbetrieben.
- Erläutern Sie die Berechnung des Betriebsdurchschnittsstundenlohns.
- Was versteht man unter den effektiv geleisteten Arbeitsstunden einer Arbeitskraft?
- Beschreiben Sie die Kalkulation von Zuschlagsätzen
  - für Aufschläge auf den Warenwert,
  - für Aufschläge auf den Durchschnittsstundenlohn und
  - für gemischte Aufschläge auf den Warenwert und auf die Stundenlöhne.
- Erläutern Sie die Konsequenzen für die Zuschlagskalkulation, wenn Warenverluste berücksichtigt werden müssen.

7 Teilkostenrechnung

Den zum Schluss des Kapitels 5 dargelegten Überlegungen zum Entscheidungsfall »Ernten« oder »Hängenlassen« folgen nun die Verfahren der Teilkostenrechnung. Wie aus dem Namen bereits hervorgeht, wird hier in Abgrenzung zur Vollkostenrechnung nur ein Teil der Kosten verrechnet.

Entscheidendes Grundprinzip der Teilkostenrechnung ist, dass hierbei nur die entscheidungsrelevanten Kosten berücksichtigt werden, also die Kosten, die unmittelbar durch die anstehende Entscheidung beeinflusst werden können. Geht es beispielsweise um die Beurteilung, welche von alternativ zur Verfügung stehenden Kulturen auf einer frei werdenden Fläche angebaut werden soll, so werden die Gemeinkosten des Betriebes durch diese Entscheidung in der Regel nicht beeinflusst. Sie entstehen selbst dann, wenn die Fläche frei bliebe.

Im Wesentlichen könnte die Teilkostenrechnung sich auf dieses Grundprinzip beschränken. Im Gartenbau haben sich allerdings in der praktischen Anwendung verschiedene Vorteilhaftigkeitskriterien eingebürgert, die den unternehmerische Entscheidungen zugrunde liegen.

Die Vorteilhaftigkeitskriterien, die in der Teilkostenrechnung verwendet werden, errechnen sich, indem von den erwarteten Erlösen (Marktleistungen) bestimmte Kostenbestandteile abgezogen werden. Zu diesem Zweck werden die Einzelkosten weiter differenziert (vgl. Abbildung 21).

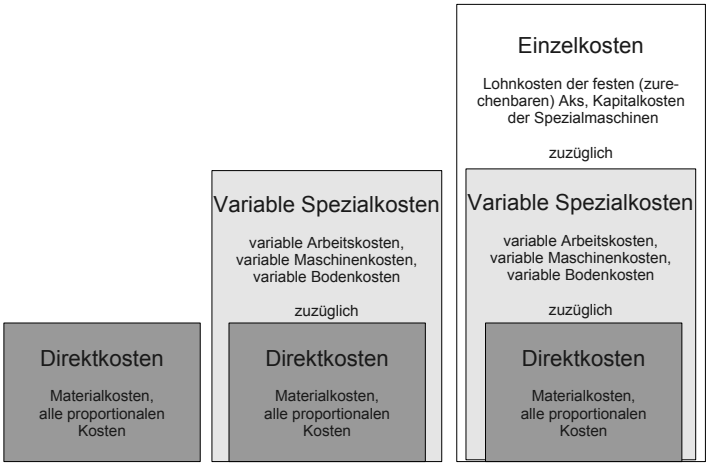

Abbildung 21: Gliederung der Kosten nach ihrer Zurechenbarkeit

7.1 Kosten in Gartenbaubetrieben nach Zurechenbarkeit

Unter Direktkosten werden alle Kosten verstanden, die direkt proportional zum Produktionsumfang sind, also alle Kosten, die steigen, wenn mehr produziert wird und die sinken, wenn weniger produziert werden. Diese Kosten werden auch als variable Sachkosten bezeichnet. Typische Beispiele sind Materialkosten für Dünger, Pflanzgut und ähnliches.

Die variablen Spezialkosten umfassen neben den Direktkosten zusätzlich die variablen Kosten der Arbeitserledigung (z. B. Löhne für Saisonarbeitskräfte), die variablen Maschinenkosten (z. B. Treib- und Schmierstoffe) und die variablen Bodenkosten (z. B. Pacht). Im Gartenbau haben innerhalb der variablen Spezialkosten vor allem die Löhne der Saisonarbeitskräfte die größte Bedeutung.

Bei den Direktkosten gibt es einen allgemeinen Zusammenhang zwischen dem Produktionsumfang und der Höhe der Kosten. Die Differenz zwischen den Direktkosten und den variablen Spezialkosten wird in ihrer Höhe durch die betriebsindividuelle Situation bestimmt. So werden in einem Betrieb mit vielen festen Arbeitskräften möglicherweise bei derselben Kultur weniger Löhne für Saisonkräfte anfallen als in einem Betrieb mit geringerem Arbeitskräftebesatz. Die Differenz zwischen den Arbeitsansprüchen der betrachteten Kultur und den Arbeitslkapazitäten des Einzelbetriebes bestimmen die Kostenhöhe.

Werden zu den variablen Spezialkosten die zurechenbaren Lohnkosten der fest angestellten Arbeitskräfte und in den Fällen, in denen es Spezialmaschinen gibt, die nur für eine spezielle Kultur eingesetzt werden (z.B. Blumenkohlerntemaschine), diese Kosten der Spezialmaschinen hinzu addiert, ergeben sich die Einzelkosten. Die Lohnkosten der festen AKs und die fixen Kosten der Spezialmaschinen werden auch als fixe Spezialkosten bezeichnet.

Erfahrungsgemäß muss an dieser Stelle betont werden, dass unter variablen Spezialkosten die variablen Arbeits-, Maschinen- und Bodenkosten *einschließlich* der Direktkosten zu verstehen sind.

7.2 Heizkosten - Vorkalkulation

In der Vorkalkulation ist die Berechnung der Heizkosten für Unterglaskulturen mit die größte Herausforderung. Es ist offensichtlich, dass aufgrund der nicht prognostizierbaren Klimaschwankungen zum einen vergangene Kosten (IST-Kosten) nicht ohne weiteres verwendet werden können. Zum anderen ist für die Berechnung von PLAN-Kosten vor allem die Prognose des Witterungsverlaufs entscheidend.

In Deutschland hat sich für die Heizkostenberechnung ein Verfahren durchgesetzt, das auf durchschnittlichen Witterungsverläufen der Vergangenheit basiert. Für standardisierte Ge-

wächhäuser wird hieraus der Heizenergiebedarf für bestimmte Soll-Heiztemperaturen in der Nacht und am Tag modellhaft ermittelt. Mit Hilfe von Korrekturfaktoren wird die Heizmaterialmenge für den konkreten Einzelfall berechnet. Aus der Multiplikation von Heizmaterialmenge mit dem erwarteten Preis ergeben sich die Heiz-Plankosten. Korrekturfaktoren in der Berechnung berücksichtigen

- die geographische Lage,
- den Gewächshaustyp und
- die Ausstattung des Gewächhauses wie
  - die Bedachungsmaterialien,
  - das Verhältnis von Oberfläche zu Grundfläche des Gewächshauses,
  - den Einsatz von Energieschirmen,
  - den Kesselwirkungsgrad sowie
  - Netzverluste.

Die regionalen Korrekturfaktoren basieren dabei auf der von Raiß (1933) veröffentlichten Klimakarte für Deutschland.

Die erste diesbezügliche Veröffentlichung, mit deren Ergebnissen lange Zeit im Gartenbau kalkuliert wurde, stammt von Vickermann (1974). Das »Referenzgewächhaus« der veröffentlichten Tabellen steht in Kassel, ist mit Einfachglas versehen und hat ein Oberflächen-/Grundflächenverhältnis von 1 zu 1,35. Die Tabelle mit den Heizmaterialverbräuchen ist dabei in Viertelmonate eingeteilt. Diese Einteilung war lange bei der Kostenkalkulation üblich, da damit - insbesondere bei Optimierungsrechnungen - eine wochentagsunabhängige feste Wocheneinteilung möglich war. Ein Viertelmonat umfasste 7 Tage. Der Nachteil, dass damit aufs Jahr bezogen vier Wochen nicht verplant wurden, wurde in Kauf genommen.

Auf Basis aktualisierter Kenntnisse über die Klimatisierung von Gewächhäusern und mit Hilfe von computerbasierten Simu-

lationsrechnungen hat Rath[11)] aktualisierte Tabellen für den Heizmaterialverbrauch veröffentlicht. Bei der Aktualisierung wurde die Zeiteinteilung auf 52 Wochen umgestellt, wobei die erste Woche fiktiv immer am ersten Januar beginnt. Die Tabelle gibt den Energieverbrauch in kWh je m^2 und Woche an. Das »Referenzgewächshaus« steht bei Rath in Hannover.

Der tatsächliche Energieverbrauch in kWh (tEV) ergibt sich aus der Multiplikation der den Tabellen entnommenen Wärmeverbräuchen (WV) mit dem Korrekturfaktor für den Ort (KFO), dem Korrekturfaktor das Oberflächen-/Grundflächenverhältnis des Gewächshauses (KFF) und dem Korrekturfaktor für die energetisch relevante Ausstattung des Gewächshauses (KFA):

$$tEV = WV * KFO * KFF * KFA$$

7.3 Vorteilhaftigkeitskriterien

Wie bereits erläutert, lassen sich zur betriebswirtschaftlichen Bewertung von Handlungsalternativen (»Ernten« oder »Hängen lassen«, »Kultur A oder Kultur B anbauen« ...) im Rahmen der Kostenrechnung Vorteilhaftigkeitskriterien berechnen, indem von der erwarteten Marktleistung (dem Erlös) die jeweils entscheidungsrelevanten Kosten abgezogen werden.

Im Gartenbau werden üblicherweise die Differenzen zwischen der Marktleistung und den im vorigen Kapitel beschriebenen Kostengruppen berechnet. Damit werden die wesentlichen Entscheidungsfälle in Gartenbaubetrieben korrekt abgebildet.

Als Kriterien für die Vorteilhaftigkeit von Kulturen werden die *Direktkostenfreie Leistung* (*DiKoLei* oder *DKL*), der *Deckungsbeitrag* (*DB*) und die *Einzelkostenfreie Leistung* (*EiKoLei* oder *EKL*) verwendet (vgl. Abbildung 22).

- Die Direktkostenfreie Leistung berechnet sich als Differenz von erwartetem Erlös und kalkulierten Direktkosten,

[11)] vgl. Rath (1999, S. 53-55) und Rath (2006).

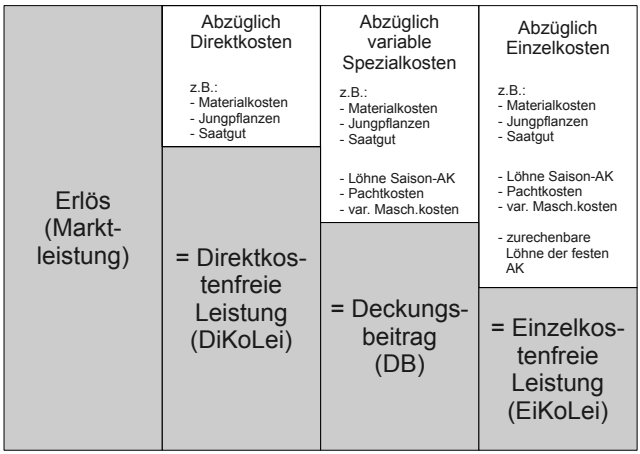

Abbildung 22: Schema zur Berechnung der Vorteilhaftigkeits-kriterien in der Teilkostenrechnung

- der Deckungsbeitrag als Differenz zwischen erwartetem Erlös und variablen Spezialkosten und
- die Einzelkostenfreie Leistung als Differenz aus erwartetem Erlös und Einzelkosten.

Gelegentlich findet sich in der gartenbaulichen Kostenrechnungsliteratur auch eine Unterteilung, in der die fixen Spezialkosten der Maschinen in einer separaten Stufe gerechnet werden, es ergibt sich dann zwischen der Direktkostenfreien Leistung und der Einzelkostenfreien Leistung die Stufe der Spezialkostenfreien Leistung.

Zu beachten ist, dass in der Literatur zur allgemeinen Kostenrechnung und zur industriellen Kostenrechnung die beschriebene Unterscheidung der Vorteilhaftigkeitskriterien in dieser Form zufinden ist. Denn dort haben insbesondere die variablen Lohnkosten (Saison-AK) nicht dieselbe Bedeutung wie im Gartenbau.

Im Rahmen der relativen Deckungsbeitragsrechnung bzw. der relativen Einzelkostenrechnung wird dann gelegentlich eine mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung (vgl. z.B. (Meffert 1990)) angewendet, in der der Deckungsbeitrag I dem oben skizzierten Deckungsbeitrag und der Deckungsbeitrag II der Einzelkostenfreien Leistung entsprechen (vgl. Abbildung 23). Diese Rechnung wird in der Literatur auch als stufenweise Fixkostendeckung bezeichnet.

	Erlöse
-	anteilige variable Kosten
=	Deckungsbeitrag I
-	anteilige erzeugnisfixe Kosten
=	Deckungsbeitrag II
-	anteilige erzeugnisgruppenfixe Kosten
=	Deckungsbeitrag III
-	anteilige bereichsfixe Kosten
=	Deckungsbeitrag IV
-	anteilige unternehmensfixe Kosten
=	Gewinn/Verlust

Abbildung 23: Schematische Darstellung der relativen Deckungsbeitragsrechnung

7.4 Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums

Welches Vorteilhaftigkeitskriterium verwendet wird, muss in Abhängigkeit von der jeweiligen Entscheidungssituation ent-

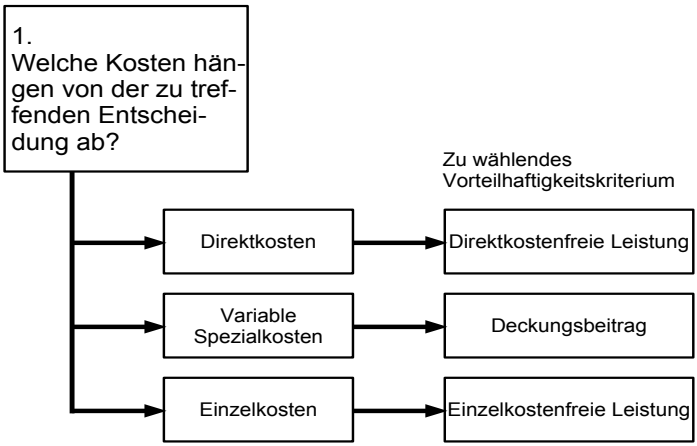

Abbildung 24: Schematische Vorgehensweise bei der Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums

schieden werden. Die Leitfrage dabei lautet: » *Welche Kosten hängen von der zu treffenden Entscheidung ab?* «

Bei kurzfristigen Zeiträumen wird man sich in der Regel für die Direktkostenfreie Leistung oder den Deckungsbeitrag entscheiden. Sind die betrachteten Zeiträume dagegen so lang, dass innerhalb der betrachteten Periode auch über fest angestellte Arbeitskräfte entschieden werden kann, so ist die Einzelkostenfreie Leistung als Vorteilhaftigkeitskriterium zu wählen (vgl. Abbildung 24).

Wichtig: Die Wahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums ist *immer* betriebsindividuell und muss *immer* im Einzelfall beantwortet werden. Es kann also durchaus richtig sein, sich im einen Betrieb für den Deckungsbeitrag zu entscheiden, weil die zugehörigen Arbeiten mit Saisonarbeitskräften durchgeführt werden, im anderen Betrieb aber für die Direktkostenfreie Leistung.

Es empfiehlt sich, bei derartigen Entscheidungen die Gründe,

die zur Wahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums geführt haben, explizit festzuhalten (z.B.: »Die Arbeiten werden von festen AKs durchgeführt, im Betrachtungszeitraum kann aber nicht über deren Einstellung/Entlassung entschieden werden, also wird der Deckungsbeitrag ausgewählt.«).

7.5 Bezug auf den knappen Faktor

Zurück zur praktischen Anwendung im Gartenbau: In einem Betrieb soll entschieden werden, ob auf einer frei werdenden Fläche Tomaten oder Gurken angebaut werden sollen. Die Überlegung bzgl. des Vorteilhaftigkeitskriteriums hat ergeben, dass in diesem Fall der Deckungsbeitrag das geeignete Kriterium ist. Für den entsprechenden Satz Tomaten errechnet sich ein Deckungsbeitrag von 4.000 Euro und für den in Frage kommenden Satz Gurken ein Deckungsbeitrag von 4.500 Euro.

Bei genauer Überlegung wird deutlich, dass diese absoluten Beträge noch nicht ausreichen, um eine Entscheidung darüber zu treffen, welche Alternative zu wählen ist. Entscheidend ist, mit welchem Faktoreinsatz das jeweilige Ergebnis erzielt wird. So kann beispielsweise derselbe Deckungsbeitrag von zwei verschiedenen Kulturen erzielt werden, für die eine Kultur werden aber weniger Arbeitsstunden oder weniger Flächeneinsatz als für die andere benötigt.

Deshalb müssen die berechneten Werte noch auf den sogenannten *knappen Faktor* im Betrieb bezogen werden. Knappe Faktoren sind für die Produktion wesentliche Faktoren, die für den Betrieb nicht beliebig verfügbar, sondern schwer zu beschaffen sind. In der Regel handelt es sich um fixe Faktoren, die nicht frei disponierbar sind. Typischerweise sind das in Gartenbaubetrieben die Arbeitskraftstunden der fest angestellten Arbeitskräfte oder die Fläche (gemessen in Tagesquadratmeter oder Monatshektar). Im industriellen Bereich können durchaus noch andere knappe Faktoren existieren, wie beispielsweise das verfügbare Kapital. Vereinfacht gesprochen geht es also hier um

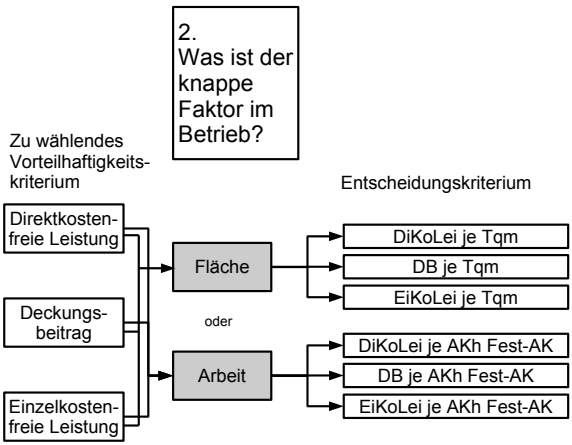

Abbildung 25: Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums - Bezug auf den knappen Faktor

das Problem, den Faktor, der sich am schwersten beschaffen lässt, möglichst gut auszulasten.

Ob nun die Arbeitsstunden oder die Fläche als Bezugsgröße verwendet werden müssen, hängt von der speziellen Situation im jeweiligen Betrieb ab. Im Einzelfall muss entschieden werden, was die Produktion am stärksten begrenzt. Auch hier gibt es nicht die *eine* richtige Lösung. Die konkrete Entscheidung ist immer betriebs- und situationsabhängig.

Nach der bereits beschriebenen Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums muss für die konkrete Berechnung in einem zweiten Schritt darüber entschieden werden, auf welchen knappen Faktor dieses bezogen werden soll.

Im Endergebnis stehen sechs mögliche Kriterien für die Bewertung von Entscheidungsalternativen zur Verfügung (vgl. Abbildung 25), die Direktkostenfreie Leistung, der Deckungsbeitrag oder die Einzelkostenfreie Leistung jeweils bezogen auf

den Platzzeitwert [gemessen als Monatshektar oder Tagesquadratmeter] oder bezogen auf den Arbeitseinsatz [gemessen als Arbeitsstunden der fest angestellten Arbeitskräfte].

7.6 Übungsbeispiel Teilkostenrechnung

Nachfolgend soll die Teilkostenrechnung an einem Beispiel vertieft werden.

Die Ausgangsdaten sind in den bei der Vollkostenrechnung verwendeten Tabellen 10 und 11 (vgl. Seite 56) enthalten.

Im Einzelfall müssen jetzt die Fragen:

1. Welche Kosten hängen von der Entscheidung ab und
2. was ist der knappe Faktor im Betrieb?

beantwortet werden. Daraufhin muss das ausgewählte Vorteilhaftigkeitskriterium berechnet werden. Da aber die Entscheidung zur Auswahl des Vorteilhaftigkeitskriteriums nur betriebsindividuell getroffen werden kann, werden in Tabelle 25 alle sechs möglichen Vorteilhaftigkeitskriterien berechnet, in der Praxis wird man sich dagegen auf das eine »richtige« Kriterium beschränken.

Das Beispiel führt zu einem relativ eindeutigen Ergebnis. Fünf der möglichen sechs Vorteilhaftigkeitskriterien besagen, dass Kultur B die ökonomisch sinnvollere Alternative ist. Nur bei der Verwendung der DiKoLei/Tqm sind beide Alternativen gleichwertig.

Im vorliegenden Beispiel wurden nur deshalb alle sechs Vorteilhaftigkeitskriterien berechnet, um den Rechenweg zu illustrieren. In der Praxis muss die Entscheidung über das zu verwendende Kriterium *vor* der Berechnung festgelegt werden. Die Entscheidung ergibt sich eben nicht aus der Tatsache, ob eine Mehrheit der Kriterien zu derselben Schlussfolgerung führt.

In der betrieblichen Anwendung muss für *alle* Rechnungen bei *allen* Kulturen dasselbe Kriterium verwendet werden. Die

Tabelle 25: Berechnung der Vorteilhaftigkeitskriterien für ein Beispiel

	Kalanchoe [Euro]	Fuchsia [Euro]
Direktkostenfreie Leistung je 1.000 Stück	581,00	617,00
DiKoLei je AKh der festen AK	58,10	68,56
DiKoLei je Tqm	0,23	0,23
Deckungsbeitrag je 1.000 Stück	331,00	392,00
DB je AKh der festen AK	33,10	43,56
DB je Tqm	0,13	0,15
EiKoLei je 1.000 Stück	248,50	314,50
EiKoLei je AKh der festen AK	24,85	34,94
EiKoLei je Tqm	0,10	0,12

Rechnungen sind nicht konsistent, wenn jeweils unterschiedliche Kriterien verwendet werden und wenn mit Durchschnittswerten gerechnet wird.

7.7 Riebelsche relative Einzelkostenrechnung

Die in der gartenbaulichen Kostenrechnung übliche Vorgehensweise folgt stark dem bereits in Abschnitt 2.4 erläuterten Grundgedanken der von (Riebel 1990) entwickelten relativen Einzelkostenrechnung.

Bei dieser handelt es sich um eine Form der Deckungsbeitragsrechnung, die nur ganz bestimmte Kosten als den Produkten zurechenbar ansieht. Während die Deckungsbeitragsrechnung von

einer Aufteilung des gesamten Kostenblocks in fixe und proportionale Anteile ausgeht und nur die proportionalen Kosten als den Kostenträgern direkt zurechenbar ansieht, hat Riebel hinsichtlich der Zurechenbarkeit der proportionalen Gemeinkosten in Mehrproduktunternehmen erhebliche Zweifel. Seiner Auffassung nach ist es völlig unmöglich, ein wie auch immer geartetes Schlüsselsystem zu entwickeln, mit dem eine verursachungsgerechte Verteilung aller Gemeinkosten auf die Kostenträger möglich ist.

Aus diesem Grund werden im System der Relativen Einzelkosten die Gesamtkosten in Einzelkosten und Gemeinkosten aufgegliedert. Die Einzelkosten und Gemeinkosten dürfen jedoch nicht mit denen der traditionellen Vollkostenrechnung verwechselt werden, denn Riebel bezieht diese Begriffe nicht, wie in der Zuschlagskalkulation üblich, auf die Kostenträger. Für ihn können auch Kostenträgergruppen, Kostenstellen, Betriebe, Kunden, Kundengruppen, Verkaufsbezirke u.a. Zurechnungsobjekte sein. Nach Auffassung von Riebel gibt es daher - sofern die Aufgliederung tief genug ist - nur noch Einzelkosten, die irgendeinem Objekt direkt und unmittelbar angelastet werden können.

Alle Kosten und Erlöse sind bei der relativen Einzelkostenrechnung an den Stellen zu erfassen und auszuweisen, an denen sie gerade noch als Einzelkosten beziehungsweise als Einzelerlöse dargestellt werden können. Es wird bewusst auf eine Aufschlüsselung der Gemeinkosten und damit auf eine Weiterverrechnung auf Kostenstellen und Kostenträger nach den Kriterien der Vollkostenrechnung verzichtet. Die Proportionalisierung von Gemeinkosten ist verboten.

Statt der Schlüsselung der Gemeinkosten auf die Kostenträger werden im Kostenrechnungssystem von Riebel die sogenannten Bezugsgrößenhierarchien gebildet, die aus verschiedenen aufeinander aufbauenden Ebenen bestehen können. Auf der untersten Ebene einer solchen Hierarchie könnten zum Beispiel die Kostenträger angesiedelt sein, denen von unten nach oben

die Bezugsobjekte Kostenträgergruppe, Kostenstelle, Betrieb und Unternehmung folgen (vgl. die schematische Darstellung in Abbildung 26).

Diejenigen Kosten, die den Kostenträgern verursachungsgerecht zugerechnet werden können, werden diesem Bezugsobjekt auch als Einzelkosten angelastet (beispielsweise die Fertigungsmaterialkosten), andere Kosten dementsprechend den Bezugsobjekten Kostenträgergruppe (beispielsweise Raumkosten für eine Fertigungshalle, in der die verschiedenen Kostenträger hergestellt werden), Kostenstelle (beispielsweise für die Meistergehälter), Betrieb (beispielsweise für das Gehalt des Betriebsleiters) oder Unternehmung (beispielsweise für die Kosten des Personalbüros oder der allgemeinen Verwaltung).

Die Grundrechnung ist als kombinierte Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung aufgebaut und entspricht in ihrer Art dem Betriebsabrechnungsbogen. In den Zeilen der Grundrechnung werden die nach Kostenarten gegliederten Kosten und in den Spalten die jeweiligen Bezugsgrößen der Bezugsgrößenhierarchien dargestellt.

Bei näherer Betrachtung der Grundrechnung erscheint sie im ersten Moment wie eine Vollkostenrechnung, da alle Kostenarten aufgeführt werden. Im Hinblick auf die Bezugsgrößen ist die Grundrechnung jedoch in jedem Fall eine Teilkostenrechnung, da sie für die jeweiligen Bezugsgrößen nur den Teil der Kosten ausweist, der ihnen direkt zugerechnet werden kann.

In der relativen Einzelkostenrechnung werden nur die Kosten verrechnet, die im Rahmen der betrachteten Entscheidung beeinflussbar sind. In Abschnitt 4.1.5 wurde bereits darauf hingewiesen, dass ein beträchtlicher Anteil der Gesamtkosten eines Gartenbaubetriebs aus Gemeinkosten bestehen kann. Liegt der Schwerpunkt der betrieblichen Kostenrechnung bei den Kulturen bzw. den Dienstleistungen, dann besteht die Gefahr, dass die Analyse und Verringerung der Gemeinkosten vergessen wird. Konsequenterweise muss daher die Kostenrechnung um eine Gemeinkostenrechnung ergänzt werden. Sind die Kostenstel-

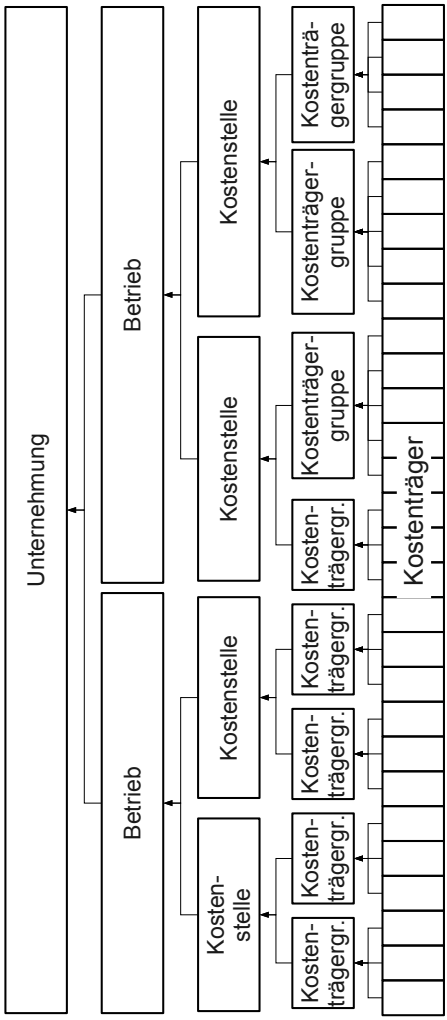

Abbildung 26: Bezugsgrößenhierarchien bei der relativen Einzelkostenrechnung

len im Betrieb so gewählt, dass die Gemeinkosten auf dieser Ebene beeinflussbar sind, lassen sich hier Alternativen kalkulieren. Beispielsweise lassen sich die Kosten der Kostenstelle »Fuhrpark« eventuell verringern, in dem alternativ die Kosten eines eigenen Fuhrparks mit den Kosten für angemietete oder geleaste Fahrzeuge verglichen werden.

7.8 Kontrollfragen

- Wie sind die Direktkosten, die variablen Spezialkosten und die Einzelkosten in einem Gartenbaubetrieb definiert?
- Beschreiben Sie die Ermittlung von Plankosten des Heizmaterialeinsatzes.
- Nennen und erläutern Sie die in der gartenbaulichen Betriebswirtschaftslehre üblichen Vorteilhaftigkeitskriterien in der Teilkostenrechnung.
- Beschreiben Sie die Vorgehensweise zur Ermittlung des richtigen Vorteilhaftigkeitskriteriums in der Teilkostenrechnung.
- Was versteht man in der Teilkostenrechnung unter dem knappen Faktor und welche Faktoren sind im Gartenbau von Bedeutung?

8 Vollkostenrechnung und Tragfähigkeitsprinzip

Nach Einführung der Methoden der Teilkostenrechnung ist es jetzt auch möglich, das Prinzip der Tragfähigkeit als Prinzip der Verteilung der Gemeinkosten auf die Kostenträger näher zu erläutern.

8.1 Kostenorientierte versus marktorientierte Preisfindung

Die marktorientierte Preisfindung löst sich vollständig vom Grundgedanken der Verursachungsgerechtigkeit, sondern belastet die Kostenträger mit Gemeinkostenanteilen in Abhängigkeit von der Frage, wie sehr diese Kostenträger eine Belastung mit Gemeinkosten »vertragen«. Es findet ein Perspektivwechsel von der *kostenorientierten* Verteilung der Gemeinkosten hin zu einer *marktorientierten* Verteilung der Gemeinkosten statt. Umgangssprachlich geht es also nicht mehr darum, welche Produkte oder Dienstleistungen »Schuld« an den verursachten Kosten sind, sondern darum, welche von ihnen zur Deckung der entstandenen Kosten beitragen können.

Es muss also ein Verteilungsschlüssel verwendet werden, der in irgendeiner Form die Marktsituation des Kostenträgers widerspiegelt. In der Literatur finden sich dazu eine Reihe von Vorschlägen; am einfachsten nachzuvollziehen ist der Deckungsbeitrag als eine solche Messgröße. In die Berechnung des Deckungsbeitrages gehen sowohl der Erlös als auch die variablen

Tabelle 26: Berechnung der Vollkosten bei Verteilung der Gemeinkosten nach dem Tragfähigkeitsprinzip

Produkt	Produkt 1	Produkt 2
Einzelkosten (Gesamt) [Euro]	100.000	80.000
Produzierte Stückzahl	120.000	100.000
Anteil an Gesamtdeckungsbeitrag [Euro]	82.750	68.600
Prozentualer Anteil an Gesamtdeckungsbeitrag	54,67 %	45,33 %
Gemeinkosten insgesamt [Euro]	170.000	
Anteile Gemeinkosten [Euro]	92.939	77.061
Gesamtkosten je Produkt [Euro]	192.939	157.061
Stückkosten [Euro]	1,61	1,57

Spezialkosten ein. Deshalb kann der Deckungsbeitrag als Messgröße für die Marktsituation des Produktes oder der Dienstleistung gesehen werden. Ein Kostenträger mit einem hohen Deckungsbeitrag verfügt demnach über eine günstige Marktposition, ein Kostenträger mit einem niedrigen Deckungsbeitrag über eine angespannte Marktposition.

In Tabelle 26 wird die Berechnung der Stückkosten nach dem Tragfähigkeitsprinzip für das bereits in der Vollkostenrechnung verwendete Beispiel durchgeführt. Es ergeben sich somit neben den in den Tabellen 8 und 9 dargestellten »kostenorientierten« Preisen die in Tabelle 26 dargestellten »marktorientierten« Preise.

Der Grundgedanke des Tragfähigkeitsprinzips entspricht in gewisser Weise auch dem, was sich in der betrieblichen Praxis wiederfindet. Wenn zum Beispiel ein Discounter neben dem Blumenfachgeschäft Fertigsträuße zu niedrigen Preisen anbie-

tet, wird das Blumenfachgeschäft die Fertigsträuße vermutlich auch etwas billiger anbieten, dafür einen entsprechend höheren Anteil der Gemeinkosten bei den einzeln gefertigten Gestecken aufschlagen.

8.2 Kontrollfragen

- Erläutern Sie den Unterschied zwischen der kostenorientierten und der marktorientierten Kalkulation von Preisen.
- Gibt es gartenbauliche Märkte, auf denen sich Preise, die mittels kostenorientierter Kalkulation berechnet werden, durchsetzen lassen?
- Warum führt die Verteilung der Gemeinkosten nach den Deckungsbeiträgen der Kostenträger zu einer marktorientierten Preiskalkulation?

9 Kostenrechnung für mehrjährige Kulturen und Dauerkulturen

Eine besondere Problematik tritt bei mehrjährigen Kulturen und bei Dauerkulturen durch die langen Betrachtungszeiträume auf. Für betriebswirtschaftlich »korrekte« Berechnungen, müssen Zinseffekte berücksichtigt werden.

Unter mehrjährigen Kulturen werden Kulturen verstanden, die eine mehrjährige Produktionsdauer haben und bei denen in der Regel am Ende die produzierte Pflanze verkauft wird. Erlöse werden somit erst am Ende der Produktionszeit erzielt. Typische Beispiele für mehrjährige Kulturen sind die meisten Baumschulkulturen, aber auch in anderen Gartenbausparten gibt es mehrjährige Kulturen, z.B. Topfazaleen im Zierpflanzenbau.

Dauerkulturen werden ebenfalls über mehrere Jahre produziert, allerdings werden nicht die vollständigen Pflanzen verkauft, sondern Pflanzenteile wie Blüten und Früchte. Erlöse fallen nach einer ertragslosen Anfangszeit über einen längeren Zeitraum an. Typische Beispiele für Dauerkulturen sind Obst, Spargel und Schnittblumen.

Zinskosten entstehen bei bei mehrjährigen Kulturen und bei Dauerkulturen, da die Produktionsaktivitäten gedanklich immer mit einer alternativen Geldanlage zu vergleichen sind. Das Geld, das in die Produktion investiert wird, könnte im selben Zeitraum auf der Bank angelegt oder in alternative profitable Aktivitäten im Betrieb investiert werden und würde dort

ggf. Zinsen erwirtschaften. Diese Zinsen entgehen dem Betrieb, wenn er sich für die Produktion entscheidet. Die entgangenen Zinsen müssen demzufolge mindestens erwirtschaftet werden, damit sich die Produktion wirtschaftlich lohnt.

Diese Betrachtung ist nur aus einzelwirtschaftlicher Sicht sinnvoll, volkswirtschaftlich ist sie unsinnig. Wenn alle ihr Geld auf die Bank legen, fehlt die wirtschaftliche Grundlage für die Auszahlung von Zinsen.

Die Problematik entgangener Zinsen wird bei Kulturen mit kurzen Produktionszeiten, z.B. im Gemüsebau und im Zierpflanzenbau, vernachlässigt.

9.1 Finanzmathematische Berechnungen

Im Zusammenhang mit der Kostenkalkulation von mehrjährigen Kulturen und von Dauerkulturen müssen Zinseffekte berücksichtigt werden. Nachfolgend sollen die für diese Kostenrechnung relevanten finanzmathematischen Berechnungen vorgestellt werden. Es gibt dabei Überschneidungen mit den Fragestellungen, die sich im Rahmen von Investitionsrechnungen ergeben.

Tabelle 27 zeigt die wichtigsten Begriffe in einer Übersicht, die Erläuterungen erfolgen jeweils in den nachfolgenden Unterkapiteln. In den zugehörigen Grafiken sind die gegebenen Zahlungen jeweils als schwarze und die gesuchten (zu berechnenden) Werte als weiße Kästchen dargestellt. Die Darstellungen lehnen sich an Storck u. Bokelmann (1995, S. 205) an.

Es werden in den Abschnitten sowohl die mathematischen Berechnungsformeln als auch die in der Tabellenkalkulation[12)] verwendbaren Funktionen angegeben.

[12)] Eine Tabelle mit den beispielhaft eingegebenen Formeln kann kostenfrei von der Webseite des Autors heruntergeladen werden.

Tabelle 27: Für die Kostenrechnung relevante finanzmathematische Begriffe

Vorgang	Wichtige Begriffe	Formeln
Aufzinsung	Anfangswert, Endwert	Aufzinsungsfaktor
Abzinsung	Endwert (Zukünftiger Wert), Barwert (heutiger Wert)	Abzinsungsfaktor
Barwert einer Reihe von zukünftigen Zahlungen	Rente, Rentenbarwert	Rentenbarwertfaktor
Annuitäten aus einem Anfangswert	Annuität	Wiedergewinnungsfaktor
Annuitäten aus einem Endwert	Annuität	Endwertverteilungsfaktor

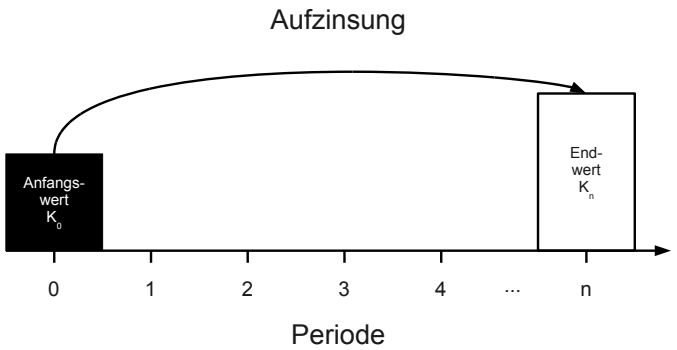

Abbildung 27: Schematische Darstellung der Aufzinsung einer Einmalzahlung

9.1.1 Aufzinsung

Aufgabenstellung (vgl. Abbildung 27): Es ist ein Anfangswert K_0 vorhanden, der für n Perioden vorhanden ist und zum Zinsfuß z aufgezinst werden soll. Gesucht ist der Endwert zum Zeitpunkt n (Wert des Endkapitals K_n).

Im Alltag entspricht das der Anlage eines Geldbetrags für einen festen Zeitraum.

Vereinfachend wird für die Berechnung der Wert q verwendet, der sich als $1 + Zinsfuß$ berechnet.

Berechnungsformel: $K_n = K_0 * q^n$

```
Tabellenkalkulationsfunktion:
=ZW(Zinsfuß;Anzahl_Perioden;0;Anfangswert)
```

9.1.2 Abzinsung

Aufgabenstellung (vgl. Abbildung 28): Vorhanden ist ein zukünftiger Wert in der Periode n (Kapital K_n). Gesucht ist der

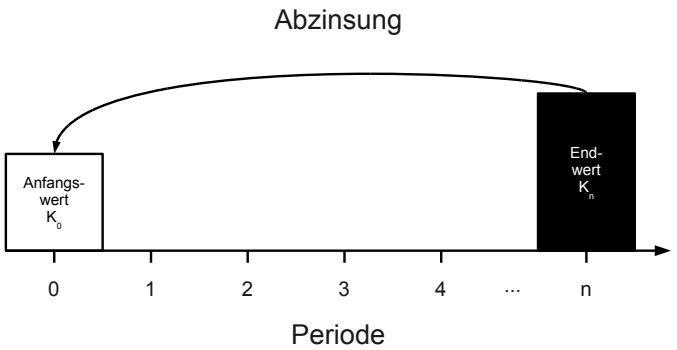

Abbildung 28: Schematische Darstellung der Abzinsung einer Einmalzahlung

heutige Wert (Barwert/Gegenwartswert) bei einem gegebenen Zinsfuß z.

Im Alltag entspricht dies der heutigen Auszahlung eines Geldbetrags, der eigentlich erst in der Zukunft fällig wird.

Berechnungsformel: $K_0 = K_n * q^{-1}$

```
Tabellenkalkulationsfunktion:
=BW(Zinsfuß;Anzahl_Perioden;0;Anfangswert)
```

9.1.3 Barwert einer Zahlungsreihe

Aufgabenstellung (vgl. Abbildung 29): Gegeben ist eine Zahlungsreihe g (Ratenzahlung) über die Anzahl von Perioden n. Gesucht ist der Barwert K_0 (Gegenwartswert) bei einem gegebenen Zinsfuß z. Dieser gesuchte Wert wird auch als Rentenbarwert bezeichnet.

Im Alltag entspricht dies der Auszahlung einer zu erwartenden Rentenzahlung als Einmalzahlung zum heutigen Zeitpunkt.

Berechnungsformel: $\frac{q^n-1}{q^n*(q-1)} * g$.

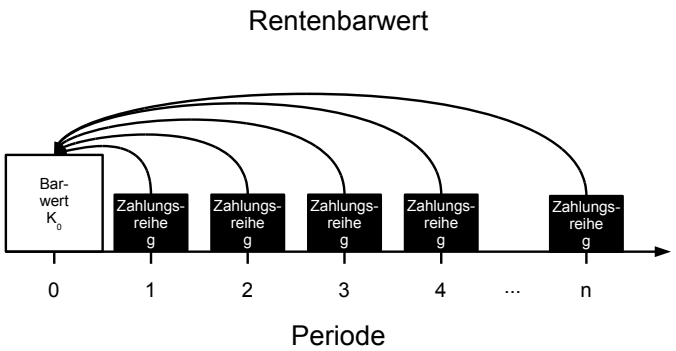

Abbildung 29: Schematische Darstellung zur Berechnung des Barwerts einer Zahlungsreihe

Der Term $\frac{q^n-1}{q^n*(q-1)}$ wird auch als Rentenbarwertfaktor (RBF) bezeichnet, so dass sich die Formel auch schreiben läßt als $RBF * g$.

```
Tabellenkalkulationsfunktion:
=BW(Zinsfuß;Anzahl_Perioden;Ratenzahlung)
```

9.1.4 Annuitäten

Annuität aus einem Anfangswert

Aufgabenstellung (vgl. Abbildung 30): Gegeben ist ein Anfangswert K_0. Gesucht ist der Betrag für die Ratenzahlungen g einer Zahlungsreihe über eine Anzahl von n Perioden bei einem gegebenen Zinsfuß z. Dieser gesuchte Wert wird auch als Annuität bezeichnet.

Im Alltag entspricht dies der Auszahlung einer Rente, basierend auf einer Einmalzahlung.

Berechnungsformel: $\frac{q^n*(q-1)}{q^n-1} * K_0$.

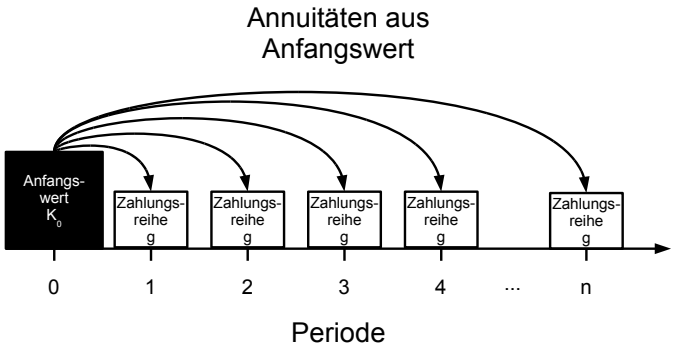

Abbildung 30: Schematische Darstellung zur Berechnung der Annuitäten aus einem Anfangswert

Der Term $\frac{q^n*(q-1)}{q^n-1}$ wird auch als Wiedergewinnungsfaktor (WGF) bezeichnet, so dass sich die Formel auch schreiben läßt als $WGF * K_0$.

```
Tabellenkalkulationsfunktion:
=RMZ(Zinsfuß;Anzahl_Perioden;Anfangswert)
```

Annuität aus einem Endwert

Aufgabenstellung (vgl. Abbildung 31): Gegeben ist ein Endwert K_n. Gesucht ist der Betrag für die Ratenzahlungen g einer Zahlungsreihe über eine Anzahl von n Perioden bei einem gegebenen Zinsfuß z. Dieser gesuchte Wert wird auch als Annuität bezeichnet.

Im Alltag entspricht dies der Auszahlung einer Rente, basierend auf einem zukünftig zu erwartenden Betrag.

Berechnungsformel: $\frac{q-1}{q^n-1} * K_n$.

Der Term $\frac{q-1}{q^n-1}$ wird auch als Endverteilungsfaktor (EVF) bezeichnet, so dass sich die Formel auch schreiben läßt als $EVF * K_n$.

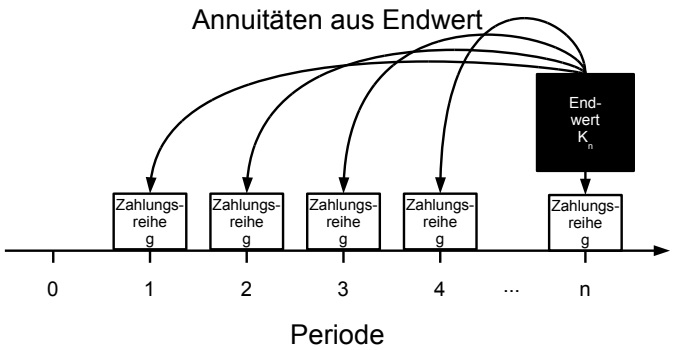

Abbildung 31: Schematische Darstellung zur Berechnung der Annuitäten aus einem Endwert

```
Tabellenkalkulationsfunktion:
=RMZ(Zinsfuß;Anzahl_Perioden;0;Anfangswert)
```

9.1.5 Rentenendwert

Aufgabenstellung (vgl. Abbildung 32): Gegeben ist eine regelmäßige Zahlungsreihe g über eine Anzahl von n Perioden. Gesucht ist der Endwert K_n bei einem gegebenen Zinsfuß z.

Im Alltag entspricht dies der Auszahlung eines Sparvertrags mit regelmäßigen Sparraten.

Berechnungsformel: $\frac{q^n-1}{q-1} * g$.

Der Term $\frac{q^n-1}{q-1}$ wird auch als Rentenendwertfaktor (REF) bezeichnet, so dass sich die Formel auch schreiben läßt als $REF * g$.

```
Tabellenkalkulationsfunktion:
=ZW(Zinsfuß;Anzahl_Perioden;Ratenzahlung)
```

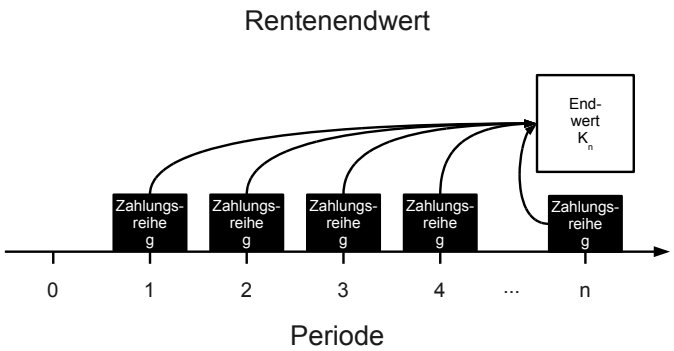

Abbildung 32: Schematische Darstellung zur Berechnung des Endwerts einer Zahlungsreihe

9.2 Mehrjährige Kulturen

Ein Beispiel soll die Problematik der langen Produktionszeiten bei mehrjährige Kulturen verdeutlichen. Es soll darüber entschieden werden, eine von drei zur Auswahl stehenden Kulturen auf einer frei werdenden Fläche anzubauen. Kultur 1 hat eine Kulturdauer von einem Jahr und führt zu einer Einzelkostenfreien Leistung von 100.000 Euro pro 12 Monatshektar, Kultur 2 hat eine Kulturdauer von 2 Jahren und führt zu einer Einzelkostenfreien Leistung von 200.000 Euro pro 24 Monatshektar und Kultur 3 hat eine Kulturdauer von 4 Jahren und führt zu einer Einzelkostenfreien Leistung von 400.000 Euro pro 48 Monatshektar.

Ohne Berücksichtigung von Risikoaspekten erscheinen aus Sicht der Kostenrechnung alle drei Alternativen als gleichwertig. Pro Jahr und Hektar führen sie zu einer Einzelkostenfreien Leistung von 100.000 Euro.

Unter Berücksichtigung von Zinseffekten sind die Anbaualternativen allerdings anders zu bewerten. Im Vergleich zur

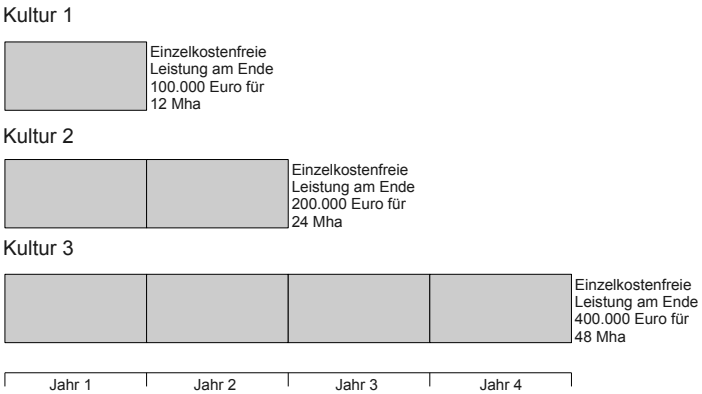

Abbildung 33: Einzelkostenfreie Leistungen dreier mehrjähriger Kulturen ohne Berücksichtigung von Zins und Zinseszins

vierjährigen Kultur könnte die einjährige Kultur viermal angebaut werden, die Erlöse aus dem ersten, zweiten und dritten Jahres könnten bis zum Ende der vierjährigen Kultur zinsbringend auf der Bank angelegt werden. Die zweijährige Kultur könnte im Vergleichszeitraum zweimal angebaut werden und der Erlös nach dem Ende des ersten Kulturdurchlaufs für zwei Jahre Zinsen und Zinseszinsen bringen.

Werden nun die Einzelkostenfreien Leistungen bei einem Zinsfuß von 6 % und bei Annahme gleicher Flächenanspruche berechnet, ergeben sich die in Tabelle 28 gezeigten Endwerte.

Die einjährige Kultur wäre aus Sicht der Kostenrechnung eindeutig die bessere Alternative.

Im obigen Beispiel wurde der Einfachheit halber mit der Einzelkostenfreien Leistung gerechnet. Streng genommen gelten die Überlegungen zu den Zinseffekten aber für jede Zahlung, die im Verlauf der Kultur auftritt. Es müssten also alle entscheidungsrelevanten Kosten und alle Erlöse bis zum Kulturende

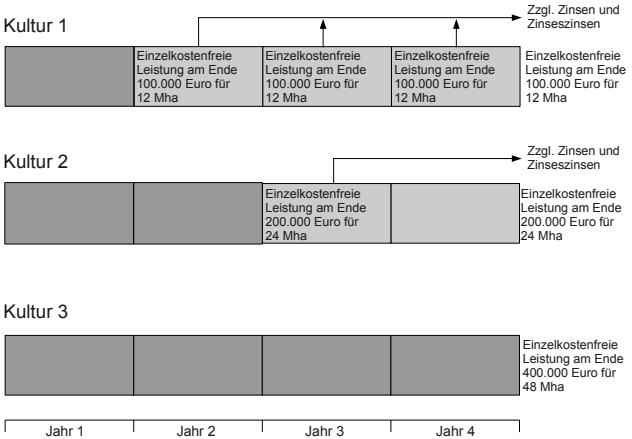

Abbildung 34: Mögliche Zinseffekte für drei mehrjähriger Kulturen

Tabelle 28: Einzelkostenfreie Leistung dreier mehrjähriger Kulturen unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins

	Kulturdauer [Jahre]	EiKoLei [Euro]	Endwert (einschl. Zins) [Euro]	Durchschnitt pro Jahr [Euro]
Kultur 1	1	100.000	437.461,60	109.365,40
Kultur 2	2	200.000	424.720,00	106.180,00
Kultur 3	4	400.000	400.000,00	100.000,00

aufgezinst werden und dann der Saldo aus beiden Endwerten gebildet werden. Es lässt sich relativ einfach zeigen, dass es finanzmathematisch zum selben Ergebnis führen muss, ob nun der Saldo der bis zum Endzeitpunkt aufgezinsten Beträge gebildet wird oder jeweils der Saldo in der jeweiligen Periode (jährlich bei Jahreszinsen, monatlich bei Monatszinsen) gebildet und dann die Salden aufgezinst werden.

Es ist relativ unpraktikabel, beim Vergleich von Alternativen immer den kleinsten gemeinsamen Nenner der Kulturdauern zu suchen und dann die beschriebene Zinsberechnung durchzuführen (Beim Vergleich einer dreijährigen Kultur mit einer fünfjährigen wären fünfzehn Jahre zu berechnen.). Bei Baumschulkulturen wird üblicherweise die Annuität des jeweiligen Vorteilhaftigkeitskriteriums berechnet. Die Annuität der Einzelkostenfreien Leistung ist also gewissermaßen die durchschnittliche jährliche Einzelkostenfreie Leistung unter Berücksichtigung von Zinseffekten.

Hierfür gibt es zwei mögliche Berechnungsmethoden, die finanzmathematisch aus der Investitionsrechnung entlehnt sind.

Im ersten Verfahren werden die Beträge der betrachteten Kennzahl (DiKoLei, DB oder EiKoLei) jedes einzelnen Jahres auf den Anfangszeitpunkt der Kultur abgezinst, indem der Barwert des Betrages berechnet wird. Die Summe der Barwerte wird mit Hilfe des Wiedergewinnungsfaktors gleichmäßig auf die Kulturjahre verteilt (vgl. Abschnitt 9.1.4).

In dem anderen Verfahren werden sowohl die Kosten als auch die Erlöse zum Kulturende hin aufgezinst und dann aus diesem Endwert die jährlichen Annuitäten berechnet. Es lässt sich zeigen, dass beide Verfahren exakt zum gleichen Ergebnis führen.

Bedingt durch die Zinsen und Zinseszinsen muss die Annuität aus einem mehrjährigen Endwert immer niedriger sein als der durchschnittliche jährliche Betrag, der ohne Zinseffekte berechnet wird.

Tabelle 29: Berechnung der Annuitäten für das Beispiel mehrjähriger Kulturen

	Kulturdauer [Jahre]	EiKoLei [Euro]	Annuität [Euro]
Kultur 1	1	100.000	100.000,00
Kultur 2	2	200.000	97.087,38
Kultur 3	4	400.000	91.436,60

9.3 Kostenrechnung für Dauerkulturen

Dauerkulturen sind durch einen charakteristischen Verlauf von Kosten und Erlösen während der Kulturdauer gekennzeichnet. In der Regel gibt es vier Phasen, die sich anhand der Erlös- und Kostenverläufe unterscheiden lassen, die Jugendphase, die Phase des ansteigenden Ertrags, die Höchstertragsphase und die Altersphase (vgl. Tabelle 30). Abbildung 35 zeigt diesen Verlauf schematisch für eine 15-jährige Kultur.

Die Anbauplanung bei Dauerkulturen konzentriert sich auf drei wichtige Fragestellungen:

- In welchem Jahr werden erstmalig wieder positive Rückflüsse erzielt, d.h., wann gleichen die Erlöse die Kosten wieder aus? Das ist die *Mindestkulturdauer*.

- Wie lang ist die optimale Kulturdauer bzw. wann ist der optimale Ersatzzeitpunkt, in welchem Jahr sollte gerodet werden? Das ist die *optimale Kulturdauer*.

- Die betriebswirtschaftliche Beurteilung der *Vorteilhaftigkeit* von Kulturen beschäftigt sich mit der Frage, »Soll Kultur A oder Kultur B angebaut werden?«. Dabei wird eine Planungssituation unterstellt, in der vor Kulturbeginn zwischen verschiedenen Kulturen oder verschiedenen

Tabelle 30: Typische Phasen von Kosten und Erlösen bei Dauerkulturen

Phase	Kosten	Erlöse
Jugendphase	hoch durch Pflanzenzukauf und Aufpflanzung	keine oder sehr niedrige
Phase des ansteigenden Ertrags	relativ konstant	ansteigend
Höchstertragsphase	relativ konstant	gleichbleibend hoch
Altersphase	relativ konstant, im letzten Jahr durch die Rodung hoch	abnehmend

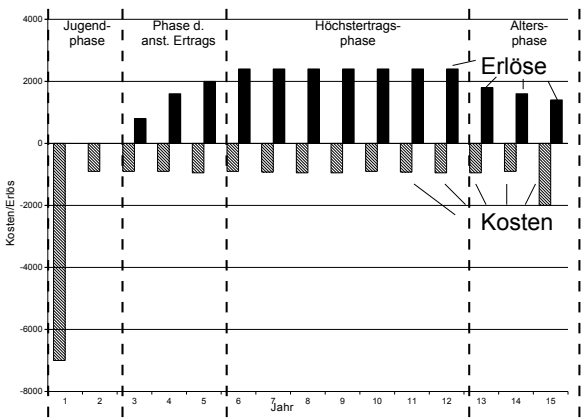

Abbildung 35: Schematischer Kosten- und Erlösverlauf bei einer Dauerkultur

Kulturvarianten ausgewählt werden kann. Gewissermaßen geht es hier um den sprichwörtlichen Vergleich von Äpfeln und Birnen.

Im Vergleich zu den bisherigen Kenngrößen der Kostenrechnung kommen also mit der Frage nach der Mindestkulturdauer und der Frage nach der optimalen Kulturdauer zwei neue Fragestellungen hinzu.

Ebenso wie bei den mehrjährigen Kulturen wird die Beantwortung dieser Fragestellungen dadurch erschwert, dass zum einen der Vergleich auch für Kulturen mit unterschiedlich langen Kulturdauern möglich sein soll und zum anderen bei diesen mehrjährigen Kulturdauern Zinseffekte zu berücksichtigen sind.

Der Grundgedanke der Kalkulation ist derselbe wie im Kapitel Teilkostenrechnung vorgestellt. Zuerst müssen die Fragen:

- »Welche Kosten hängen von der Entscheidung ab?« und
- »Was ist der knappe Faktor im Betrieb?«

beantwortet werden. Das führt - wie gehabt - zur Auswahl des relevanten Vorteilhaftigkeitskriteriums. Aufgrund der in der Regel langjährigen Kulturzeiten bei Dauerkulturen wird das oft die Einzelkostenfreie Leistung pro Monatshektar [evtl. auch pro Jahreshektar] oder die Einzelkostenfreie Leistung pro Arbeitskraftstunde der festen Arbeitskräfte sein.

Um die Zinseffekte zu berücksichtigen, wird auch hier wie bei der Kalkulation mehrjähriger Kulturen die Annuität des Vorteilhaftigkeitskriteriums berechnet. In der Obstbaubranche existieren Kalkulationsschemata, in denen hierfür die Summe der Barwerte der jährlichen Salden von Erlösen und Kosten gebildet und diese Summe anschließend als Annuität auf die Jahre verteilt wird. Es wird also die Annuität aus einem Anfangswert gebildet. Bei den mehrjährigen Kulturen hat sich die Berechnung der Annuitäten aus dem Endwert eingebürgert. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass dies finanzmathematisch zum identischen Ergebnis führt.

Mit Hilfe dieser Berechnungen lassen sich auch die eingangs genannten Fragestellungen beantworten:

- Positive Rückflüsse werden zum ersten Mal wieder in dem Jahr erzielt, in dem die jährliche Rente der betreffenden Kennziffer erstmals positiv ist. Die *Mindestkulturdauer* ist in diesem Jahr erreicht.
- Die *optimale Kulturdauer* liegt in dem Jahr, in dem die höchste jährliche Rente (Annuität) erzielt wird. Dieser Wert ist allerdings nur dann zu ermitteln, wenn mit abnehmenden Erträgen bzw. Preisen gerechnet wird. Für den Fall, dass leistungsfähigere Sorten oder Alternativen existieren, kann der optimale Ersatzzeitpunkt auch vor der optimalen Kulturdauer liegen. Dann liegt ein klassisches Problem aus der Investitionsrechnung vor, die Bestimmung des Ersatzzeitpunktes einer bestehenden Anlage.
- Beim Vergleich verschiedener Kulturen ist diejenige »besser«, die die höchste jährliche Rente (Annuität) des betrachteten Vorteilhaftigkeitskriteriums liefert. Für diesen Vergleich wird konsequenterweise die Annuität der optimalen Kulturdauer verwendet.

Bei der Kalkulation von Annuitäten (der Vorteilhaftigkeitskriterien) für Dauerkulturen wird bei der Berechnung der optimalen Kulturdauer und dem Vergleich mehrerer Kulturen immer unterstellt, dass die Kultur dann im Jahr der optimalen Kulturdauer beendet wird.

9.4 Übungsbeispiel Dauerkulturen

Die vorgestellten Berechnungsverfahren und die Interpretation der Ergebnisse der Kostenrechnung sollen an einem Beispiel erläutert werden.

Für die Berechnungen werden die Daten aus Tabelle 31 für eine fiktive Dauerkultur, bezogen auf einen Hektar Fläche,

verwendet. Die Fläche ist in diesem Beispiel der knappe Faktor, der Zinsfuß beträgt 6 %[13].

Wird im vorliegenden Beispiel zunächst die Zinsproblematik vernachlässigt, so lassen sich also folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Die durchschnittliche jährliche Einzelkostenfreie Leistung ist erstmals im Jahr 10 positiv. Dies ist die Mindestkulturdauer. Bei weiterer Betrachtung wird deutlich, dass die durchschnittliche jährliche Einzelkostenfreie Leistung im Jahr 14 höher liegt als im Jahr 15. Es wäre also ökonomisch sinnvoller, die Kultur im 14ten Jahr zu roden und nicht erst ein Jahr später, hier liegt also die optimale Kulturdauer. Diese Überlegung hat allerdings den kleinen »Haken«, dass im letzten Jahr vor allem die Rodekosten zu Buche schlagen und diese Kosten nun im 14ten Jahr auftreten würden. Insofern müsste die Vergleichsrechnung für jedes fiktive letzte Jahr der Kulturdauer die Rodekosten enthalten.

Wird die Kultur jetzt betriebswirtschaftlich korrekt mit Berücksichtigung von Zinseffekten betrachtet, ergeben sich die in den Tabellen 32 und 33 dargestellten Ergebnisse.

Beide Berechnungsmethoden führen zu identischen Annuitäten.

Die Mindestkulturdauer liegt nun im zwölften Jahr (wenn man den Wert -0,96 als nahezu Null interpretiert) und die optimale Kulturdauer ebenfalls im 14ten Jahr.

Die in den Tabellen in der jeweiligen Zeile ausgewiesene Annuität ist diejenige, die entstehen würde, wenn die Kultur bis zu diesem Jahr und nicht weiter geführt würde. Dies ist das Besondere an Dauerkulturen, es liegt im Entscheidungsfeld des Kultivateurs, wie lange er die Dauerkultur anbaut.

[13] Eine vollständige Tabelle im OpenOffice-Format kann kostenfrei von der Webseite des Autors heruntergeladen werden.

Tabelle 31: Kalkulationsdaten einer fiktiven Dauerkultur ohne Zinsberücksichtigung

Jahr	EiKoLei [Euro]	Summe EiKoLei [Euro]	EiKoLei pro Jahr [Euro]
1	-7.000	-7.000	-7.000
2	-900	-7.900	-3.950
3	-100	-8.000	-2.667
4	700	-7.300	-1.825
5	1.050	-6.250	-1.250
6	1.500	-4.750	-792
7	1.475	-3.275	-468
8	1.450	-1.825	-228
9	1.450	-375	-42
10	1.500	1.125	113
11	1.475	2.600	236
12	1450	4.050	338
13	850	4.900	377
14	700	5.600	400
15	-600	5.000	333

Tabelle 32: Kalkulationsdaten einer fiktiven Dauerkultur mit Berücksichtigung von Zinseffekten; Berechnung der Annuitäten aus dem Endwert

Jahr	EiKoLei [Euro]	Summe EiKoLei [Euro]	Zinsen [Euro]	Berechnung	Summe EiKoLei mit Zinsen [Euro]	EVF	Annuität [Euro]
1	-7.000	-7.000	-	-	-7.000	1,0000	-7.000
2	-900	-7.900	-420	=0,06*(-7.000)	-8.320	0,4854	-4.038,83
3	-100	-8.000	-499,2	=0,06*(-8.320)	-8.919	0,3141	-2.801,61
4	700	-7.300	-535,15	=0,06*(-8.919)	-8.754	0,2286	-2.001,17
5	1.050	-6.250	-525,26	=0,06*(-8.754)	-8.230	0,1774	-1.459,90
				...			
10	1.500	1.125	-237,53	=0,06*(-3.959)	-2.696	0,0759	-204,57
11	1.475	2.600	-161,78	=0,06*(-2.696)	-1.383	0,0668	-92,39
12	1.450	4.050	-82,99	=0,06*(-1.383)	-16	0,0593	-0,96
13	850	4.900	-0,97	=0,06*(-16)	833	0,0530	44,11
14	700	5.600	49,97	=0,06*(833)	1.583	0,0476	75,32
15	-600	5.000	94,97	=0,06*(1.583)	1.078	0,0430	46,31

Tabelle 33: Kalkulationsdaten einer fiktiven Dauerkultur mit Berücksichtigung von Zinseffekten; Berechnung der Annuitäten aus dem Anfangswert

Jahr	EiKoLei [Euro]	Summe EiKoLei [Euro]	Barwert der EiKoLei [Euro]	Summe der Barwerte [Euro]	WGF	Annuität [Euro]
1	-7.000	-7.000	-6.604	-6.604	1,0600	-7.000,00
2	-900	-7.900	-801	-7.405	0,5454	-4.038,83
3	-100	-8.000	-84	-7.489	0,3741	-2.801,61
4	700	-7.300	554	-6.934	0,2886	-2.001,17
5	1.050	-6.250	785	-6.150	0,2374	-1.459,90
			...			
10	1.500	1.125	838	-1.506	0,1359	-204,57
11	1.475	2.600	777	-729	0,1268	-92,39
12	1.450	4.050	721	-8	0,1193	-0,96
13	850	4.900	399	390	0,1130	44,11
14	700	5.600	310	700	0,1076	75,32
15	-600	5.000	-250	450	0,1030	46,31

9.5 Kontrollfragen

- Erläutern Sie, wie im Gartenbau mehrjährige Kulturen und Dauerkulturen definiert sind.
- Erläutern Sie die wichtigsten finanzmathematischen Begriffe, die bei der Kostenkalkulation von mehrjährigen Kulturen und von Dauerkulturen relevant sind.
- Skizzieren Sie die Vorgehensweise bei der Kalkulation der Vorteilhaftigkeit zweier alternativer mehrjähriger Kulturen.
- Beschreiben Sie die Kalkulation der Vorteilhaftigkeit zweier alternativer Dauerkulturen.
- Erläutern Sie, warum die Mindestkulturdauer bei Zinsberücksichtigung länger dauert als ohne Zinsberücksichtigung.
- Erklären Sie, warum die Annuitäten der Einzelkostenfreien Leistung einer Dauerkultur niedriger sind als die durchschnittliche Einzelkostenfreie Leistung ohne Zinsberücksichtigung.

10 Anbauplanung / Produktionsprogramme

Bei den bisherigen Ausführungen wurden immer einzelne Entscheidungssituationen betrachtet, bei denen es im Wesentlichen um die Frage nach dem Gewinn/Verlust, der Preisfestsetzung oder der Vorteilhaftigkeit einzelner Kostenträger im Verhältnis zu anderen ging.

Die betriebliche Realität verlangt allerdings, dass bei der längerfristigen Planung der betrieblichen Aktivitäten eine Festlegung über die *Kombination* von möglichen Produkten und Dienstleistungen getroffen wird, die in der Gesamtheit

- die vorhandenen Kapazitäten möglichst optimal auslasten und
- zu einem betriebswirtschaftlich möglichst optimalen Gesamtergebnis führen.

In Gartenbaubetrieben sind bei den zu berücksichtigenden Kapazitäten vor allem die vorhandenen Flächen (Unterglas und Freiland) und die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte zu nennen.

Erschwert wird die Anbauplanung im Gartenbau im Vergleich zur Industrie und auch im Vergleich zur Landwirtschaft dadurch, dass die meisten Kulturen im Zierpflanzenbau und im Gemüsebau in Sätzen angebaut werden, die sich bezüglich der Kapazitätsansprüche, der Kosten- und der Erlösstrukturen teilweise erheblich voneinander unterscheiden. Unter Sätzen werden Einheiten derselben Kultur verstanden, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten begonnen werden. Durch die unterschiedlichen

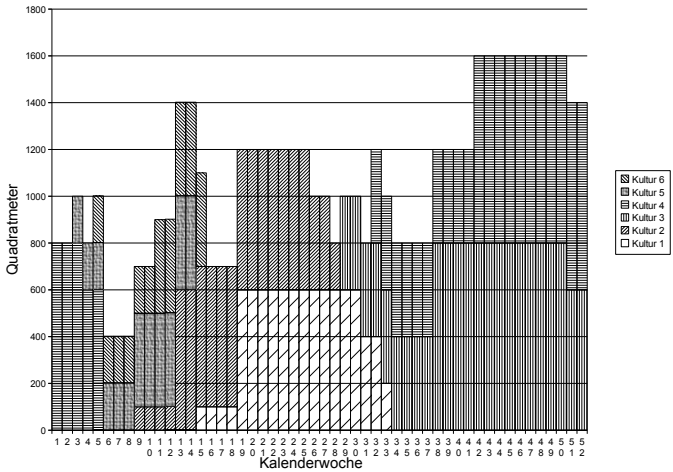

Abbildung 36: Beispiel Flächenaufriss für mehrere Kulturen

Rahmenbedingungen bzgl. Strahlung und Temperatur ergeben sich unterschiedliche Wachstumszeiten und unterschiedliche Ansprüche an die Kulturfaktoren.

Ergebnis der Anbauplanung ist ein Kulturplan für den Planungszeitraum, in dem festgehalten wird, welcher Satz welcher Kultur in welchem Umfang auf welchen Flächen angebaut wird. Für die Praxis haben dabei sogenannte Flächenbelegungspläne (Flächenaufrisse) und Arbeitsbelegungspläne (Arbeitsaufrisse) große Bedeutung, um das Ergebnis der Planung zu visualisieren. Abbildung 36 zeigt ein Beispiel für einen Flächenaufriss.

10.1 Handplanung

Bei wenigen Sätzen oder Kulturen, die zur Auswahl stehen, ist die Zusammenstellung des optimalen Kulturplanes noch gerade

so von Hand zu schaffen. Aus den Überlegungen zur Teilkostenrechnung wird deutlich, dass es im Grunde darum gehen muss, die fixen Kosten des Betriebes möglichst gut abzudecken bzw. einen Mehrertrag zu erwirtschaften. Im ersten Moment erscheint es logisch, dass hier der Deckungsbeitrag pro Tqm bzw. pro AKh der festen AKs das geeignete Auswahlkriterium ist, da die Gemeinkosten eine feste Höhe haben und die Summe der Deckungsbeiträge bzw. die Summe der Einzelkostenfreien Leistungen möglichst hoch sein soll. Bei komplexeren Planungsaufgaben kann es aber möglich sein, dass zwar einzelne Sätze oder Kulturen nicht zu denen mit den höchsten Deckungsbeiträgen pro AKh gehören, sie aber in der Summe zu einem höheren Gesamtergebnis führen als andere Sätze oder Kulturen mit höheren Einzelbeiträgen. Dies kann in der höheren Auslastung der vorhandenen Flächen- oder Arbeitskapazitäten begründet sein. Die Wechselwirkungen zwischen der Inanspruchnahme von Kapazitäten durch einzelne Sätze oder Kulturen lässt sich in der Handplanung nur durch Versuch und Irrtum lösen.

10.2 Beispiel Handplanung

Im folgenden soll ein Beispiel die Herangehensweise bei der Handplanung illustrieren. Das Beispiel ist in vielen Punkten vereinfacht, um die Vorgehensweise zu demonstrieren, ein Beispiel, das der Realität in gartenbaulichen Betrieben näher käme, würde wesentlich komplexer sein. So werden nachfolgend die Flächenansprüche und die Arbeitsansprüche auf Vierteljahre (Quartale) bezogen und nicht, wie in der Praxis üblich und sinnvoll, auf Wochen. Es empfiehlt sich, die Berechnungen, mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms durchzuführen[14)].

Unterstellt wird ein Unterglas-Gemüsebaubetrieb mit einem kleinen Gewächshaus mit 200 m^2 Fläche zur Anzucht von

[14)] Eine Tabelle mit allen Daten und Berechnungen im OpenOffice-Format steht auf der Webseite des Autors zum kostenfreien Download zur Verfügung.

Jungpflanzen und einem größeren Produktionsgewächshaus mit 3.000 m² Fläche. Pro Quartal stehen insgesamt 160 Arbeitskraftstunden für die Kulturarbeiten zur Verfügung.

Zur Auswahl stehen zwei Sätze Tomaten und zwei Sätze Gurken. Daher läßt sich das Beispiel sinngemäß leicht auf andere Sparten und auch auf Dienstleistungen anpassen. Grundgedanke bei der Auswahl der Sätze ist jeweils, dass verschiedene begrenzende Kapazitäten und die jeweiligen Ansprüche der betrachteten Alternativen an diese Kapazitäten aufgelistet werden. In diesem Beispiel werden die Jungpflanzen der jeweiligen Sätze im Anzuchthaus herangezogen. In Tabelle 34 werden die Flächenansprüche im Anzuchthaus und im Produktionshaus aufgelistet, jeweils bezogen auf eine Fläche von 1.000 m² im Produktionsgewächshaus. In Tabelle 35 werden die Arbeitsansprüche und die Deckungsbeiträge aufgelistet, jeweils bezogen auf eine Fläche von 1.000 m² im Produktionsgewächshaus.

Die Aufgabe der Planung lautet nun, die Kombination der Mengen der Sätze zu finden, die den maximal möglichen Deckungsbeitrag liefert, aber gleichzeitig alle Kapazitätsgrenzen einhält. Es ist hilfreich, die Zusammenhänge mit Hilfe einer Tabellenkalkulation abzubilden. Durch Ausprobieren lässt sich leicht herausfinden, wo die maximalen Satzgrößen liegen werden, wenn jeweils nur ein Satz mit der jeweiligen maximalen Menge angebaut würde. Der ertragreichste Satz wäre der erste Satz Gurken mit einer Anbaumenge von 1.666 m² im Produktionsgewächshaus[15)] und einem Deckungsbeitrag von knapp 20.000 Euro.

Werden im Rahmen der Teilkostenrechnung die vier Sätze des Beispiels als *Alternativen* betrachtet (ginge es also um die Auswahl des besten Satzes) und ist die Fläche der knappe Faktor und zudem der Deckungsbeitrag das richtige Vorteilhaftigkeitskriterium, würde der erste Satz Gurken mit der maximal anbaubaren Fläche von 1.666 m² im Produktionsgewächshaus

[15)] Das Beispiel wurde bewusst so gewählt, dass das Vielfache eines Satzes von 1.000 m² der dann im Anbauhaus belegten Fläche entspricht.

Tabelle 34: Flächenansprüche in m^2 im Anzuchthaus und im Produktionsgewächshaus des Handplanungsbeispiels, jeweils bezogen auf 1.000 m^2 Fläche im Produktionsgewächshaus.

	Flächenansprüche im Anzuchthaus				
	Tomate 1	Tomate 2	Gurke 1	Gurke 2	Max. Kapazität
Quartal 1	150	-	120	-	200
Quartal 2	-	150	-	120	200
Quartal 3	-	-	-	-	200
Quartal 4	-	-	-	-	200
	Flächenansprüche im Produktionshaus				
Quartal 1	-	-	-	-	3.000
Quartal 2	1.000	-	1.000	-	3.000
Quartal 3	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000
Quartal 4	1.000	1.000	-	1.000	3.000

Tabelle 35: Arbeitsansprüche in Arbeitskraftstunden [AKh] und Deckungsbeiträge der Sätze des Handplanungsbeispiels, jeweils bezogen auf 1.000 m² Fläche im Produktionsgewächshaus.

	Arbeitsansprüche				
	Tomate 1	Tomate 2	Gurke 1	Gurke 2	Max. Kapazität
Quartal 1	20	-	18	-	160
Quartal 2	10	20	8	18	160
Quartal 3	10	10	55	8	160
Quartal 4	60	70	-	55	160
	Deckungsbeiträge in Euro				
	10.500	8.900	12.000	7.000	

Tabelle 36: Deckungsbeiträge, die bei maximaler Anbaumenge jeweils eines einzelnen Satzes erzielt würden.

	Tomate 1	Tomate 2	Gurke 1	Gurke 2
Maximal nutzbare Fläche im Produktionshaus [m²]	1.333	1.333	1.666	1.666
Deckungsbeitrag [Euro]	13.997	11.864	19.992	11.662

als der beste ausgewählt.

Welche Kombination der Sätze erwirtschaftet einen höheren Gesamtdeckungsbeitrag und hält dabei gleichzeitig alle Kapazitätsbeschränkungen ein? Das Beispiel ist bewusst so gewählt, dass eine realistische Chance besteht, durch »Ausprobieren« die optimale Lösung zu finden.

10.3 Optimierung der Planung

Das vorliegende Problem ist ein typisches Optimierungsproblem. Die Randbedingungen lassen sich mathematisch in Form von Gleichungen und Ungleichungen beschreiben. Wenn a der Variablenname für die Satzgröße für Tomate 1, b für die Satzgröße für Tomate 2, c für die Satzgröße für Gurke 1 und d für die Satzgröße für Gurke 2 sind, lassen sich folgende Gleichungen bzw. Ungleichungen formulieren:

$$a * 10.500 + b * 8.900 + c * 12.000 + d * 7.000 = \sum DBs$$

Die Summe der Deckungsbeiträge ($\sum DBs$) ergibt sich aus der Menge der jeweils angebauten Sätze multipliziert mit dem einzelnen Deckungsbeitrag bezogen auf 1.000 m² Fläche im Produktionshaus. Dieser Wert soll so groß wie möglich sein, also maximiert werden.

Für jede Kapazitätsgrenze müssen für jedes Quartal Ungleichungen in der Form:

a*150	+	b*0	+	c*120	+	d*0	≤	Anz.h_Quart.1
a*0	+	b*150	+	c*0	+	d*120	≤	Anz.h_Quart.2
a*0	+	b*0	+	c*0	+	d*0	≤	Anz.h_Quart.3
a*0	+	b*0	+	c*0	+	d*0	≤	Anz.h_Quart.4
a*0	+	b*0	+	c*0	+	d*0	≤	Prod.h_Quart.1
a*1.000	+	b*0	+	c*1.000	+	d*0	≤	Prod.h_Quart.2
a*1.000	+	b*1.000	+	c*1.000	+	d*1.000	≤	Prod.h_Quart.3
a*1.000	+	b*1.000	+	c*0	+	d*1.000	≤	Prod.h_Quart.4
a*20	+	b*0	+	c*18	+	d*0	≤	Arb.std_Quart.1
a*10	+	b*20	+	c*8	+	d*18	≤	Arb.std_Quart.2
a*10	+	b*10	+	c*55	+	d*8	≤	Arb.std_Quart.3
a*60	+	b*70	+	c*0	+	d*55	≤	Arb.std_Quart.4

formuliert werden. Die Summe der Flächenansprüche und der Arbeitsansprüche darf in jedem Quartal nicht größer sein als die vorhandene Fläche bzw. die vorhandene Arbeitskapazität. Aus mathematischer Sicht ergibt sich zusätzlich noch die Bedingung, dass die Lösungen für die gesuchten Mengen nicht negativ sein dürfen (Nichtnegativitätsbedingung). Da diese Ungleichungen Beschränkungen formulieren, werden sie als Restriktionsgleichungen oder Nebenbedingungen bezeichnet. Die Zielfunktion und die Nebenbedingungen lassen sich auch in Form einer Matrix darstellen. Im vorliegenden Fall hat die Matrix einen Umfang von 13 Zeilen und 5 Spalten.

Die Mathematiker sprechen in so einem Fall von einem überbestimmten Gleichungssystem. Kennzeichnend für derartige Gleichungssysteme ist, dass es mehrere zulässige Lösungen gibt. Die Lösung ergibt sich, indem eine Zielfunktion, in unserem Fall die zuerst beschriebene Gleichung für die Deckungsbeiträge, ein Kriterium vorgibt, nach dem eine der zulässigen Lösungen ausgewählt wird. Im vorliegenden Beispiel soll diejenige Lösung ausgewählt werden, die den maximalen Gesamtdeckungsbeitrag bringt. In den meisten Fällen bestehen lineare Beziehungen

zwischen den für die Rechnung relevanten Größen, deshalb wird die Rechenmethode auch als Lineare Planungsrechnung (LP-Rechnung) bezeichnet.

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, derartige Gleichungssysteme mathematisch oder in einfachen Fällen graphisch zu lösen. Aufgrund des erheblichen Rechenaufwandes sind die Rechenverfahren erstmalig im ersten Weltkrieg vom Militär zur Optimierung von Truppenbewegungen eingesetzt worden. Für ökonomische Probleme wurden sie mit der allgemeinen Verfügbarkeit von Computern in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts einsetzbar. Mittlerweile sind Personalcomputer so leistungsfähig, dass verfügbare Tabellenkalkulationsprogramme die Möglichkeit zur Lösung einfacher LP-Probleme bieten. Für komplexere Aufgaben muss auf Spezialprogramme zurückgegriffen werden.

Im nachfolgenden Kapitel wird gezeigt, wie sich das Beispiel mit Hilfe der Tabellenkalkulation lösen lässt.

10.4 Lösung mittels LP-Rechnung

Im Tabellenkalkulationsprogramm von OpenOffice ist seit der Version 3.1 ein Modul enthalten, mit dessen Hilfe sich LP-Probleme lösen lassen[16)].

In einer Tabelle müssen die Grunddaten, die Zielfunktion und die Restriktionen als Formeln eingegeben werden. Letztendlich muss der Gesamtdeckungsbeitrag formelmäßig von den Größen der Sätze der Kulturen abhängen und müssen für jedes Quartal die tatsächlich in Anspruch genommenen Kapazitäten und deren maximale Größe enthalten sein. Die Tabelle wird am besten so aufgebaut, dass sie in ihrer Struktur den oben

[16)] Wenn Sie die Lösung alternativ mit dem kommerziellen Programm Excel nachvollziehen wollen, beachten Sie bitte folgendes: Der Solver steht in Excel nur zur Verfügung, wenn im »Add-In-Manager« im Menü Extras die Analyse-Funktionen aktiviert sind. Im Standardfall sind diese deaktiviert.

	A	B	C	D	E	F	G	H
4								
5		Kultur/Satz	Tomate 1	Tomate 2	Gurke 1	Gurke 2		
6		Anzahl Sätze	0,400	0,600	0,600	0,900		
7								
8		Kultur/Satz	Tomate 1	Tomate 2	Gurke 1	Gurke 2	Summen	Max. Kapazität
9	Flächenbedarf Anzuchthaus [m²]	Quartal 1	60	0	72	0	132	200
10		Quartal 2	0	90	0	108	198	200
11		Quartal 3	0	0	0	0	0	200
12		Quartal 4	0	0	0	0	0	200
13								
14		Kultur/Satz	Tomate 1	Tomate 2	Gurke 1	Gurke 2	Summen	Max. Kapazität
15		Quartal 1	0	0	0	0	0	3000
			400	0	600	0	1000	3000
22	Arbeitsbedarf [in AKh]	Quartal 2						
23		Quartal 3	4	6	33	7,2	50	160
24		Quartal 4	24	42	0	49,5	116	160
25								
26		Kultur/Satz	Tomate 1	Tomate 2	Gurke 1	Gurke 2	Summe	
27		Deckungs-beitrag	4200	5340	7200	6300	23040	

Abbildung 37: Ausschnitt aus einer Kalkulationstabelle zur Durchführung der LP-Rechnung

beschriebenen Formeln entspricht (vgl. Seite 130).

Abbildung 37 zeigt einen Ausschnitt einer derartigen Tabelle. Die vollständige Tabelle kann von der Webseite des Autors kostenfrei heruntergeladen werden. Zur Durchführung der Optimierungsrechnung wird im Hauptmenü der Punkt »Extras« und dort der Unterpunkt »Solver« aufgerufen.

In das Feld »Zielzelle« wird die Zelle mit der Formel zur Berechnung des Gesamtdeckungsbeitrages eingegeben. Im Auswahlfeld »Zielwert« ist das Maximum auszuwählen. Das Feld »Veränderbare Zellen« weist auf die Zellen, in denen die Größen der anzubauenden Sätze enthalten sind. Unter »Nebenbedingungen« muss jeweils im linken Feld die Zelle mit der Berechnung der Summe der in Anspruch genommen Kapazitäten und im rechten Feld die Zelle mit dem Maximalwert eingegeben werden. Für das Beispiel müssen also insgesamt 12 Nebenbedingungen formuliert werden (vier für die Flächen im Anzuchthaus, vier für die Flächen im Produktionshaus und vier für die Arbeitskapazitäten).

Wenn Sie nun der Button »Optionen« angeklickt wird, öffnet

Abbildung 38: Dialogfenster zur Eingabe der Parameter für eine Optimierungsrechnung im Solver von OpenOffice

sich ein weiteres Dialogfenster. Dort wird das Feld »Variable Zellen nicht negativ« aktiviert, um die Nichtnegativitätsbedingung einzuhalten.

Durch Klicken auf den Button mit der Aufschrift »Lösen« startet der PC die Optimierungsrechnung und wird nach kurzer Zeit ein Dialogfenster anzeigen, in dem der gefundene Zielwert (hier der Gesamtdeckungsbeitrag) angezeigt wird und fragen, ob die Lösung in die Tabelle übernommen werden soll.

Für das Beispiel ergibt sich eine Optimallösung, in der ein Gesamtdeckungsbeitrag in Höhe von 31.866,67 Euro erzielt wird, indem auf 1.333 m^2 im Produktionshaus Tomate 2 und auf 1.667 m^2 im Produktionshaus Gurke 1 angebaut werden.

Die Lösung des Beispiels verdeutlicht folgende Punkte:

- Die Größe des Anzuchthauses scheint die bedeutendste aller Restriktionen zu sein. Es ist in den beiden ersten Quartalen vollständig ausgelastet.

- Im Produktionsgewächshaus gibt es bis auf das dritte Quartal noch eine Menge ungenutzter Fläche. Es würde sich also anbieten, nach Kulturen zu suchen, die diesen Platz ausfüllen können und dabei ohne Platzbedarf im

Anzuchthaus auskommen.

- Die Arbeitskräfte sind in keinem Quartal voll ausgelastet. Es würde auch von dieser Kapazität her noch die Möglichkeit geben, weitere Kulturen anzubauen.

Dieses Beispiel war bewusst einfach gewählt. Um eine realistische Planung durchführen zu können, müssten sich die Kapazitätsansprüche auf Wochen beziehen. Prinzipiell stehen nahezu alle Sätze aller anbaubaren Kulturen zur Auswahl. Sind im Betrieb verschiedene Produktionsflächen vorhanden, ergeben sich bereits so Matrizen zur mathematischen Beschreibung der Anbauplanungen mit mehreren hundert Zeilen und über hundert Spalten. Der Rechenaufwand steigt dabei überproportional, je nach Rechenkapazität und Arbeitsspeicher des PC kann die Rechendauer dann Minuten oder gar Stunden betragen. In der Regel sind Tabellenkalkulationsprogramme mit der Lösung derartiger Aufgaben überfordert. Eine sehr interessante Alternative für das Lösen komplexer LP-Probleme bietet das kostenlose Open-Source Statistik-Paket »R«. Für Interessierte ist im Anhang des Buchs die Installation dieses Programmpaketes und auch die Nutzung eines Skriptes zur Optimierung beschrieben. Das Skript, in dem das Beispiel dieses Kapitels mit Hilfe von »R« gelöst wird, kann kostenfrei von der Webseite des Autors heruntergeladen werden.

Soll die Aufgabenstellung der Realität angepasst werden, müssen ggf. weitere Ergänzungen vorgenommen werden. Aufgrund von Bedingungen des Marktes oder der Abnehmer (Forderung nach kontinuierlicher Marktbelieferung) müssen unter Umständen auch Sätze in das Anbauprogramm übernommen werden, die sich betriebswirtschaftlich an sich nicht lohnen. Das kann durch Einfügen von weiteren Nebenbedingungen (Zeilen) erfolgen, die als Bedingung »größer gleich« enthalten.

Gegebenenfalls muss auch wesentlich genauer nach Arbeitskräften, z.B. Saisonarbeitskräften und festen Arbeitskräften, unterschieden werden. Wenn für den Anbau bestimmter Kulturen Spezialarbeitskräfte (z.B. für die Veredelung oder als

Maschinenführer) benötigt werden, müssen ggf. zusätzliche Nebenbedingungen eingefügt werden.

Auch gegenseitige Abhängigkeiten von Kulturen (z.B. bedingt durch Fruchtfolgeprobleme) lassen sich zusätzlich abbilden.

Ein besonderes Problem kann sich dadurch ergeben, dass die gesuchten Mengen nicht beliebig teilbar sind. Das beschriebene Beispiel erlaubt ohne Weiteres die Teilung der Sätze entsprechend der Nachkommastellen, die sich im Ergebnis der Optimierungsrechnung ergeben. Dies gilt aber beispielsweise nicht für Aufgaben aus der Tierzucht. 1,667 Kühe sind zwar rechnerisch ein zulässiges Ergebnis, in der Realität aber nicht. Als Lösung bietet sich eine ganzzahlige Optimierungan. In der Tabellenkalkulation lässt sich das durch Aktivierung der Option »Variable Zellen ganzzahlig« realisieren.

10.5 Kritische Betrachtung der LP-Rechnung

Mit der Möglichkeit, Optimierungsrechnungen durchführen zu können, entstand in den sechziger Jahren unter den Ökonomen geradezu eine Euphorie. Auch im Gartenbau wurde in Zusammenarbeit mit der Beratung die Anwendung von Großrechnern für die Betriebsplanung umfangreich im Praxisbetrieb überprüft.

Die Nutzung von Großrechneranlagen für die Betriebsplanung und Managementunterstützung stellte nicht nur auf die Fähigkeiten der Rechenanlagen zur Speicherung und Bearbeitung großer Datenmengen ab, der Reiz für die Wissenschaft bestand sicherlich auch in der Anwendung anspruchsvoller mathematischer Algorithmen, wie sie z.B. in der linearen Planungsrechnung verwendet werden.

Beispielhaft steht die Entwicklung eines Programmsystems für Großrechenanlagen zur kontinuierlichen Erfassung und Errechnung aller für die Planung notwendigen Betriebsdaten:

> »Eine manuelle Auswertung der Betriebsaufzeichnungen ist also heute nur noch in Ausnahmefällen mit einem vertretbaren Aufwand möglich. Soll die Betriebsplanung im Gartenbau zu einem wirklichen Hilfsmittel der Praxis werden, müssen elektronische Datenverarbeitungsanlagen Verwendung finden. Der Einsatz des ›Computers‹ muss bereits im Gewächshaus beginnen. Ein gut organisierter Datenfluss, der alle notwendigen Ausgangswerte liefert, muss gewährleistet werden (Schenk 1966, S.391).«

So finden sich im Bericht über das 9. betriebswirtschaftlichen Seminar für Gartenbauberater 1969/1970 (Schenk 1970) LP-basierte Betriebsplanungen für den Obstbau. Im 10. betriebswirtschaftlichen Seminar für Gartenbauberater stand die Betriebsabrechnung im Gemüse- und Zierpflanzenbau im Mittelpunkt (Schenk 1971).

Typisch für die Arbeitsabläufe bei der Großrechnernutzung war die von Schenk[17)] beschriebene Nutzung von Formularen und die Dateneingabe mittels Lochkarten. Alles in allem wird in den Dokumenten dieser Zeit einerseits die Euphorie über dieses neue Instrumentarium deutlich und andererseits die Vorstellung, ein System zu entwickeln, das in Zusammenarbeit mit der Beratung langfristig dem gesamten Gartenbau zur Verfügung gestellt werden könnte. Mit der Verfügbarkeit von Personalcomputern entwickelte sich zu Beginn der 80er Jahre dann eine neue Hoffnung in Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten der LP-Rechnung für die Anbauplanung. Schenk beschreibt bereits 1983 seine Vorüberlegungen für ein mikrocomputergestütztes System zur Unterstützung der Beratung und der Betriebsführung mit der Beschreibung des Systems ComGaB Schenk (1983, S. 198 ff.).

Schenk (1982, S.92-93) erläutert seine Visionen in Bezug auf den Einsatz von Datenverarbeitungssystemen für den Gartenbau wie folgt:

[17)] vgl. z.B. Schenk (1972a, S. 56 ff.) und Schenk (1972b, S. 89 ff.).

»Bisher ist die Steuerung der Unterglaskulturen weitgehend dem Gefühl der Betriebsleiter überlassen. Auch alle modernen Heizungscomputer gehen davon aus, dass der Betriebsleiter ein ›Soll‹ vorgibt. Theoretisch sollten jedoch folgende Schritte ablaufen:

(1) Anhand der Preisannahmen des Betriebsleiters wird die optimale Kulturkombination errechnet.

(2) Der Computer errechnet an Hand der Terminvorgabe den billigsten Weg die Kultur zu produzieren und übergibt den Sollverlauf der Wachstumsfaktoren dem Heizungscomputer.

(3) Der Heizungscomputer vergleicht Soll-Wachstum mit Ist-Wachstum. Weicht Soll und Ist voneinander ab, dann steuert der Heizungscomputer ›gegen‹, z.B. durch Erhöhung bzw. Verringerung der Temperatur. Ist durch ein Gegensteuern mit Klimafaktoren der angestrebte Termin nicht zu halten, dann meldet dieser den möglichen ›neuen‹ Termin.

Kurz gesagt: anzustreben ist ein engster Verbund zwischen Rechnungswesen und Kultursteuerung.«

Demgegenüber ist heutzutage ist die Einstellung zur Einsetzbarkeit von LP-Rechnungen von deutlicher Ernüchterung geprägt. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass eine verwendbare LP-Lösung die Formulierung einer Vielzahl von Nebenbedingungen erfordert. Die Forderungen der Abnehmer nach kontinuierlicher Belieferung und die Abhängigkeiten der Sätze und Kulturen untereinander führen beispielsweise dazu, dass sich der Arbeitsaufwand zur Formulierung realistischer LP-Modelle und eine elektronisch gestützte Handplanung nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Zudem ist die Abschätzung zukünftiger Kosten und Preise mit so großen Unsicherheiten verbunden, dass die Aussagekraft mathematisch korrekter Optimallösungen doch erheblich eingeschränkt ist. Insbesondere aus letztgenanntem Grund haben sich LP-Rechnungen für mehrjährige

Kulturen und für Dauerkulturen in der Praxis niemals etablieren können. Für die Anbauplanung im Zierpflanzenbau und im Gemüsebau liegt der Wert derartiger LP-Rechnungen vor allem im Finden einer Ausgangslösung, die dann manuell an die Realität angepasst werden kann.

Eine weitere Schwäche der LP-Rechnungen besteht darin, dass in den Gleichungen lineare Beziehungen unterstellt werden. So steigt beispielsweise der Deckungsbeitrag bei der Verdoppelung der angebauten Menge auf den doppelten Betrag. Da sich aber die Preise für Materialien nicht unbedingt linear ändern[18)], stimmt diese lineare Steigerung des Deckungsbeitrages nicht mit der Realität überein. Es gibt zwar Umwege, über die man derartige Beziehungen auch in ein klassisches LP-Modell integrieren kann bzw. Modelle der Optimierungsrechnung für nicht-lineare Beziehungen, aber dies erhöht letztendlich die Komplexität der Rechnung.

Das LP-Modell vernachlässigt auch dynamische Zusammenhänge zwischen den Variablen, also den Fall, dass sich Werte von Variablen in Abhängigkeit von anderen Entscheidungen ändern. Beispielsweise könnte der vermehrte Einsatz von nicht ausgebildeten Saisonarbeitskräften mögliche Effekte auf die Qualität und damit die Preise der Produkte haben. Auch hier gibt es mathematische Modelle, die solche Fragestellungen bearbeiten können. Es handelt sich dann um eine dynamischer Optimierung. Aber bereits die Formulierung der dynamischen Abhängigkeiten bzw. deren Ableitung aus der Realität ist schwierig.

10.6 Kontrollfragen

- Erläutern Sie, was im Gartenbau im Rahmen der Kostenrechnung unter einem Anbauprogramm verstanden wird.

[18)] vgl. dazu die Ausführungen zu den Kostenverläufen im Kapitel 4.3

- Erläutern Sie die Möglichkeiten und Grenzen für die Handplanung.
- Beschreiben Sie, wie eine Optimierung der Anbauplanung mit Hilfe der linearen Planungsrechnung (LP) erfolgt.
- Erläutern Sie die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Optimierungsrechnungen für die Anbauplanung im Gartenbau.

11 Berücksichtigung von Unsicherheit und Risiko

Die meisten Entscheidungen im Zusammenhang mit der Kostenrechnung und der Anbauplanung sind in die Zukunft gerichtet. Da (zumindest im wirtschaftlichen Umfeld) niemand in der Lage ist, zukünftige Ereignisse verlässlich vorherzusagen, ist man mit der Situation konfrontiert, Entscheidungen zu fällen, obwohl nicht alle notwendigen Informationen zur Verfügung stehen. Die Betriebswirtschaftslehre spricht hier von Entscheidungen unter unvollkommener Information.

In der ökonomischen Betrachtung wird hierbei unterschieden zwischen Unsicherheit und Risiko.

11.1 Unsicherheit

Unsicherheit beschreibt danach zukünftige Situationen, für die keine Eintrittswahrscheinlichkeiten vorliegen. Es sind zwar die möglichen Alternativen und Einflussfaktoren bekannt, es gibt aber keine Informationen mit welcher Wahrscheinlichkeit diese eintreten. Das ist beispielsweise beim Würfelspiel anders, die Wahrscheinlichkeit für jede Würfelseite beträgt für jeden Wurf ein Sechstel. Typischerweise werden als Beispiele für unsichere Zukunftsentwicklungen Marktentwicklungen genannt, da die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die zukünftigen Marktsituationen nicht bekannt sind. Darüberhinaus muss von Unsicherheit noch das Unwissen abgegrenzt werden. Bei dem Unwissen sind

auch die Auswirkungen der in Frage kommenden Alternativen oder selbst diese Alternativen nicht vollständig bekannt.

11.2 Risiko

Beim *Risiko* sind dagegen zusätzlich Information über die Eintrittswahrscheinlichkeiten aufgrund von Vergangenheitsdaten, aufgrund von theoretischen Überlegungen (z.B. Lotto oder Roulette) oder aufgrund persönlicher Schätzungen bekannt. Beispielsweise ist auf Basis der vorhandenen Wetteraufzeichnungen vorhersehbar, wie häufig in der Region Rheingau im Frühsommer mit Hagelschlag zu rechnen ist, aber es ist nicht genau vorhersehbar, welche Fläche betroffen sein wird (Analoge Beispiel lassen sich vielfach finden: Anzahl der Verkehrsunfälle, aber nicht konkret welches Fahrzeug usw.). Das Vorhandensein von Wahrscheinlichkeiten führt dazu, dass Risiken in der Regel versicherbar sind, Unsicherheiten dagegen nicht. Die Versicherungsgesellschaften können anhand der Eintrittswahrscheinlichkeiten für Risiken ihre Prämien kalkulieren.

In der Ökonomie wurden zahlreiche Verfahren entwickelt, um trotz unvollständiger Informationen Entscheidungen treffen zu können.

11.3 Einstellungen zum Risiko

Untersuchungen zeigen, dass Menschen sich anhand ihrer Einstellung zum Umgang mit Risiko unterscheiden lassen in risikoaverse und in risikofreudige Typen.

Ein risikoaverses Individuum ist bereit, Vermögen zu opfern, um eine risikobehaftete Situation zu vermeiden, es wählt also eher die »sicherere« Variante, auch wenn die Gewinnaussichten niedriger sind. Ein risikofreudiges Individuum bevorzugt dagegen die Varianten mit höherer Gewinnaussicht, auch wenn andere Alternativen als sicherer erachtet werden.

Menschen sind im allgemeinen risikoavers. Sie ziehen die Sicherheit unsicheren höheren Gewinnaussichten vor, d.h. Menschen bevorzugen Ergebnisse mit geringer Unsicherheit und gleich bleibenden Durchschnittswerten.

Einflussfaktoren mit Unsicherheit sind im Rahmen der gartenbaulichen Kostenrechnung und Anbauplanung vor allem Marktentwicklungen aber auch bestimmte Witterungseinflüsse. Einflussfaktoren mit Risiko sind vor allem Klima- und Wettereinflüsse, deren Wahrscheinlichkeiten aufgrund von vorhandenen Wetteraufzeichnungen prognostizierbar sind.

In den Arbeiten von Werthwein (1986) und Ludwig-Ohm (1997) sind Ansätze verfolgt worden, die witterungsbedingte Unsicherheit in die Planung einzubeziehen.

Wertwein versuchte in seiner Arbeit mit Hilfe eines stochastischen Simulationsmodells die Wahrscheinlichkeiten verschiedener Ereignisse in die Planung einzubeziehen. In das Modell gehen die Variablen »Witterung« (Außentemperatur, Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit) und »Markt« (Produktpreise) als besonders unsichere Faktoren ein. Auf der Basis von Witterungsdaten der Jahre 1959 bis 1982 wird der Heizenergiebedarf für Radies simuliert. Berechnet werden die Direktkostenfreien Leistungen auf der Basis von Preisen, denen Häufigkeiten zugeordnet sind. Die ermittelten Minimal-, Mittel- und Maximalwerte werden als Maß für die witterungsbedingte Unsicherheit interpretiert. Für den Vorteilhaftigkeitsvergleich von Planungsalternativen werden darauf basierend Risikoprofile erstellt, die bei der Planung berücksichtigt werden. Im Verlauf der Kultur werden die simulierten Witterungsdaten durch die realen Daten ersetzt und so die witterungsbedingten Unsicherheiten zunehmend reduziert.

Ludwig-Ohm beschäftigte sich intensiv mit der Frage, inwieweit die witterungsbedingte Unsicherheit der Kulturdauer im Planungsprozess zu berücksichtigen sei. In ihrem risikoorientierten Modell wird die Witterung als die für Anbauentscheidungen relevante unsichere Produktionsgröße betrachtet. Im

Ergebnis »wird der rationale Einsatz von Pufferkapazitäten für die unsichere Kulturdauer als risikoreduzierende Maßnahme zur Sicherung der Planrealisation in der Topfpflanzenproduktion untersucht« (Ludwig-Ohm 1997, S. 163). Es wird ein spezielles LP-Modell (stochastische LP mit der Methode des Chance-Constraint-Programming) verwendet, dessen Kernansatz die Berücksichtigung von »Pufferkapazitäten« bei der Anbauplanung ist. Sie konstatiert, dass sich die in der Praxis praktizierte Einplanung von Planungspuffern in Form von zusätzlichen Flächenansprüchen somit auch theoretisch fundieren lässt.

11.4 Beispiel zur Berücksichtigung des Risikos

Ein einfaches Beispiel soll nachfolgend zeigen, wie das Risiko im Rahmen der bisher vorgestellten Rechenmethodik berücksichtigt werden kann. Voraussetzung dafür ist, dass die Wahrscheinlichkeiten für bestimmte zukünftige Ereignisse bekannt sind bzw. eigene Schätzwerte für die zukünftige Entwicklung vorliegen. Im Beispiel soll das Risiko zukünftiger Kostensteigerungen bei den Materialkosten abgeschätzt werden.

Ausgangspunkt ist dabei eine Kalkulation des Vorteilhaftigkeitskriteriums, wie im Rahmen der Teilkostenrechnung beschrieben. Die Rechnung hat einen Deckungsbeitrag je Tagesquadratmeter von 32,40 Euro ergeben. Die relevanten Materialkosten in der Rechnung sind die Jungpflanzenkosten, die mit 1,10 Euro angenommen wurden. Diese Materialkosten können im günstigsten Fall auf 0,80 Euro sinken und im ungünstigsten Fall auf 1,50 Euro steigen. Werden nun für die beiden zusätzlichen Varianten die jeweiligen Kostenrechnungen durchgeführt, ergibt sich ein Deckungsbeitrag je Tagesquadratmeter von 35,60 Euro im Falle sinkender Preise und ein Deckungsbeitrag je Tagesquadratmeter von 26,80 Euro bei steigenden Preisen. Nun muss aufgrund von Erfahrungen, aufgrund von

internen Marktkenntnissen oder nur auf intuitiver Grundlage abgeschätzt werden, wie wahrscheinlich das Eintreten dieser drei Varianten ist.

Mathematisch wird dies durch eine Prozentangabe vollzogen. Alle möglichen zukünftigen Ereignisse zusammen haben eine Gesamtwahrscheinlichkeit von 100 Prozent. Diese 100 Prozent müssen auf die Ereignisse verteilt werden. Im Beispiel soll es am wahrscheinlichsten sein, dass die Preise so bleiben, wie sie sind, diese Variante erhält 40 Prozent Wahrscheinlichkeit. Die beiden Varianten der steigenden und der sinkenden Preise werden mit jeweils 30 Prozent Wahrscheinlichkeit für etwas unwahrscheinlicher gehalten. Wie differenziert die einzelnen Varianten betrachtet werden, bleibt dem Einzelfall überlassen. Es gibt keine zwingende Regel, nach der die zu betrachtenden Varianten und deren Wahrscheinlichkeiten abgeleitet werden können.

Der Erwartungswert (EW) dieser Varianten, also der wahrscheinlich zu erwartende Deckungsbeitrag je Tagesquadratmeter, berechnet sich als mit den Wahrscheinlichkeiten (p) gewichteter Mittelwert der jeweiligen Deckungsbeiträge.

$EW = DB_1/Tqm * p_1 + DB_2/Tqm * p_2 + DB_3/Tqm * p_3$

Für das Beispiel ergibt sich ein Erwartungswert von 31,68 Euro.

$35,60 * 30\% + 32,40 * 40\% + 26,80 * 30\% = 31,68$

Als Messgröße für das Risiko ist die Standardabweichung der Deckungsbeiträge um den Erwartungswert geeignet, da die Standardabweichung angibt, in welchem Ausmaß die Einzelwerte streuen. Das Streuungsmaß Standardabweichung wird als Wurzel der Varianz der Deckungsbeiträge berechnet. Die Varianz ergibt sich als Summe der Abweichungsquadrate vom Erwartungswert der Deckungsbeiträge, geteilt durch die Anzahl der Deckungsbeiträge.

Die Abweichungsquadrate werden wie folgt berechnet:

$$(35,60 - 31,68)^2 = 15,37$$

$$(32,40 - 31,68)^2 = 0,52$$

$$(26,80 - 31,68)^2 = 23,81$$

Daraus berechnet sich eine Varianz von:

$$\frac{(15,37 + 0,52 + 23,81)}{3} = 13,23$$

Im Beispiel beträgt die Standardabweichung somit $\sqrt{13,23} = 3,64$ Euro. Auf diesem Wege kann nun relativ einfach abgeschätzt werden, wie groß das Risiko von Preisänderungen in verschiedenen Bereichen (Materialkostensteigerungen, Energiekostensteigerungen, Lohnkostensteigerungen, Veränderungen der Verkaufspreise usw.) ist. Dazu müssen die Erwartungswerte und die Standardabweichungen für die relevanten Bereiche kalkuliert werden und können so miteinander verglichen werden. Vor allem kann so verglichen werden, wie wahrscheinlich es ist, dass sich die Rangfolge von Alternativen ändert.

11.5 Kontrollfragen

- Erläutern Sie den Unterschied von Unsicherheit und Risiko aus ökonomischer Sicht.
- Was versteht man unter risikoaversem und risikofreudigem Verhalten und welche Konsequenzen hat dies für die Kostenrechnung und Anbauplanung?
- Skizzieren Sie Möglichkeiten, wie bei der Anbauplanung im Gartenbau Unsicherheit und Risiko berücksichtigt werden können.

12 Implementierung

Im täglichen Management gartenbaulicher Betriebe spielen Kostenrechnung und Anbauplanung nicht die Rolle, die sie aus betriebswirtschaftlicher Sicht eigentlich inne haben müssten. Zum einen müssen die notwendigen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse vorhanden sein, zum anderen muss das betriebliche Informationssystem entsprechend eingerichtet sein. Storck u. Bokelmann (1995, S. 160) weisen darauf hin, dass »die Unterstützung der Kulturführung durch formale Modelle [...] nach den bisherigen Erfahrungen noch begrenzt« ist. Dazu trüge die unvollständige Daten- und Wissensbasis aber auch das Entscheidungsverhalten der Kultivateure bei. In ähnlicher Form äußert Lentz (2007, S. 40) Zweifel, ob sich umfangreiche Controlling-Systeme in kleinen und mittleren Unternehmen erfolgreich einführen lassen.

Lentz (1993) hat sich ausführlich mit der Frage beschäftigt, wie in kleinen und mittleren Betrieben computergestützte Planungsmodelle als Instrumente der Betriebsführung erfolgreich implementiert werden können. In vielen gartenbaulichen Betrieben ist gar kein Management*system* im eigentlichen Sinne vorhanden (Reymann 1998, S. 312), so dass die Einführung von Kostenrechnungssystemen mit der Einführung eines Managementsystems als solchem verbunden ist. Für den Planungsprozess bedeutet dies üblicherweise, dass sich die Planung von der rein gedanklichen Planung zur systematisch-schriftlichen Planung weiterentwickeln muss.

In Übereinstimmung mit Lentz (1993, S. 42) wird nachfolgend der Begriff *Implementierung* für den Vorgang der Einführung und der organisatorischen Verankerung eines Kostenrechnungs-

systems in einen bestehenden Gartenbaubetrieb verwendet. Relevant für eine derartige Implementierung sind das Vorhandensein betriebswirtschaftlicher Kenntnisse, angepasste Strukturen im Betrieb, das Vorhandensein entsprechender Daten und ein entsprechendes Planungsverhalten.

12.1 Datengrundlagen

Grundvoraussetzung für eine Kostenrechnung ist die Verfügbarkeit von Kalkulationsdaten. Im Idealfall stehen betriebsspezifische Daten zur Verfügung. Im Gartenbaubetrieb sind vor allem Daten zum Arbeitszeitbedarf, zu den Material- und Maschinenkosten und bei Unterglaskulturen zu den Energiekosten relevant. Die IST-Materialkosten sind in der Regel den Rechnungen zu entnehmen. Die Ermittlung von PLAN-Materialkosten kann auf Basis von Marktpreisen unter Abschätzung der Preisentwicklungen erfolgen.

Der aufwendigste Teil der Datenermittlung bezieht sich auf die Arbeitskosten. Da diese Kosten im arbeitsintensiven Gartenbau zudem einen erheblichen Anteil der Gesamtkosten ausmachen, ist hier eine entsprechende Genauigkeit von großer Bedeutung.

Die IST-Arbeitskosten können mit Hilfe von Arbeitsaufzeichnungen erfasst werden. In der Praxis haben sich unterschiedliche Systeme etabliert, die sich im Wesentlichen durch das Ausmaß der Computerunterstützung unterscheiden. Sie reichen von manuellen Aufzeichnungen auf Papier bis hin zu komplett computerunterstützten Aufzeichnungen an Handheld-Computern mit automatischer Überspielung auf zentrale Datenbanken. Es sei an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich darauf verwiesen, dass für die Vorkalkulation aus den IST-Daten PLAN-Daten erstellt werden müssen[19].

Insbesondere für Betriebe, die über wenig eigene Aufzeich-

[19] vgl. Abschnitt 1.2.3.

nungen verfügen, sind veröffentlichte Kalkulationsdaten der Ausgangspunkt für die Kostenkalkulation. Für den Gartenbau werden entsprechende Datensammlungen vor allem vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) und vom Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau (ZBG) veröffentlicht. Diese Daten werden von Expertengruppen aus den entsprechenden Bereichen zusammengestellt und in regelmäßigen Abständen überarbeitet und publiziert. Die aktuellen Versionen der Datensammlungen enthalten mittlerweile die Daten auch in Form von Tabellen für Tabellenkalkulationsprogramme, die Daten sind somit für angepasste betriebliche Kalkulationen direkt nutzbar.

Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Textes standen folgende Datensammlungen zur Verfügung:

- Landschaftspflege 2005. Daten zur Kalkulation von Arbeitszeit und Maschinenkosten KTBL (2005a),
- Ökologischer Obstbau 2004/05. Daten für den Ökologischen Obstbau in der Landwirtschaft KTBL (2005b),
- Obstbau. Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationsdaten KTBL (2002c),
- Freilandgemüsebau. Daten zur Kalkulation der Arbeitswirtschaft und der Deckungsbeitrags- und Gewinnermittlung KTBL (2002a),
- Heil- und Gewürzpflanzen. Daten für die Kalkulation von Deckungsbeiträgen und einzelkostenfreien Leistungen KTBL (2002b),
- Kalkulationsprogramm und Daten für Planung und Kontrolle im ökologischen Gemüsebau ZBG (2003),
- Datensammlung für die Betriebsplanung im Intensivgemüsebau ZBG (2002),

- Datensammlung für die Betriebsplanung im Topfpflanzenanbau ZBG (1998) und
- Datensammlung für die Betriebsplanung im Schnittblumenanbau ZBG (1995).

Zusätzlich stehen Daten für die Kalkulation von Baumschulkulturen als Bestandteil des kostenfrei verfügbaren Kalkulationsprogramms BaKara zum Download aus dem Internet zur Verfügung[20)].

12.2 Planungsverhalten

In der traditionellen Betriebswirtschaftslehre wird ein bestimmter Ablauf des mit der Planung verbundenen Entscheidungsprozesses unterstellt. Dieser Ablauf wird mit dem Begriff »Phasentheorem«[21)] oder »Phasenschema der Planung« bezeichnet. Demnach werden bestimmte Abschnitte der Planung in einer festgelegten Reihenfolge vollzogen. Die Abschnitte werden üblicherweise in folgende Elemente unterteilt:

- Die Beschreibung des Entscheidungsfeldes mit den relevanten Entscheidungsalternativen,
- die Bewertung der Alternativen und
- die Auswahl.

Untersuchungen zum tatsächlichen Planungsverhalten zeigen, dass sich dieses idealisierte Verhalten kaum bestätigen lässt. Berndt (1984, S. 22 ff.) hat beispielsweise bei Untersuchungen zur strategischen Planung in Gartenbaubetrieben festgestellt, dass im Planungsprozess keine zeitlich getrennten Phasen existieren, sondern deren Inhalte während des gesamten Planungsprozesses Bedeutung haben. Als Ergebnis empirischer

[20)] http://www.reymann.eu
[21)] vgl. zum Beispiel Witte (1968).

Untersuchungen zur Planung in Baumschulbetrieben werden von Reymann (1993, S. 62) zwei unterbewusst wirkende Mechanismen beschrieben:

1. Die Reduktion des Problems, indem nicht alle möglichen Lösungsvarianten durchgespielt, sondern nur Änderungen am Anbauprogramm des Vorjahres vorgenommen werden und

2. die Reduktion des Problems, indem die Entscheidungsprobleme »Input«, »Produktion« und »Output« gedanklich voneinander getrennt werden.

12.3 Schritte zur Einführung

Soll in einem Gartenbaubetrieb ein Kostenrechnungssystem implementiert werden, ergeben sich somit folgende zu beachtende Aspekte.

Es muss ein Konzept zur Erfassung der benötigten Daten erstellt werden. Insbesondere bei der Erfassung der Arbeitszeiten ist darauf zu achten, dass die Beschäftigten des Betriebes vorab einbezogen werden. Zu Beginn der Einführungsphase, so lange betriebsspezifische Daten noch nicht in ausreichendem Maß vorliegen, empfiehlt es sich, erst einmal auf Daten der verfügbaren Datensammlungen zurückzugreifen. Diese Daten können an die betrieblichen Verhältnisse angepasst werden. Je umfangreicher Daten des Betriebes erfasst und diese in PLAN-Daten umgewandelt wurden, desto besser können die Kalkulationsdaten präzisiert werden. Das Konzept zur Datenerfassung muss vor allem auf die Methode abgestimmt werden, mit der die Daten abschliessend verrechnet werden.

Um einerseits zügig mit der Kostenrechnung beginnen zu können und andererseits eine ausreichende Genauigkeit und Aussagekraft der Kalkulationsdaten zu erzielen, ist es sinnvoll, anfänglich nicht jede Kultur und jeden Satz einzeln zu erfassen, sondern diese zu Kulturgruppen zusammenzufassen und später

weiter zu differenzieren. Es gibt in Gartenbaubetrieben eine Vielzahl von Kulturen, die sich in wesentlichen Merkmalen ähneln, in der Baumschule beispielsweise alle Containerkulturen einer bestimmten Containergröße oder alle drei Mal verpflanzten Alleebäume. Im Zierpflanzenbau könnten anfänglich die Beet- und Balkonpflanzen, im Gemüsebau die Salate zusammengefasst werden.

Die zuvor beschriebenen Erkenntnisse zum realen Planungsverhalten weisen darauf hin, dass es für die Planungsverantwortlichen im Betrieb einfacher ist, Beispielsdaten an die betrieblichen Verhältnisse anzupassen, als Kalkulationsdaten neu zu erfassen.

Wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Einführung eines Kostenrechnungssystems ist ein darauf abgestimmtes organisatorisches System und das entsprechend angepasste Planungsverhalten.

12.4 Kontrollfragen

- Benennen Sie die Aspekte, die bei der Einführung von Kostenrechnungssystemen in Gartenbaubetrieben zu beachten sind.
- Erläutern Sie, welche Quellen für Kalkulationsdaten zur Verfügung stehen.
- Entwickeln Sie ein Konzept zur schrittweisen Einführung eines Kostenrechnungssystems im Gartenbaubetrieb.

13 Opportunitätskosten

In den bisherigen Erläuterungen wurden Kosten immer mit festen Geldbeträgen bewertet. Aus den Überlegungen zur Linearen Planungsrechnung (vgl. Abschnitt 10.3) lassen sich einige Grundüberlegungen ableiten, die diesen Ansatz in besonderen Situationen relativieren. Im Ergebnis werden Kosten als *Opportunitätskosten* betrachtet.

13.1 Begriffsdefinition

Der wertmäßige Betrag der Opportunitätskosten ergibt sich dabei aus der Frage, ob für den betrachteten Faktor eine alternative Nutzung möglich wäre. Die Kostenhöhe ergibt sich dann aus dem Ertrag, der nicht realisiert wird, wenn auf die Alternative verzichtet wird.

Nehmen Sie beispielsweise die Kosten für dieses Buch. Üblicherweise werden Sie die Kosten mit dem Preis für dieses Buch gleichsetzen - sofern Sie es gekauft und nicht illegal kopiert haben. Bei traditioneller Betrachtungsweise sind die Kopierkosten eventuell geringer als die Kosten für den Kauf. Anders ist die Situation unter dem Blickwinkel der Opportunitätskosten. Zwar haben Sie vielleicht etwas weniger Geld für die Kopien ausgegeben, aber das schlechte Gewissen über das illegale Kopieren wird Sie langfristig unter Umständen ein paar Wochen Ihres Lebens kosten.

Ein etwas ernster gemeintes Beispiel soll die Berechnung von Opportunitätskosten im gartenbaulichen Umfeld erläutern. Im Abschnitt 6.3 wird erläutert, wie der Durchschnittsstundenlohn in der Kostenrechnung kalkuliert wird. Bei der Berechnung

der Lohnkosten als Opportunitätskosten wird dagegen gefragt, welche alternative Nutzung für die Arbeit möglich wäre. Die Kosten ergeben sich dann als der Betrag des Deckungsbeitrags oder des Gewinns, auf den verzichtet wird, wenn die gewählte Alternative realisiert wird.

Mit Opportunitätskosten werden somit die begrenzten, fixen Produktionsfaktoren[22)] bewertet. Fix sind solche Produktionsfaktoren, deren Bestand im Planungszeitraum nicht verändert werden kann oder die aus ökonomischen Gründen nicht verändert werden. Im Gartenbau sind dies z.B. die Fläche oder die Arbeitsleistung der ständigen Arbeitskräfte.

Die Nutzungskosten ergeben sich aus dem Gewinnentgang (Entgang an Deckungsbeitrag), der sich ergibt, wenn eine Einheit des fixen Faktors in der zu bewertenden Alternative eingesetzt wird und damit einer bisher realisierten Verwendung entzogen wird. Dabei müssen hinsichtlich der fixen Faktoren zwei Situationen unterschieden werden:

- Der fixe Faktor ist nicht knapp, d.h. es sind noch nicht genutzte Restkapazitäten verfügbar. In diesem Fall entsteht kein Gewinnentgang durch den Einsatz dieses Produktionsfaktors, die Nutzungskosten sind gleich Null.

- Der fixe Faktor ist knapp, d.h. der Faktor ist bei der bisherigen Organisation des Betriebs vollständig eingesetzt, es sind somit keine Restkapazitäten verfügbar. In diesem Fall muss ein anderes Produktionsverfahren eingeschränkt werden, wenn der Faktor in der betrachteten Alternative eingesetzt wird. Eingeschränkt wird das Produktionsverfahren, das den fixen und knappen Produktionsfaktor am schlechtesten verwertet. Die Nutzungskosten ergeben sich daher aus dem Gewinnbeitrag (Deckungsbeitrag) der schlechtesten, bisher realisierten Verwertung des knappen Faktors.

[22)] vgl. hierzu die Erläuterungen zu den Restriktionen bei der Optimierungsrechnung.

In der praktischen Anwendung ergeben sich Konsequenzen- für die Kalkulation von Alternativen bei knappen Ressourcen. Diese Grundgedanken zum Nutzenentgang werden bei der Optimierung von Anbauprogrammen eingesetzt. Die Opportunitätskosten der knappen Produktionsfaktoren werden hier auch als Schattenpreise bezeichnet.

Zusammenfassend läßt sich festhalten: Opportunitätskosten sind entgangener Nutzen. Bei variablen, beliebig beschaffbaren Produktionsfaktoren besteht der Nutzenentgang im Preis, der für ihre Beschaffung aufgewendet werden muss. Bei fixen und knappen Produktionsfaktoren besteht der Nutzenentgang im Gewinnentgang, wenn dieser Faktor einer anderen Verwendung entzogen wird.

13.2 Kontrollfragen

- Erläutern Sie den Unterschied zwischen der klassischen Definition von Kosten und der von Opportunitätskosten.
- Erläutern Sie, warum Opportunitätskosten vor allem für knappe Faktoren relevant sind.
- Erläutern Sie am Beispiel der Arbeitskosten, wie sich für diese die Opportunitätskosten berechnen lassen.

Literaturverzeichnis

Bahnmüller u. a. 2003
BAHNMÜLLER, Heinz ; HINTZE, Christoph ; RHEIN, Paul ; SCHÜRMER, Erhard: *Gartenbauliche Betriebslehre.* 5. Auflage. Stuttgart : Verlag Eugen Ulmer, 2003

Berndt 1984
BERNDT, Manfred: *Ein theoretischer Bezugsrahmen für die Planung der Entwicklung von Gartenbaubetrieben.* Hannover und Weihenstephan, 1984 (Forschungsberichte zur Ökonomie im Gartenbau Heft 51)

Deitermann u. a. 2009
DEITERMANN, Manfred ; SCHMOLKE, Siegfried ; RÜCKWART, Wolf-Dieter: *Industrielles Rechnungswesen IKR. Finanzbuchhaltung - Analyse und Kritik des Jahresabschlusses - Kosten- und Leistungsrechnung.* 37., überarb. Aufl. Winklers, 2009

Döring u. Wöhe 2001
DÖRING, Ulrich ; WÖHE, Günter: *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre.* 21. Auflage. Vahlen, 2001

Fettel 1959
FETTEL, Johannes: Ein Beitrag zur Diskussion über den Kostenbegriff. In: *ZfB* Heft 9 (1959), Nr. 29, S. 567–569

Gutenberg 1951
GUTENBERG, Erich: *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Die Produktion.* Bd. 1. 24. Auflage (1983). Berlin/Heidelberg : Springer-Verlag, 1951

Koch 1966
KOCH, Helmut: *Grundprobleme der Kostenrechnung.* Köln und Opladen : Westdeutscher Verlag, 1966

KTBL 2002a
KTBL: *Freilandgemüsebau. Daten zur Kalkulation der Arbeitswirtschaft und der Deckungsbeitrags- und Gewinnermittlung.* 6. Auflage. 2002

KTBL 2002b
KTBL: *Heil- und Gewürzpflanzen. Daten für die Kalkulation von Deckungsbeiträgen und einzelkostenfreien Leistungen.* 2002

KTBL 2002c
KTBL: *Obstbau. Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationsdaten.* 3. Auflage. 2002

KTBL 2005a
KTBL: *Landschaftspflege 2005. Daten zur Kalkulation von Arbeitszeit und Maschinenkosten.* 5. Auflage. 2005

KTBL 2005b
KTBL: *Ökologischer Obstbau 2004/05. Daten für den Ökologischen Obstbau in der Landwirtschaft.* 2005

Lentz 1993
LENTZ, Susanne: *Theoretischer Bezugsrahmen und empirische Untersuchungen zur Implementierung computergestützter Planungshilfen in Gartenbaubetrieben.* Hannover und Weihenstephan, 1993 (Forschungsberichte zur Ökonomie im Gartenbau Nr. 73)

Lentz 2007
LENTZ, Wolfgang: Controlling und Managementanforderungen im Gartenbau. Einsatz von Kennzahlen und Beratungsbriefen als Controlling-Instrument für Beratung und Gartenbaupraxis. In: ZBG (Hrsg.): *Festschrift zum*

50-jährigen Bestehen. Hannover : Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau, 2007, S. 33–48

Ludwig-Ohm 1997
LUDWIG-OHM, Sabine: *Ein Planungsmodell zur Berücksichtigung unsicherer Kulturdauer in der Topfpflanzenproduktion.* Hannover und Weihenstephan, 1997 (Forschungsberichte zur Ökonomie im Gartenbau Nr. 85)

Meffert 1990
MEFFERT, Heribert ; ALBERS, Willi et a. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW).* Bd. 4, S. 573-596: *Kostenrechnung und Kostenrechnungssysteme*. Vandenhoeck & Ruprecht, 1990

Niesel 2000
NIESEL, Alfred: *Der Baubetrieb in Landschaftsarchitektur und Landschaftsbau.* 6. neubearbeitete Auflage. Berlin : Parey, 2000

Priske 1984
PRISKE, Ursula: *Ermittlung von Preisuntergrenzen für Baumschulkulturen als Methode der mehrjährigen Kostenrechnung.* Hannover und Weihenstephan, 1984 (Forschungsberichte zur Ökonomie im Gartenbau Nr. 46)

Raiß 1933
RAISS, Wilhelm: Der Einfluß des Klimas auf den Heizwärmebedarf in Deutschland. In: *Gesundheits-Ingenieur* 54 (1933), S. 397–403

Rath 1999
RATH, Thomas: Daten für die Betriebskalkulation im Gartenbau. Wärmebedarf und -verbrauch. In: KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): *KTBL-Taschenbuch Gartenbau.* Münster-Hiltrup : Landwirtschaftsverlag, 1999 (KTBL-Schriften-Vertrieb), S. 53–55, 61–65

Rath 2006
RATH, Thomas: *Individuelle Kostenkalkulation für Gewächshausanlagen und deren Ausstattung.* Münster-Hiltrup : Landwirtschaftsverlag, 2006 (KTBL-Arbeitsblätter Nr. 0717)

Reymann 1993
REYMANN, Detlev: *Produktionsplanung in Baumschulbetrieben - Verhalten und Möglichkeiten zur Unterstützung durch EDV-Einsatz.* Hannover und Weihenstephan, 1993 (Forschungsberichte zur Ökonomie im Gartenbau Nr. 72)

Reymann 1998
REYMANN, Detlev: Umwelt- und Finanzcontrolling als betriebswirtschaftliche Daueraufgabe in Gartenbau und Landwirtschaft. In: SPINDLER, E. (Hrsg.): *Agrar-Öko-Audit*, 1998, S. 305–314.

Riebel 1990
RIEBEL, Paul: *Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung.* 6. Auflage. Wiesbaden : Verlag Gabler, 1990

Rothenburger 1983
ROTHENBURGER, Werner: *Ermittlung von Preisuntergrenzen für Zierpflanzen.* Berlin und Hamburg : Verlag Paul Parey, 1983 (Betriebs- und Marktwirtschaft im Gartenbau Nr. 2)

Schenk 1966
SCHENK, Ernst-Wilhelm: Der Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen beim Betriebsvergleich im Gartenbau. In: *Agrarwirtschaft* 15 (1966), S. 69–76

Schenk 1970
SCHENK, Ernst-Wilhelm: Praktische Durchführung von Betriebsplanungen im Obstbau. In: *Bericht über das 9. Betriebswirtschaftliche Seminar für Gartenbauberater*

1969/1970. Hannover : Arbeitskreis Betriebswirtschaft im Gartenbau - Selbstverlag, 1970

Schenk 1971
SCHENK, Ernst-Wilhelm: Überblick über die technischen Möglichkeiten der Datenerfassung im praktischen Betrieb. In: *Bericht über das 10. Betriebswirtschaftliche Seminar für Gartenbauberater 1971*. Hannover : Arbeitskreis Betriebswirtschaft im Gartenbau - Selbstverlag, 1971, S. 56–88

Schenk 1972a
SCHENK, Ernst-Wilhelm: Das Beratungs- und Informationssystem Gartenbau (BIG). In: *Bericht über das 11. Betriebswirtschaftliche Seminar für Gartenbauberater*. Hannover : Arbeitskreis Betriebswirtschaft im Gartenbau - Selbstverlag, 1972, S. 145–157

Schenk 1972b
SCHENK, Ernst-Wilhelm: The use of EDP for farm comparisons. In: *Acta Horticulturae* Bd. 25, 1972, S. 168–190

Schenk 1982
SCHENK, Ernst-Wilhelm: Management-Unterstützung im Gartenbau durch Kleincomputer. In: ARBEITSKREIS BETRIEBSWIRTSCHAFT IM GARTENBAU (Hrsg.): *Festschrift zum 25-jährigen Bestehen des Arbeitskreis Betriebswirtschaft im Gartenbau*. Hannover : Arbeitskreis Betriebswirtschaft im Gartenbau - Selbstverlag, 1982, S. 74–94

Schenk 1983
SCHENK, Ernst-Wilhelm: Mikro-Computer in Gartenbaubetrieben und in der Gartenbauberatung. In: *Gb+Gw* 8 (1983), S. 198–204

Schmalenbach 1919
SCHMALENBACH, Eugen: *Kostenrechnung und Preispolitik*. 8., erw. u. verb. Aufl. (1963). Köln und Opladen : Westdeutscher Verlag, 1919

Storck u. Bokelmann 1995
STORCK, Harmen ; BOKELMANN, Wolfgang: *Grundzüge der gartenbaulichen Betriebslehre.* Stuttgart : Verlag Eugen Ulmer, 1995

Vickermann 1974
VICKERMANN, Ernst: *Kalkulation der Heizkosten im Gartenbaubetrieb.* Berlin und Hamburg : Verlag Paul Parey, 1974 (Betriebs- und Marktwirtschaft im Gartenbau 1)

Werthwein 1986
WERTHWEIN, Axel: *Zur Berücksichtigung der Unsicherheit bei der Planung und Steuerung gartenbaulicher Produktionsverfahren mit hilfe bio-ökonomischer Modelle.* Hannover und Weihenstephan, 1986 (Forschungsberichte zur Ökonomie im Gartenbau Nr. 56)

Witte 1968
WITTE, Eberhard: Phasen-Theorem und Organisation komplexer Entscheidungsverläufe - ein Forschungsbericht. In: *ZfbF* (1968), Nr. 20, S. 581–599

ZBG 1995
ZBG: *Datensammlung für die Betriebsplanung im Schnittblumenanbau.* Hannover, 1995

ZBG 1998
ZBG: *Datensammlung für die Betriebsplanung im Topfpflanzenanbau.* Hannover, 1998

ZBG 2002
ZBG: *Datensammlung für die Betriebsplanung im Intensivgemüsebau.* Hannover, 2002

ZBG 2003
ZBG: *Datensammlung für Planung und Kontrolle im ökologischen Gemüsebau.* Hannover, 2003

ZBG 2006
ZBG: *Kennzahlen für den Betriebsvergleich.* Hannover : Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau, 2006

A Anhang

A.1 Installation von R

Für die Optimierungsrechnung komplexer Aufgabenstellungen sind Tabellenkalkulationen in der Regel nicht mehr geeignet. Sehr leistungsfähig und kostenlos ist das Statistik-Paket R, das Optimierungsrechnungen sehr gut unterstützt. »R« ist sowohl der Name einer Programmiersprache, als auch der Name der Software, die diese Sprache implementiert. Genau genommen heißt die Sprache S, ihre Implementierung und das System heißen »R«. »R« ist »open source«, d.h. sowohl die Software als auch die Quelltexte sind frei verfügbar.

Bezugsquellen

»R« steht an diversen Stellen im Internet zum Download zur Verfügung. Die (englischsprachige) zentrale Webseite ist unter

`http://www.r-project.org/`

erreichbar, die Dateien zum Herunterladen findet man unter

`http://www.cran.r-project.org/`.

Auf diesen Webseiten sind auch zahlreiche Dokumentationen und die üblichen FAQs[23)] zu finden.

[23)] engl. Frequently Asked Questions - Häufig gestellte Fragen

Installation

Sollte »R« noch nicht auf Ihrem Computer installiert sein, so können Sie sich die aktuelle Version von der Webseite herunterladen. Auf der Startseite finden Sie im oberen Bereich die Links zu den benötigten Dateien für die Betriebssysteme Windows, Linux und Mac OS X. Für detaillierte Informationen schauen Sie auf der Webseite des Projekts in eine der zahlreichen Anleitungen.

A.2 Optimierung mittels R

Die Durchführung einer Optimierungsrechnung wird nachfolgend anhand des im Kapitel 10 verwendeten Beispiels demonstriert.

Sie müssen die nachfolgenden Zeilen in der R-Konsole eintippen. Die Zeilen, die mit dem Zeichen # beginnen, können Sie dabei auslassen, das sind lediglich Kommentare, die Ihnen die Eingabe erläutern sollen.

```
# Skript zur Durchführung der Optimierung des Beispiels mit Hilfe von R
# Zum Vergleich sollte die OpenOffice-Tabelle "Handplanung_LP-Rechnung.ods"
# herangezogen werden, Die Daten stehen dort in der Tabelle "Ausgangsdaten"
# Benötigte Bibliothek laden
library(boot)

# Die Berechnung benötigt die Parameter der Berechnung als Vektoren
# Eingabe der Zielfunktion
# Koeffizienten der Deckungsbeitragfunktion
# das entspricht den Feldern C26 bis F26 in der Tabelle
Deckungsbeitrag <- c(10500,8900,12000,7000)

# Nebenbedingungen <=
# in der Tabellenkalkulation C8 bis F8
NB01 <- c(150,0,120,0)          # erstes Quartal Anzuchthaus
# in der Tabellenkalkulation C9 bis F9
NB02 <- c(0,150,0,150)          # zweites Quartal Anzuchthaus
# Da im Anzuchthaus in den Quartalen 3 und 4 keine Flächen belegt werden,
# und im Produktionshaus im ersten Quartal auch keine,
# werden diese Nebenbedingungen hier vereinfachend weggelassen
# in der Tabellenkalkulation C15 bis F15 usw.
NB03 <- c(1000,0,1000,0)        # zweites Quartal Produktionshaus
NB04 <- c(1000,1000,1000,1000)  # drittes Quartal Produktionshaus
NB05 <- c(1000,1000,0,1000)     # viertes Quartal Produktionshaus
```

```
NB06 <- c(20,0,18,0)            # erstes Quartal Arbeitsansprüche
NB07 <- c(10,20,8,18)           # zweites Quartal Arbeitsansprüche
NB08 <- c(10,10,55,8)           # drittes Quartal Arbeitsansprüche
NB09 <- c(60,70,0,55)           # viertes Quartal Arbeitsansprüche

RS1 <- c(200,200,3000,3000,3000,160,160,160,160)
# rechte Seiten der Nebenbedingungen
# in der Tabellenkalkulation die Werte der Spalte G bis auf die
# Zeilen 10,11 und 14.

# Beschränkungen >= bzw. Nichtnegativitätsbedingungen
NN01 <- c(1,0,0,0)  # Koeffizienten der linken Seite der 1. Nebenbedingung
NN02 <- c(0,1,0,0)  # Koeffizienten der linken Seite der 2. Nebenbedingung
NN03 <- c(0,0,1,0)  # Koeffizienten der linken Seite der 3. Nebenbedingung
NN04 <- c(0,0,0,1)  # Koeffizienten der linken Seite der 4. Nebenbedingung

RS2 <- c(0,0,0,0)   # rechte Seiten der Nebenbedingung
                    # hier alle Werte größer gleich Null

# Für die Optimierung wird der Simplex-Algorithmus verwendet. Das Ergebnis
# wird in der Variablen Ergebnis gespeichert.

Ergebnis=simplex(a = Deckungsbeitrag,
   A1 = rbind(NB01,NB02,NB03,NB04,NB05,NB06,NB07,NB08,NB09), b1 = RS1,
   A2 = rbind(NN01,NN02,NN03,NN04), b2 = RS2, maxi = TRUE)

# Ergebnis anzeigen:
print(Ergebnis)
```

A.3 Kurzanleitung zur Verwendung des mitgelieferten R-Skriptes

Für die Durchführung der Optimierungsrechnung mit Hilfe des Programmpaketes »R« wird auf der Webseite des Autors ein fertiges Skript zum kostenfreien Download angeboten. Es handelt sich dabei um ein Skript, in dem die obige Berechnung durchgeführt wird. Sie sparen sich somit das Abtippen des Textes. Eine Anpassung an eigene Verhältnisse dürfte auf dieser Basis relativ einfach möglich sein.

Die Nutzung dieses Skriptes wird nachfolgend beispielhaft gezeigt.

A.3.1 Nutzung unter Windows und Mac OS X

Unter Windows und unter Mac OS X wird ein externes Skript am einfachsten über das Menü der R-Konsole geladen.

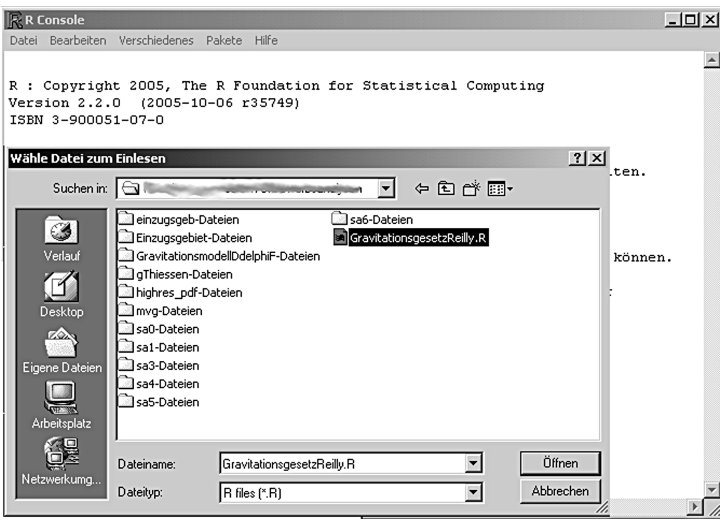

Abbildung 39: Laden externer R-Skripte unter Windows

Wechseln Sie zuerst über den Hauptmenüpunkt »Datei« und den Untermenüpunkt »Verzeichnis wechseln« in das Verzeichnis, in das Sie die Skripte und Beispieldateien kopiert haben. Wählen Sie zum Laden des Skriptes im Hauptmenü des R-Befehlsfensters den Punkt »Datei« und dort den Unterpunkt »Lese R-Code ein ...«. Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die entsprechende Skriptdatei auswählen können. Das Beispielskript hat den Namen »Beispiel-LP.R«. Klicken Sie auf den Knopf mit der Aufschrift »Öffnen«. Daraufhin wird das Skript eingelesen.

A.3.2 Nutzung unter Linux

Unter Linux verfügt das R-Befehlsfenster über kein eigenes Menü. Sie müssen daher den Befehl zum Laden des Skriptes in einem Terminal eingeben. In den meisten Linux-Distributionen finden Sie ein Terminal unter »Zubehör«. Dort müssen Sie die Anweisung in der Form

```
source("Verzeichnis und Name des Skriptes")
```

eingeben und abschließend die Entertaste betätigen. Verzeichnisse und Dateinamen müssen dabei in Anführungszeichen eingeschlossen sein. Sie müssen also vorher bereits wissen, wo das Skript gespeichert ist und wie es genau heißt. Bitte beachten Sie, dass unter Linux Groß- und Kleinbuchstaben in Datei- und Verzeichnisnamen unterschieden werden.

```
> source("Beispiel-LP.R")


Linear Programming Results

Call : simplex(a = Deckungsbeitrag, A1 = rbind(NB01, NB02, NB03, NB04,
    NB05, NB06, NB07, NB08, NB09), b1 = RS1, A2 = rbind(NN01,
    NN02, NN03, NN04), b2 = RS2, maxi = TRUE)

Maximization Problem with Objective Function Coefficients
   x1    x2    x3    x4
10500  8900 12000  7000


Optimal solution has the following values
      x1       x2       x3       x4
0.000000 1.333333 1.666667 0.000000
The optimal value of the objective  function is 31866.6666666667.
>
```

Abbildung 40: Laden externer R-Skripte unter Linux

Sie interessieren sich für Marketing-Themen rund um den Gartenbau?
Dann sollten Sie ggf. einen Blick auf die folgenden Veröffentlichungen werfen:

Wettbewerbsanalysen für kleine und mittlere Unternehmen (KMUs)

Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung am Beispiel gartenbaulicher Betriebe

Es werden die Grundlagen wesentlicher Komponenten von unternehmens- und konkurrentenbezogenen Wettbewerbsanalysen dargestellt. Dabei stehen die folgenden Teilanalysen im Mittelpunkt: Die Analyse des Einzugsgebietes, die Ermittlung des Marktpotentials und des Marktanteiles, die Ermittlung der Stärken und Schwächen im Verhältnis zur Konkurrenz und die Analyse der Kundenstruktur (Kundentypologisierung).

Zu jeder der Teilanalysen werden nach der Darstellung der theoretischen Grundlagen Hinweise und Anleitungen zur praktischen Umsetzung und Durchführung gegeben und jeweils eine vertiefende Betrachtung angeschlossen.
Autor: Detlev Reymann
1. Auflage 2009, ISBN 978-3-00-027013-0

Nähere Infos und direkte Bestellmöglichkeit unter http://www.reymann.eu

Markenwelt Zierpflanzen

Die auf CD-ROM erhältliche Studie »Markenwelt Zierpflanzen« soll dazu beitragen, die Elemente von Markenpolitik zu verstehen. Anhand von ausgewählten Beispielen wird gezeigt, wie Markenkonzepte derzeit im Umfeld des Zierpflanzenmarktes umgesetzt werden.
Es werden 28 Marken aus dem Umfeld des deutschen Zierpflanzenmarktes detailliert beschrieben.
Autoren: Detlev Reymann, Laura Schott
Taspo-Fachbuchservice, Haymarket Media GmbH & Co. KG, Art.Nr.: 7050
http://www.das-gruene-buch.de, ISBN 978-3-87815-225-5