

BMZ
gtz

*Handbuchreihe
Ländliche Entwicklung*

*Betriebswirtschaftliche Planung
von bäuerlichen
Kleinbetrieben in Entwicklungsländern*

Band 1 Grundlagen und Methoden



Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern.

Autor: Ströbel	Thema: Produktionstheoretische Grundlagen	Nr.: 5
--------------------------	---	------------------

Studienziele:

1. Kenntnis der Prämissen der Produktionstheorie
2. Fähigkeit, die Produktionstheoretischen Zusammenhänge für die drei Planungsebenen des landwirtschaftlichen Betriebes graphisch und algebraisch darzustellen.
3. Fähigkeit, die Optimalpunkte auf den drei Planungsebenen graphisch zu ermitteln und verbal zu definieren.
4. Kenntnis der theoretischen Definition der optimalen Betriebsorganisation

Inhalt:

1. Einführung
2. Allgemeines zur Produktionsfunktion
3. Einfache Produktion (Einproduktbetrieb)
 - 3.1 Ein variabler Faktor (Faktor-Produkt-Beziehung)
(Optimale Einsatzmenge)
 - 3.2 Zwei Variable Faktoren (Faktor-Faktor-Beziehung)
(Optimale Aufwandszusammensetzung)
 - 3.3 Expansionspfad
4. Verbundene Produktion (Produkt-Produkt-Beziehung)
(Optimale Produktionsrichtung)
5. Optimale Betriebsorganisation

1. Einführung

Das landwirtschaftliche Unternehmen verfügt über eine Reihe von Produktionsmitteln, auch Produktionsfaktoren genannt, (Boden, Arbeit, Kapital oder Güter, Dienste, Rechte) mit deren Hilfe der Landwirt eine größere Anzahl verschiedenartiger Produkte erzeugen kann (z.B. Getreide, Kartoffeln, Milch, Fleisch, Bananen usw.). Die Menge der erzeugbaren Produkte ist abhängig vom Umfang des zur Verfügung stehenden Produktionsmittelapparates. Der Landwirt muß entscheiden, welche Produkte er mit den nur begrenzt zur Verfügung stehenden Produktionsmitteln herstellen will. Das Problem dieser Entscheidung besteht in der Ermittlung derjenigen Betriebsorganisation, die die höchstmögliche Befriedigung der ökonomischen Zielsetzung (Gewinn- bzw. Nutzenmaximierung) garantiert.

Im Mittelpunkt der Entscheidungsfragen steht also die Frage nach der optimalen Organisation des landwirtschaftlichen Betriebes. Gesucht werden somit die Gesetzmäßigkeiten, nach denen der Einsatz und die Auswahl und Kombination der Produktionsverfahren vorzunehmen ist, um die optimale Organisation eines Betriebes zu erreichen.

Um diese Gesetzmäßigkeiten kennenzulernen, ist es erforderlich, sich mit den Zusammenhängen der landwirtschaftlichen Produktion zu befassen. Hiermit beschäftigt sich die Theorie der landwirtschaftlichen Produktion (auch "Produktionstheorie"), die eine Vielfalt von Aussagen über die Produktionszusammenhänge in der Landwirtschaft anbietet. Aus diesen Aussagen lassen sich Gesetzmäßigkeiten ableiten, nach denen ein Landwirt handeln muß, wenn er seinen Betrieb optimal organisieren will. Die Produktionstheorie definiert diejenigen Bedingungen, die erfüllt sein müssen, um den maximalen Gewinn zu erreichen bzw. die Kosten für eine bestimmte Produktion zu minimieren.

1) Vertiefende Literatur: Steinhauser H. et.al, a.a.O., S.71 ff

2) Alle Übersichten sind am Ende dieses Kapitels zusammengefaßt (ab S. 5.22)

Jede Theorie, so auch die Theorie der landwirtschaftlichen Produktion, bedient sich der Abstraktion und Idealisierung, d.h. sie nimmt gedankliche Vereinfachungen vor, um zu einer überschaubaren Darstellung der Zusammenhänge im landwirtschaftlichen Betrieb zu kommen. Die gedankliche Simplifizierung der Zusammenhänge ermöglicht erst die verstandesmäßige Durchdringung der komplexen Wirklichkeit.

Die Produktionstheorie basiert auf folgenden Voraussetzungen (Prämissen):

- 1) Der Unternehmer handelt unter vollkommener Voraussicht, d.h. er besitzt 100%ig sichere Kenntnisse über die Zustände und Entwicklungen im technischen wie auch im wirtschaftlichen Bereich.
- 2) Der Unternehmer maximiert den Gewinn (Erwerbsprinzip). Andere denkbare Ziele (Nutzenprinzip - ausreichende Freizeit, persönliche Geltung, Prestige) sind nicht ausreichend quantifizierbar und werden deshalb nicht berücksichtigt.
- 3) Die Dimension Zeit bleibt unberücksichtigt.
In der Theorie vollzieht sich jede Produktion entgegen der Wirklichkeit in einem Zeitpunkt, nicht in einem Zeitraum. Die Betrachtungsweise der Theorie ist statisch, nicht dynamisch.
- 4) Produkte und Produktionsmittel sind beliebig teilbar. In der Wirklichkeit sind jedoch z.B. Arbeitskräfte und Maschinen nur begrenzt teilbar, und bestimmte Produkte (z.B. Kühe, Bullen) sind nur in ganzzahligen Einheiten zu erzeugen.
- 5) Der Landwirt handelt als Mengenanpasser, d.h. im Gegensatz zum Monopolisten kann er nicht durch eine Veränderung der angebotenen Menge Einfluß auf die Höhe der Preise nehmen; der Preis ist für ihn ein Datum.

2. Produktionsfunktion

Zur Erzeugung eines Produktes, zum Beispiel Mais oder Baumwolle, benötigt der Landwirt u.a. folgende Produktionsmittel: Boden, Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Arbeit und Maschinen.

Es ist in der Theorie üblich, die Beziehungen zwischen den eingesetzten Produktionsmitteln (auch: Faktoreinsatzmengen) und dem Erzeugnis (diese Beziehungen bezeichnet man als Input-Output-Verhältnis) durch eine sogenannte Produktionsfunktion aufzuzeigen, die sich mathematisch in Form einer Gleichung darstellen läßt:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n);$$

wobei y = Menge des produzierten Gutes

$x_1 \dots x_n$ = Menge der eingesetzten
Produktionsfaktoren

Eine solche Produktionsfunktion liefert die entscheidenden Grunddaten für ökonomische Betrachtungen. Interessiert z.B. die ertragssteigernde Wirkung nur eines Produktionsmittels, wie z.B. die der Stickstoffdüngung zu Mais (vgl. Übersicht 5.4), so ist die Ermittlung der Produktionsfunktion durch die Anlage von Versuchen möglich, in welchen nur der Einsatz des Stickstoffs geändert wird, während der Einsatz aller anderen Faktoren konstant gehalten wird. Hieraus ergibt sich eine Produktionsfunktion mit nur einem variablen Faktor:

$$y = f(x_1, | x_2, x_3, \dots, x_n);$$

oder

$$y = f(x_1)$$

Der Maisertrag y ist ausschließlich eine Funktion der Faktoreinsatzmenge (x_1) (x =Stickstoff). Es besteht ein eindeutig kausaler Zusammenhang zwischen der Faktoreinsatzmenge (x_1) und dem Ertrag (y).

3. Einfache Produktion (Einproduktbetrieb)

Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf die Betrachtung des Einproduktbetriebs, der lediglich ein homogenes Produkt herstellt. Diese Beschränkung ist deshalb von Vorteil, weil sich bei der einfachen Produktion sowohl die Produktionsbeziehungen zwischen Input und Output als auch die Ermittlung der optimalen Höhe und Zusammensetzung des Faktoreinsatzes übersichtlich darstellen lassen. Zudem sind die für den Einproduktbetrieb aufgezeigten Gesetzmäßigkeiten voll übertragbar auf die isolierte Betrachtung einzelner Produktionsverfahren in Mehrproduktbetrieben.

3.1 Ein variabler Faktor

3.1.1 Produktionsfunktionen mit einem variablen Faktor: (Faktor - Produkt - Beziehung)

Bei steigendem Einsatzniveau des variablen Faktors ist grundsätzlich ein

- a) proportionaler (konstanter) Ertragszuwachs
- b) unterproportionaler (abnehmender) Ertragszuwachs
- c) überproportionaler (zunehmender) Ertragszuwachs denkbar.

zu a):

Mit zunehmendem Kraftfuttereinsatz steigt der Milchertrag bis zur Ausschöpfung der physiologischen Leistungsfähigkeit fast gleichmäßig an. Jedes zusätzliche kg Kraftfutter erbringt eine

Leistungssteigerung von ca. 1,8 - 2,0 kg Milch. Bei voller Ausnutzung der physiologischen Leistungsfähigkeit ist trotz steigenden Kraftfuttereinsatzes eine (Milch-)Ertragssteigerung nicht mehr erreichbar.

zu b):

Produktionsfunktionen mit abnehmendem Ertragszuwachs sind in der pflanzlichen und tierischen Erzeugung wesentlich häufiger anzutreffen als solche mit proportionalem Ertragsanstieg (vgl. Übersichten 5.1 und 5.4)

Wie aus Übersicht 5.4 hervorgeht, steigt der Maisertrag bei zunehmender Steigerung des Stickstoffeinsatzes bis zum Erreichen des maximalen Gesamtertrages an, um danach wieder abzufallen. Der Ertragszuwachs (Grenzertrag) bleibt (anders als beim Kraftfutter-Milch-Beispiel) nicht konstant, sondern fällt bis zum Erreichen des maximalen Gesamtertrages fortlaufend ab, um danach negative Werte anzunehmen.

Man spricht vom "Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachses":

Werden steigende Mengen eines variablen Faktors (Stickstoff) mit einem konstanten Faktor (Fläche) kombiniert, so zeigt sich daß der Ertragszuwachs (Grenzertrag) bis zum Erreichen des maximalen Gesamtertrages immer kleiner wird; d.h. der Gesamtertrag steigt zwar weiterhin absolut, jedoch mit sinkender Zuwachsrate.

Erreicht der Gesamtertrag sein Maximum, so wird der Grenzertrag gleich Null. Der Grenzertrag wird negativ, sobald der Gesamtertrag absolut sinkt.

zu c):

Produktionsfunktionen mit generell überproportionalem Ertragsanstieg sind zwar theoretisch denkbar, aber in der Realität nicht anzutreffen. Würde eine derartige Beziehung zwischen Input und Output in der Wirklichkeit existieren, dann wäre es beispielsweise möglich, die Getreideproduktion der gesamten Welt auf nur einem einzigen Hektar Fläche zu erzeugen.

3.1.2 Bestimmung der optimalen Einsatzmenge bei einem variablen Faktor (Optimale Einsatzmenge)

Das Ziel dieses Abschnittes besteht darin, die Gesetzmäßigkeiten für die Ermittlung der optimalen Einsatzmenge eines variablen Faktors abzuleiten. Dabei ist diejenige Faktoreinsatzmenge zu ermitteln, bei der der Gewinn ein Maximum erreicht. Die Bestimmung der optimalen Einsatzmenge des beliebig teilbaren variablen Faktors kann in

- a) tabellarischer
- b) geometrischer
- c) algebraischer

Form erfolgen (vgl. Übersichten 5.1 - 5.7). In jedem Fall ist es erforderlich, die naturalen Mengen (Stickstoffmenge, Mais) zu bewerten. D.h. neben den rein physischen Input-Output-Beziehungen ist die Kenntnis der Faktor- und Produktpreise Voraussetzung für die Ermittlung des wirtschaftlichen Optimums.

Die tabellarische Ermittlung der optimalen Düngereinsatzmenge ist z.B. in Übersicht 5.6 dargestellt. Das aufgezeigte Gewinnplanungsverfahren wird als Differenzrechnung bezeichnet. Im Mittelpunkt der Überlegungen steht das "Grenzproduktivitätsprinzip". Es besagt, daß z.B. die Steigerung des Düngereinsatzes oder des Arbeitseinsatzes solange vorteilhaft ist, wie der daraus resultierende, in Geld gemessene Leistungszuwachs (Grenzleistung, Grenzerlös, Grenzwertprodukt) größer ist als der durch die Steigerung des Faktoreinsatzes bedingte Kostenzuwachs (Grenzkosten).

Unter Grenzkosten verstehen wir also den Kostenzuwachs der aus einer Steigerung der Einsatzmenge des variablen Faktors um eine Faktoreinheit resultiert.

Unter Grenzleistung (Grenzerlös, Grenzwertprodukt) verstehen wir den Leistungszuwachs (Erlöszuwachs), der aus einer Steigerung der Einsatzmenge des variablen Faktors um eine Faktoreinheit resultiert. Der optimale Faktoreinsatz ist bei abnehmendem Ertragszuwachs erreicht, wenn der Grenzerlös den Grenzkosten gleich ist.

Im Optimum ist somit folgende Bedingung erfüllt:

$$\Delta y \cdot p_y = \Delta x_1 \cdot q_1$$

wobei:

Δy : Zunahme des Ertrages

p_y : Preis je Produkteinheit

Δx_1 : Zunahme des Faktoreinsatzes

q_1 : Preis je Faktoreinheit

Die Bestimmung der optimalen Intensität erfolgt mit Hilfe der Differenzrechnung in 3 Schritten: (vgl. Übersichten 5.2 und 5.6):

- 1) Man ermittelt die den einzelnen Faktoreinsatzstufen zugeordnete Zunahme der Produktion, d.h. den Grenzertrag je Faktoreinheit.
- 2) Man multipliziert den Ertragszuwachs (Grenzertrag) und die Zunahme des Faktoreinsatzes mit den Produkt- und Faktorpreisen und ermittelt den Erlös- bzw. Kostenzuwachs auf den einzelnen Faktoreinsatzstufen.
- 3) Man vergleicht den Erlöszuwachs mit dem Kostenzuwachs und ermittelt diejenige Faktoreinsatzstufe, bei der das Grenzproduktivitätsprinzip erfüllt ist; d.h. diejenige Stelle, an der der Erlöszuwachs dem Kostenzuwachs gleich ist.

Durch Umformung der Grenzproduktivitätsgleichung

$$\Delta y \cdot p_y = \Delta x_1 \cdot q_1 \quad \text{in}$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x_1} \cdot p_y = q_1$$

ergibt sich folgende Aussage:

die optimale Einsatzmenge (auch als optimale spezielle Intensität bezeichnet) ist dann erreicht, wenn die Grenzleistung (Grenzerlös) die aus einer zusätzlichen Faktoreinheit resultiert, dem Faktorpreis gleich ist.

3.2 Zwei variable Faktoren

3.2.1 Produktionsfunktionen mit zwei variablen Faktoren (Faktor-Faktor-Beziehung)

In der Regel werden zur Herstellung eines Produkts nicht nur ein Faktor sondern mehrere Faktoren eingesetzt. Hieraus ergibt sich die Frage: Welche Kombination der Produktionsfaktoren ist zu wählen, damit eine bestimmte Produktmenge y mit den geringstmöglichen Kosten hergestellt wird (Problem der Minimalkostenkombination)?

Die Produktionsfunktion mit zwei variablen Faktoren hat folgendes Aussehen:

$$y = f(x_1, x_2 | x_3 \dots x_n)$$

Durch Weglassen der konstant gehaltenen Faktoren erhält man

$$y = f(x_1, x_2)$$

Der Ertrag y ist eine Funktion der Einsatzmengen der Faktoren x_1 und x_2 . Ein Beispiel aus der Düngung soll diesen Sachverhalt verdeutlichen (vgl. nachstehende Tabelle).

Tabelle 5.1: Naturale Roggenerträge bei Variation der P_2O_5 und K_2O -Düngung (hypothetisches Beispiel)

Dünger-	Erträge in dt /ha						
	150	24,1	30,5	35,5	39,3	42,4	45,0
ein-	125	22,2	28,2	32,9	36,5	39,4	41,8
satz	100	20,0	25,5	29,8	33,2	35,9	38,1
(x_2	75	17,1	22,1	25,9	29,0	31,5	33,5
in kg	50	14,1	17,9	20,9	23,4	25,5	27,3
K_2O /ha)	25	10,0	12,2	14,1	15,8	17,3	18,7
	0	0	0	0	0	0	0
	0	25	50	75	100	125	150
		Düngereinsatz (x_1 in kg P_2O_5 /ha)					

Quelle: Steinhauser, H., C. Langbehn und U. Peters: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre, Allgemeiner Teil, Weihenstephan und Kiel 1978, S. 118

Düngungsversuche mit unterschiedlichen P_2O_5 - und K_2O -Gaben zu Roggen haben folgende Ergebnisse gezeigt:

Der Ertrag je ha steigt sowohl bei zunehmendem Einsatz der K_2O -Düngung wie auch der P_2O_5 -Düngung an. Hält man entweder den K_2O - oder den P_2O_5 -Dünger auf konstantem Niveau, so bewirkt eine zunehmende Steigerung des Einsatzes des anderen Düngers eine Erhöhung des Ertrages. Auch hier tritt das "Gesetz vom abnehmendem Ertragszuwachs" wieder deutlich in Erscheinung. Die Übersicht läßt erkennen, daß ein bestimmter Roggenertrag (z.B. 30 dt/ha) mit zahlreichen Kombinationen der beiden Dünger herstellbar ist.

Abb. 5.1 zeigt die grafische Darstellung einer Produktionsfunktion mit zwei variablen Faktoren. Die Produktionsfunktion entspricht der Oberfläche des sogenannten Ertragsgebirges. Legt man durch ein solches Ertragsgebirge mehrere Schnitte parallel zur x_1 , x_2 -Ebene, so erhält man die in Abbildung 5.3 dargestellten Linien, die Erträge gleicher Höhe angeben. Solche Linien werden

als Isoertragslinien oder Isoquanten bezeichnet. Sie können als Höhenlinien des Ertragsgebirges angesehen werden. Die Isoquante gibt alle Kombinationsmöglichkeiten der beiden Dünger zur Erzielung des gleichen Ertrages wieder.

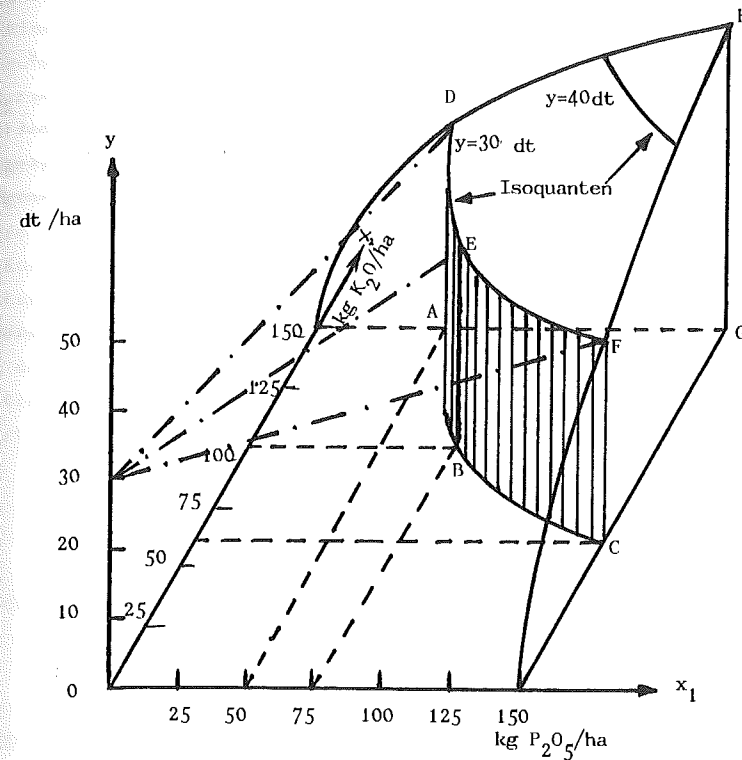


Abb. 5.1: Produktion und Faktoreinsatz bei zwei variablen Faktoren

In Abb. 5.2 (nach Steinhauser et.al., a.a.O., S. 119.) ist die Isoquante für einen Roggenertrag von 20 dt/ha grafisch dargestellt. Aus dem Verlauf der Isoquante läßt sich das "Gesetz von der abnehmenden Grenzrate der Substitution" ableiten: Unter der Grenzrate der Substitution eines Produktionsmittels x_2 (K_2O) durch ein Produktionsmittel x_1 (P_2O_5) versteht man diejenige

Menge von x_2 , die eingespart werden kann, wenn der Einsatz von x_1 um eine Faktoreinheit erhöht wird, bei gleichbleibendem Ertrag.

$$GRS = - \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$$

Das "Gesetz von der abnehmenden Grenzrate der Substitution" besagt, daß bei fortschreitendem Ersatz (Substitution) von x_2 durch x_1 , der Wert $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$, also die Grenzrate der Substitution immer kleiner wird. Durch sukzessive Erhöhung des Faktors x_1 können immer weniger Einheiten des Faktors x_2 ersetzt werden.

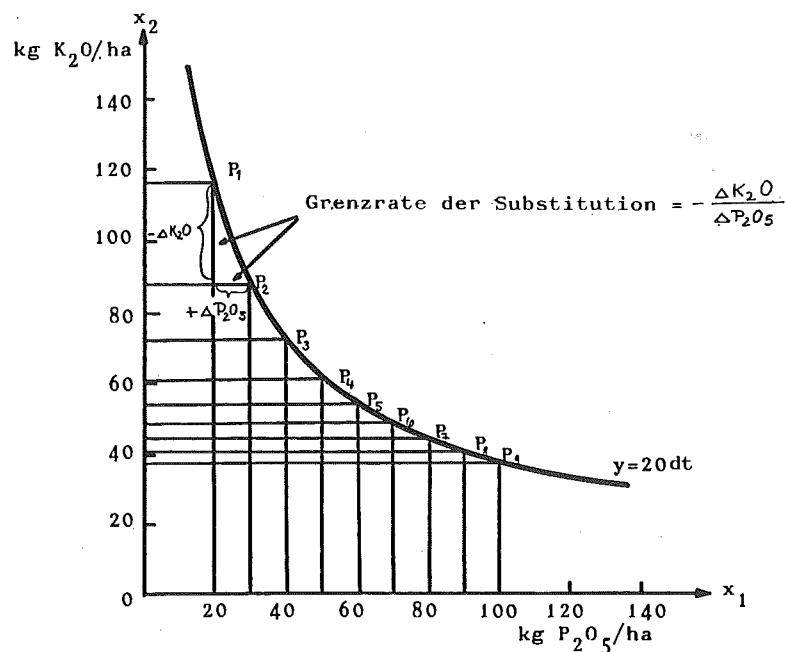


Abb. 5.2: Nichtlineare Isoquante mit abnehmender Grenzrate der Substitution (nach Steinhauser et.al., a.a.O., S.121)

3.2.2 Bestimmung der optimalen Faktorkombination (Minimalkostenkombination)

In diesem Abschnitt wird die Frage gestellt nach derjenigen Kombination der beiden Düngermittel, die die Herstellung eines bestimmten Roggenertrages (z.B. 20 dt/ha) mit den geringsten Düngungskosten ermöglicht. Die Herstellung von 20 dt Roggen ist z.B. möglich mit 20 kg P_2O_5 und 116,8 kg K_2O /ha. Bei Düngerpreisen von 1,40 DM/kg P_2O_5 und 0,65 DM/kg K_2O entstehen an Düngungskosten insgesamt 103,92 DM. Führt man nun, wie in Abb.5.2 dargestellt, eine Substitution von K_2O durch P_2O_5 durch, so ist diese ökonomisch nur dann sinnvoll, wenn die mögliche Einsparung an Kosten für die K_2O -Düngung größer ist als die zusätzlich entstehenden Kosten durch einen vermehrten Einsatz von P_2O_5 . Anders ausgedrückt: Eine Substitution der K_2O -Düngung (Faktor x_2) durch die P_2O_5 -düngung (Faktor x_1) ist nur dann ökonomisch vertretbar, wenn sie zu einer Verminderung der Düngungskosten führt, d.h., wenn

$$-\Delta x_2 \cdot q_2 \stackrel{\text{abs.}}{>} \Delta x_1 \cdot q_1$$

wobei: q_1 = Preis Faktor x_1 (P_2O_5) je Einheit

q_2 = Preis Faktor x_2 (K_2O) je Einheit

Folglich verursacht diejenige Kombination der beiden Dünger zur Erreichung eines bestimmten Ertrages y die geringstmöglichen Kosten, bei der die einzusparenden Kosten durch eine Verminderung der K_2O -Düngung (Faktor x_2) gerade so hoch sind, wie die durch einen vermehrten Einsatz der P_2O_5 -Düngung bedingten zusätzlichen Kosten. Die sogenannte Minimalkostenkombination ist also dann erreicht, wenn folgende Gleichung erfüllt ist:

$$-\Delta x_2 \cdot q_2 \stackrel{\text{abs.}}{=} \Delta x_1 \cdot q_1$$

Durch Umformung erhält man:
$$\frac{-\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{q_1}{q_2}$$

d.h. die optimale Kombination zweier Faktoren (K_2O , P_2O_5) zur Erzeugung eines bestimmten Ertrages ist in dem Punkt der Isoquante erreicht, in dem die Grenzrate der Substitution gleich dem umgekehrten Verhältnis der Faktoren ist.

In Übersicht 5.9 ist die tabellarische Bestimmung der Minimal-kostenkombination für den Einsatz von Arbeit und Schlepperstunden dargestellt. Die Minimalkostenkombination liegt dabei je nach Arbeitslohn bei ca. 2,5 bzw. 4 Schlepperstunden je ha und ca. 820 bzw. 770 AKh/ha. Mit jeder anderen in Übersicht 5.9 angegebenen Kombination läßt sich zwar ebenfalls die Arbeit gleich gut erledigen, jedoch nur mit höheren Kosten und infolgedessen nur mit einem geringeren Gewinn.

Die Bestimmung der optimalen Faktorkombination läßt sich auch relativ einfach auf geometrischem Wege durchführen. In Übersicht 5.9 b ist die Isoquante (=Arbeitsmenge) dargestellt. Sie gibt alle Kombinationen der Faktoren x_1 und x_2 an, die eine Erledigung einer bestimmten Arbeit ermöglichen. Um die billigste Kombination ausfindig zu machen, muß die Isoquante mit den Kosten in Verbindung gebracht werden. Dies geschieht durch die Einzeichnung von sogenannten Isokostenlinien. Unter einer Isokostenlinie verstehen wir eine Linie, auf der alle diejenigen Kombinationen der Produktionsmittel x_1 und x_2 liegen, welche die gleichen Kosten verursachen. Durch jede Erhöhung der Kosten erhält man eine neue Isokostenlinie, die weiter vom Null-Punkt des Koordinatensystems entfernt liegt. Die niedrigsten Kosten der Arbeitserledigung je ha sind in dem Punkt erreicht, in dem die Isoquante von einer Isokostenlinie tangiert wird. Durch Fällen der Lote auf die x_1 - und x_2 -Achse von diesem Punkt erhalten wir diejenigen Mengen der beiden Faktoren, die die Arbeitserledigung mit den geringsten Kosten ermöglichen.

3.3 Expansionspfad

Bisher wurde bestimmt:

1. Das optimale Einsatzniveau eines variablen Faktors (x_1) und damit gleichzeitig das optimale Ertragsniveau (Optimale Einsatzmenge).
2. Die optimale Kombination zweier Produktionsfaktoren x_1 und x_2 zur Erreichung eines bestimmten Ertrages y (Optimale Aufwandszusammensetzung).

Der Einproduktbetrieb befindet sich jedoch nur dann im Optimum, d.h. erzielt nur dann den größten Gewinn, wenn beim Einsetzen mehrerer variabler Faktoren neben der Minimalkostenkombination gleichzeitig auch die optimale Einsatzmenge gegeben ist. Auskunft darüber, in welchen Mengen die Produktionsfaktoren x_1 und x_2 kombiniert werden müssen, um unterschiedliche Produktionsmengen y mit den geringstmöglichen Kosten zu erstellen, gibt der sogenannte Expansionspfad (vergl. Abb. 5.3).

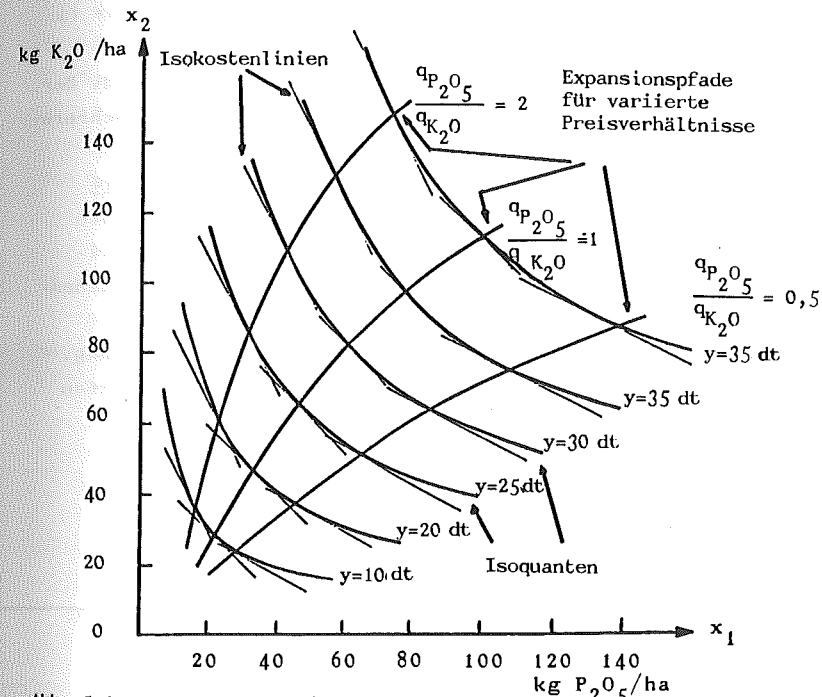


Abb. 5.3: Expansionspfad (nach Steinhauser et.al., a.a.O., S. 133)

Es stellt sich nun die Frage, wo die optimale spezielle Intensität auf dem Expansionspfad erreicht ist. Die optimale Einsatzmenge nur eines variablen Faktors war dann gegeben, wenn der Grenzerlös je Faktoreinheit dem Faktorpreis gleich war. Dieser Grundsatz gilt prinzipiell auch beim Einsatz mehrerer variabler Faktoren. Die optimale Einsatzhöhe der variablen Faktoren ist dann erreicht, wenn die Grenzkosten des Einsatzes der Faktorkombination entlang der Minalkostenkombination (Expansionspfad) gleich sind der daraus resultierenden Grenzleistung.

Das Auffinden eines solchen Optimums ist auf tabellarischem Wege kaum durchführbar. Als geeignete Methoden zur Bestimmung des Optimums stehen die Produktionsfunktionsanalyse und die lineare Optimierung zur Verfügung, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll.

4. Verbundene Produktion (Mehrproduktbetrieb) (Produkt-Produkt-Beziehung)

Bisher wurde bei sämtlichen Überlegungen von der Annahme ausgegangen, daß nur ein einziges Produkt hergestellt wird. Der landwirtschaftliche Betrieb ist jedoch in der Regel ein Mehrproduktbetrieb. Es stellt sich deshalb, außer den bis jetzt behandelten Problemen (optimale Einsatzmenge, optimale Aufwandszusammensetzung) für den Landwirt die Frage, wie er die einzelnen pflanzlichen und tierischen Produktionszweige miteinander kombinieren soll, um mit dem ihm zur Verfügung stehenden Produktionsmittelapparat den größtmöglichen Gewinn zu erzielen. Gesucht wird also die optimale Produktionsrichtung. Untersucht werden die Beziehungen, die zwischen den Produkten bestehen (Produkt - Produkt - Beziehung).

In einem Mehrproduktbetrieb sind folgende unterschiedliche Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Produkten denkbar:

4.1 Parallele Produktion

Die Veränderung des Umfangs eines Produktionszweiges hat keinen Einfluß auf den Produktionsumfang eines anderen Produktionszweiges. Dieser Fall ist im landwirtschaftlichen Betrieb äußerst selten anzutreffen.

4.2 Konkurrierende Produktion

Hierbei bestehen zwischen den einzelnen Produktionszweigen Konkurrenzbeziehungen im Hinblick auf die nur begrenzt verfügbaren Produktionsmittel. Eine Ausdehnung des einen Produktionsverfahrens ist nur möglich, wenn durch die Einschränkung eines anderen Verfahrens knappe Produktionsfaktoren freigesetzt werden.

Folgende Substitutionsbeziehungen können zwischen zwei Produkten bestehen:

a) konstante Grenzrate der Substitution.

Zwischen den Produkten liegen lineare Substitutionsbeziehungen vor, d.h., bei Ausdehnung der Produktion des Produktes y_1 um einen bestimmten Betrag, muß die Produktion des Produktes y_2 um konstante Raten eingeschränkt werden.

Beispiel:

Ein Betrieb hat die Möglichkeit Bullen oder Kühe zu halten. Die Viehhaltung wird nur begrenzt durch die knappe Arbeitskapazität in Höhe von 2400 Std/Jahr. Ein Bulle hat einen Arbeitsanspruch von 20 Std., eine Kuh benötigt 100 Std/Jahr. Es können maximal entweder 24 Kühe oder 120 Bullen gehalten werden oder jede Kombination von Bullen und Kühen, die 2400 AKh oder weniger beansprucht.

Die Grenzrate der Substitution von Bullen (y_2) durch Kühe (y_1) errechnet sich aus

$$GRS = - \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1} = - \frac{-5}{1} = 5$$

d.h. wenn die Kuhhaltung um eine Einheit ausgedehnt werden soll, muß die Bullenhaltung um 5 Einheiten eingeschränkt werden, oder: wenn ein Bulle mehr gemästet werden soll, muß die Kuhhaltung um 0,2 Einheiten eingeschränkt werden.

Lineare Substitutionsbeziehungen zwischen Produkten sind jedoch im landwirtschaftlichen Betrieb recht selten. Wesentlich häufiger anzutreffen sind:

b) zunehmende Grenzzraten der Substitution

d.h. bei zunehmender Ausdehnung der Produktion des Produktes y_1 um einen bestimmten Betrag muß die Produktion des Produktes y_2 um immer größere Mengen eingeschränkt werden.

Beispiel (Übersichten 5.10 und 5.11):

Auf 10 ha Ackerfläche werden Mais und Bohnen gebaut. Räumt man einer Frucht im Rahmen der Fruchtfolge einen steigenden Anteil an der Ackerfläche ein, so gehen die Durchschnittserträge/ha dieser Frucht laufend zurück, während die Durchschnittserträge der anderen Frucht laufend ansteigen.

Die Grenzrate der Substitution nimmt zu, d.h., daß beim zunehmenden Ersatz des Maisanbaus durch Bohnenanbau die zunehmende Bohnenerzeugung mit dem Verzicht auf eine immer größer werdende Maismenge verbunden ist und umgekehrt.

c) abnehmende Grenzrate der Substitution

Die Produktion von y_2 muß um immer kleiner werdende Mengen eingeschränkt werden, je mehr die Produktion von y_1 ausgedehnt wird. Dieser Fall tritt im Zusammenhang mit "economies of scale" z.B. bei der Ausdehnung der Mast Schweinehaltung zu Lasten der Zuchtsauenhaltung auf.

4.3 Koppelproduktion

Von Koppel- oder Kuppelproduktion wird immer dann gesprochen, wenn bei der Herstellung eines Produktes gleichzeitig zwangsläufig andere Produkte mit anfallen. Dieser Fall ist im landwirtschaftlichen Betrieb häufig anzutreffen. So fallen bei der Produktion von Milch gleichzeitig folgende Produkte mit an: Rindfleisch, Kälber und Mist. Bei der Produktion von Zuckerrüben wird gleichzeitig Zuckerrübenblatt mit hergestellt, bei der Körnerproduktion fällt gleichzeitig Stroh mit an. Für den Landwirt entsteht hierbei nicht die Frage, ob er das eine oder andere Produkt herstellen soll. Er kann die Koppelprodukte nur immer zusammen in einem bestimmten, kaum variierbaren Mengenverhältnis herstellen.

4.4 Ermittlung der optimalen Produktionsrichtung

Die optimale Produktionsrichtung ist erreicht, wenn die in einem Betrieb möglichen Produktionsverfahren im Rahmen der vorhandenen Produktionsfaktoren so kombiniert werden, daß der maximale Gesamtdeckungsbeitrag und damit der maximale Gewinn erreicht wird (vgl. Kapitel 9).

Die Ermittlung der optimalen Produktionsrichtung ist wesentlicher Bestandteil des Betriebsplanungsverfahrens. Dabei sind exakte Methoden wie die Lineare Programmierung und in gewissen Grenzen auch die Programmplanung II anzuführen. In der Praxis werden jedoch wesentlich häufiger die Verfahren des Betriebsvoranschlags und der Programmplanung I eingesetzt. Die wesentlichen Gründe dafür sind

a) daß diese Verfahren sehr einfach mit Papier und Bleistift durchzuführen sind und

b) sehr leicht viele Einflußfaktoren berücksichtigt werden können, ohne daß eine oft schwierige mathematische Formulierung der Zusammenhänge erforderlich ist.

Der Nachteil der vereinfachten Verfahren, daß nicht unbedingt das (theoretische) Optimum gefunden wird, ist in der praktischen Betriebsplanung meist nicht schwerwiegend.

5. Optimale Betriebsorganisation

Die optimale Betriebsorganisation ist gegeben, wenn alle 3 Planungsebenen

- Faktor - Produkt - Beziehung (optimale Einsatzmenge)
- Faktor - Faktor - Beziehung (optimale Aufwandszusammensetzung)
- Produkt - Produkt - Beziehung (optimale Produktionsrichtung)

im Optimum sind (vgl. Übersicht 5.12).

Wegen der bestehenden Zusammenhänge zwischen den drei genannten Planungsebenen ist es an sich erforderlich, daß alle drei Planungsebenen simultan optimiert werden. Da dies nur mit komplizierten Planungsverfahren möglich ist, wird in der Praxis die Planung in der Regel in zwei Planungsschritte unterteilt:

1. Auswahl und Festlegung der bei der Planung zu berücksichtigenden Produktionsverfahren (Deckungsbeitragsrechnung)
2. Kombination der Produktionsverfahren mit dem Ziel, den Gesamtdeckungsbeitrag zu maximieren (Optimale Produktionsrichtung).

An die Stelle (simultaner) Optimierung der drei Planungsebenen tritt jetzt die Forderungen nach der zweckmäßigen Auswahl und Formulierung der Produktionsverfahren einerseits und deren optimale Kombination andererseits.

Bei der Festlegung des variablen Produktionsmitteleinsatzes, sowohl bei den Produktionsverfahren (Düngemittel, Futtermittel, Pflanzenschutz) als auch auf Betriebsebene (Arbeitskräfte, Maschinen, Boden), sind die Gesetzmäßigkeiten der Ermittlung der optimalen Einsatzmenge und der Minimalkostenkombination - soweit wie es die Vereinfachung zuläßt - zu beachten (vgl. Übersicht 5.12).

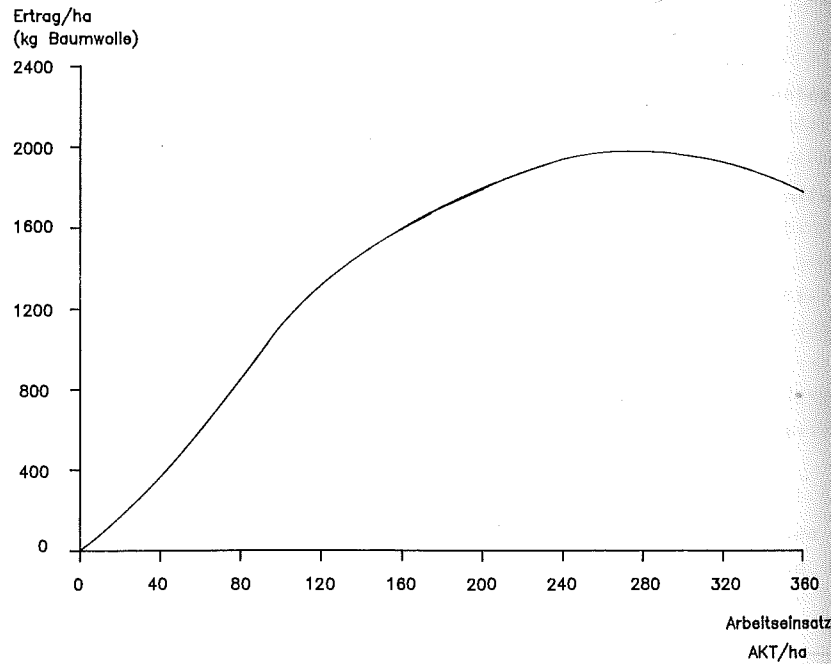
Die quantitative Umsetzung der Produktionstheorie in der Praxis erfordert eine Vielzahl zuverlässiger, standortspezifischer Daten, die häufig nicht verfügbar sind. Die Produktionstheorie kann deshalb oft nur als Denkmodell dienen, das je nach Datenlage und Rechenkapazität partiell quantitativ eingesetzt werden kann. Aber auch als Denkmodell ist sie ein sehr wertvolles Hilfsmittel, die Probleme in der Praxis, z.B. optimaler Düngereinsatz, Auswirkungen von Teilbau usw., zu durchdringen und zu lösen.

Übersicht 5.1: Beispiel einer Produktionsfunktion (Faktor - Produkt - Beziehung)

a) tabellarische Darstellung:

Arbeitseinsatz je ha Insg. (AKT)	Ertrag je ha Insges. (kg)	Grenzertrag je 40 AKT
0	0	
40	400	400
80	880	480
120	1320	440
160	1800	320
200	1800	200
240	1920	120
280	1960	40
320	1920	-40
360	1800	-120

b) graphische Darstellung:



Übersicht 5.2: Ermittlung der optimalen Faktoreinsatzmenge

a) tabellarische Darstellung

Arbeit in AKT Insg.	Arbeits- kosten Insg. Shs	Grenzkosten je 40 AKT	Ertrag kg	Erlös Shs	Grenzerlös Shs	Grenz- gewinn Shs	Erlös Insgesamt Shs	Arbeits- kosten Insg. Shs	Sonstige Kosten Insg. Shs	Gewinn Shs
0	0	80	0	0	1200	1120	0	0	3000	-3000
40	80	80	400	1200	1440	1360	1200	80	3000	-1880
80	160	80	880	2640	1320	1240	2640	160	3000	-520
120	240	80	1320	3960	840	760	3960	240	3000	720
160	320	80	1600	4800	600	520	4800	320	3000	1480
200	400	80	1800	5400	360	280	5400	400	3000	2000
240	480	80	1920	5760	120	40	5760	480	3000	2280
280	560	80	1960	5880	-120	-200	5880	560	3000	2320
320	640	80	1920	5760	-360	-440	5760	640	3000	2120
360	720	80	1800	5400			5400	720	3000	1680

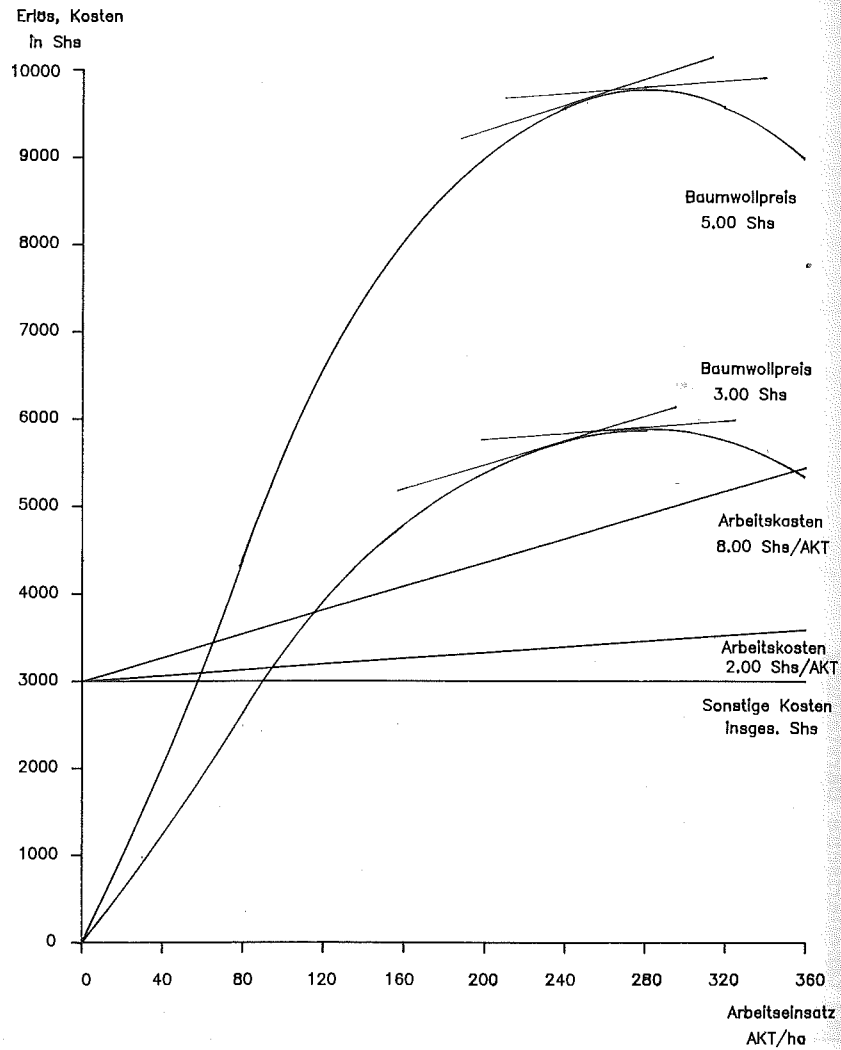
1. Baumwollpreis 3.00 Shs/kg

2. Baumwollpreis 5.00 Shs/kg

0	0	80	0	0	1920	1920	0	0	3000	-3000
40	80	80	400	2000	2400	2320	2000	80	3000	-1080
80	160	80	880	4400	2200	2120	4400	160	3000	1240
120	240	80	1320	6600	1400	1320	6600	240	3000	3360
160	320	80	1600	8000	1000	920	8000	320	3000	4680
200	400	80	1800	9000	600	520	9000	400	3000	5600
240	480	80	1920	9600	200	120	9600	480	3000	6120
280	560	80	1960	9800	-200	-280	9800	560	3000	6240
320	640	80	1920	9600	-600	-680	9600	640	3000	5960
360	720	80	1800	9000			9000	720	3000	5280

Übersicht 5.3: Ermittlung der optimalen Faktoreinsatzmenge

b) graphische Darstellung



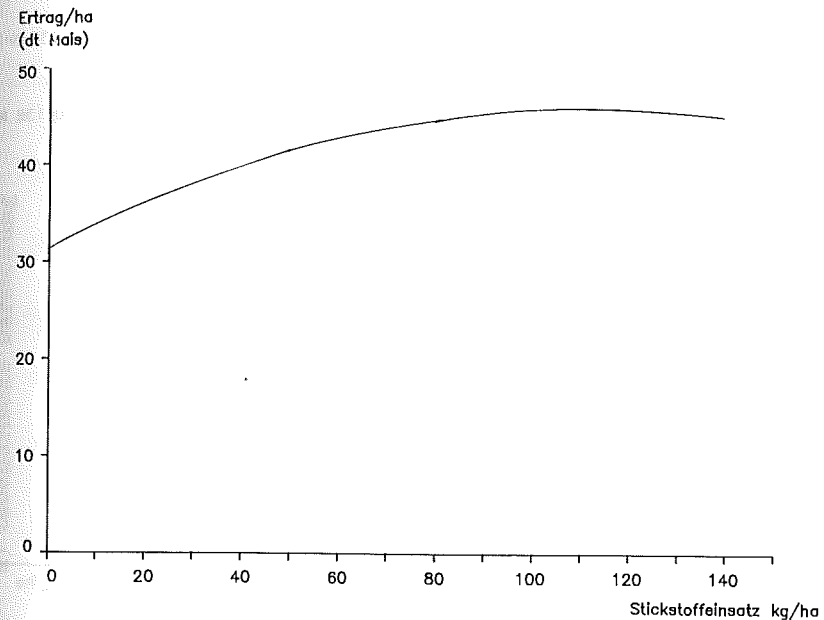
5.24

Übersicht 5.4: Beispiel einer Produktionsfunktion (Faktor - Produkt - Beziehung)

a) tabellarische Darstellung

Stickstoffeinsatz kg/ha	Maisertrag dt/ha	Grenzertrag je 10 kg N
0	31.34	
10	33.79	2.45
20	36.02	2.23
30	38.02	2.00
40	39.79	1.77
50	41.34	1.55
60	42.65	1.31
70	43.74	1.10
80	44.61	0.87
90	45.24	0.63
100	45.65	0.41
110	45.83	0.18
120	45.79	-0.04
130	45.50	-0.29
140	45.02	-0.48

b) graphische Darstellung



5.25

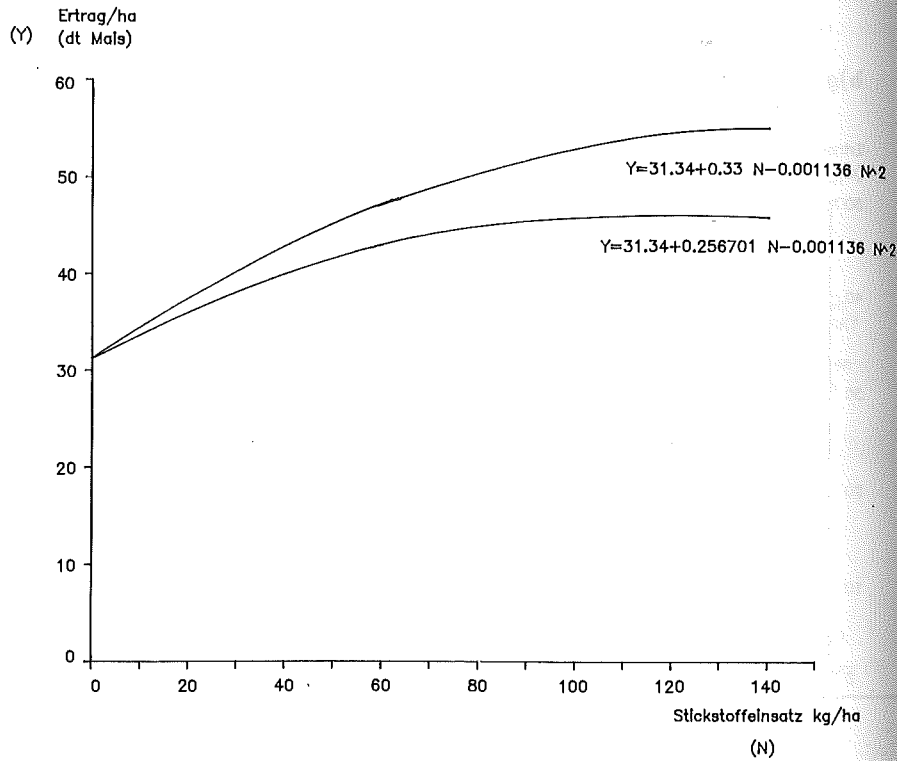
Übersicht 5.5: Beispiel einer Produktionsfunktion (Faktor - Produkt - Beziehung)

c) mathematische Darstellung

$$Y = 31.34 + 0.256701 N - 0.001136 N^2$$

$$(Y = 31.34 + 0.33 N - 0.001136 N^2)$$

d) graphische Darstellung



Übersicht 5.6: Ermittlung der optimalen Faktoreinsatzmenge
a) tabellarische Darstellung

Stickstoff in kg/ha	Stickstoffkosten insg. Shs	Grenzkosten je 10 kg N	Ertrag Maïs dt/ha	Ertrags Shs 1,2 Shs/kg	Grenzertrags Shs	Grenzgewinn Shs	Ertrags insgesamt Shs	Stickstoffkosten insg. Shs	Sonstige Kosten Shs	Gewinn Shs
0	0	100	31.34	3761	294	194	3761	0	3000	761
10	100	100	33.79	4055	267	167	4055	100	3000	955
20	200	100	36.02	4322	240	140	4322	200	3000	1122
30	300	100	38.02	4562	213	113	4562	300	3000	1262
40	400	100	39.79	4775	186	86	4775	400	3000	1375
50	500	100	41.34	4961	157	57	4961	500	3000	1461
60	600	100	42.65	5118	131	31	5118	600	3000	1518
70	700	100	43.74	5249	104	4	5249	700	3000	1549
80	800	100	44.61	5353	76	-24	5353	800	3000	1553
90	900	100	45.24	5429	49	-51	5429	900	3000	1529
100	1000	100	45.65	5478	22	-78	5478	1000	3000	1478
110	1100	100	45.83	5500	-5	-105	5500	1100	3000	1400
120	1200	100	45.79	5495	-35	-135	5495	1200	3000	1295
130	1300	100	45.50	5460	-58	-158	5460	1300	3000	1160
140	1400	100	45.02	5402			5402	1400	3000	1002

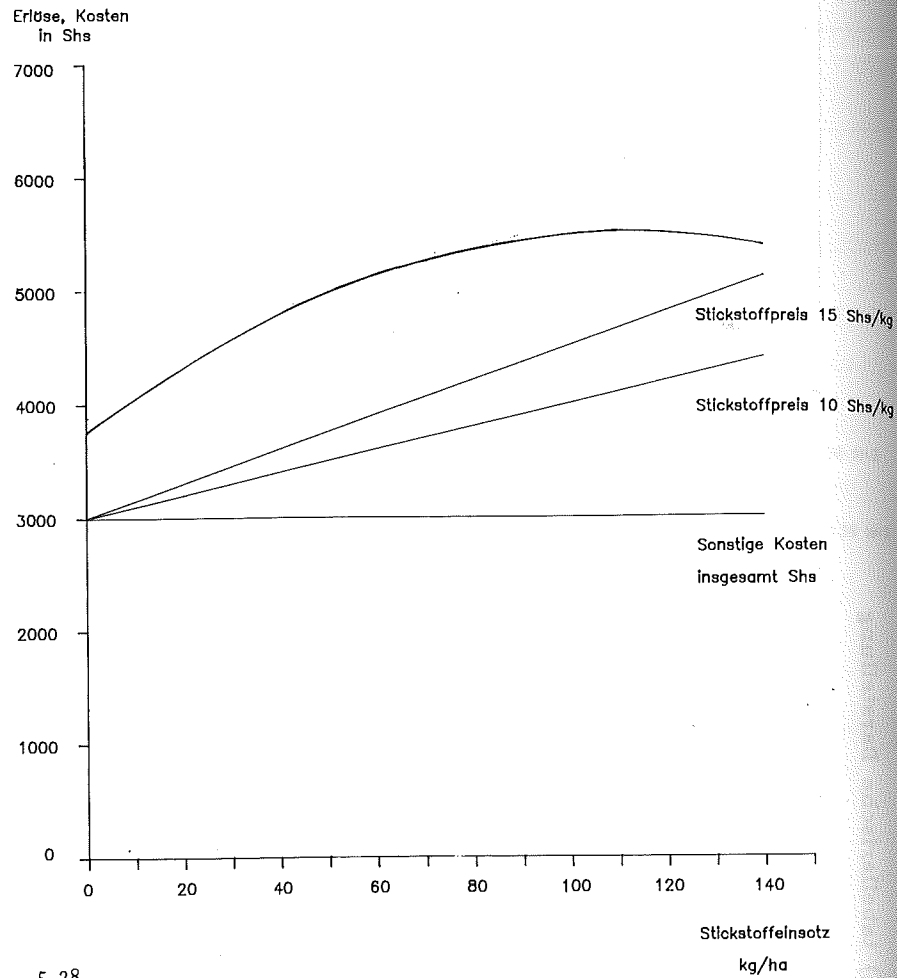
1. Stickstoffpreis 10 Shs/kg Rein-N

2. Stickstoffpreis 15 Shs/kg Rein-N

0	0	150	31.34	3761	294	144	3761	0	3000	761
10	150	150	33.79	4055	267	117	4055	150	3000	905
20	300	150	36.02	4322	240	90	4322	300	3000	1022
30	450	150	38.02	4562	213	63	4562	450	3000	1112
40	600	150	39.79	4775	186	36	4775	600	3000	1175
50	750	150	41.34	4961	157	7	4961	750	3000	1211
60	900	150	42.65	5118	131	-19	5118	900	3000	1218
70	1050	150	43.74	5249	104	-46	5249	1050	3000	1199
80	1200	150	44.61	5353	76	-74	5353	1200	3000	1153
90	1350	150	45.24	5429	49	-101	5429	1350	3000	1079
100	1500	150	45.65	5478	22	-128	5478	1500	3000	978
110	1650	150	45.83	5500	-5	-155	5500	1650	3000	850
120	1800	150	45.79	5495	-35	-185	5495	1800	3000	695
130	1950	150	45.50	5460	-58	-208	5460	1950	3000	510
140	2100	150	45.02	5402			5402	2100	3000	302

Übersicht 5.7: Ermittlung der optimalen Faktoreinsatzmenge

b) graphische Darstellung



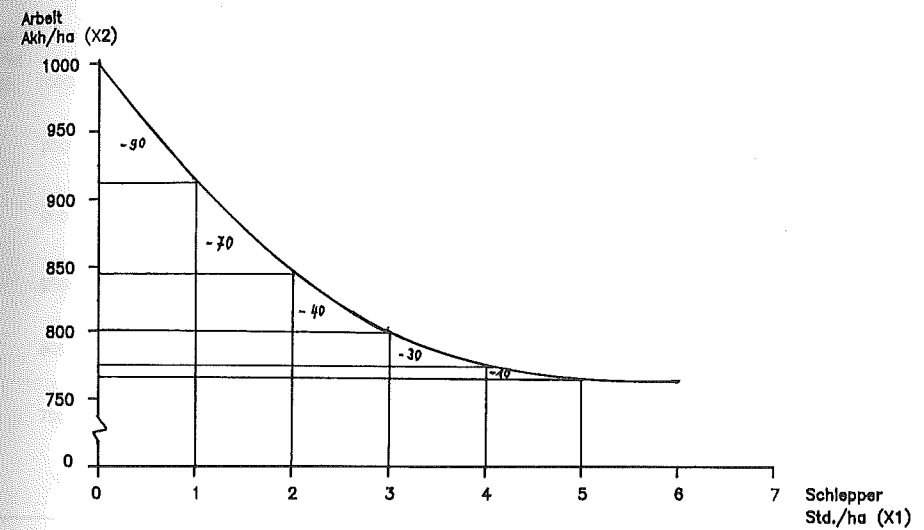
5.28

Übersicht 5.8: Beispiel einer Substitutionsbeziehung zwischen zwei Produktionsfaktoren (Faktor - Faktor - Beziehung)

a) tabellarische Darstellung

Arbeitsinsatz Akh/ha (X2)	Eingesetzte Schlepper- stunden je ha (X1)	Grenzrate der Substitution (GRS)
1000	0	-90
910	1	-70
840	2	-40
800	3	-30
770	4	-10
760	5	-0
760	6	-0

b) graphische Darstellung



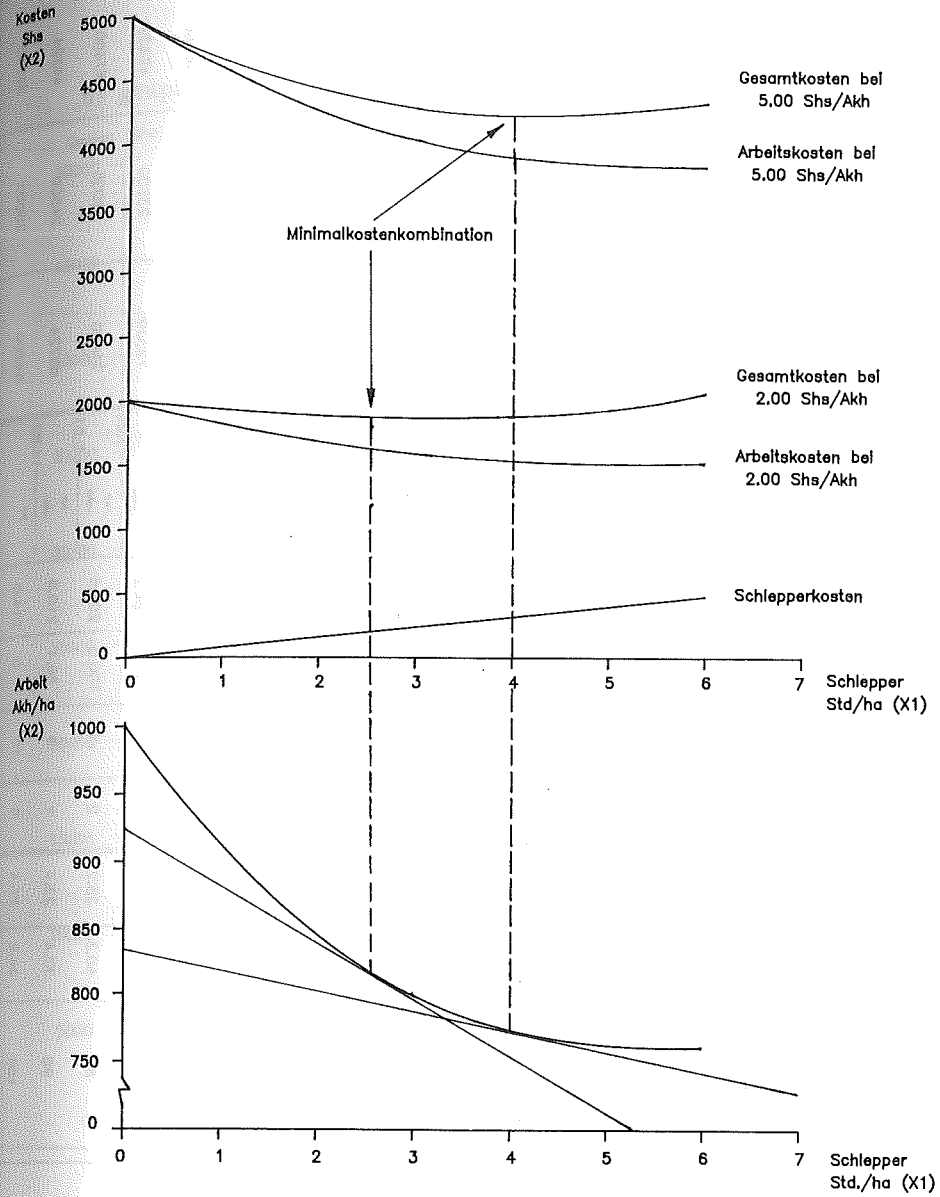
5.29

Übersicht 5.9: Ermittlung der optimalen Aufwandszusammensetzung (Minimalkostenkombination)

a) tabellarische Darstellung

Arbeits-einsatz (AKT)	Schlepperein- satz (Std)	Preisverhältnis $X1:X2=2:80$ (1:40)			Preisverhältnis $X1:X2=5:80$ (1:16)		
		Arbeitskosten	Schlepperkosten	Gesamtkosten	Arbeitskosten	Schlepperkosten	Gesamtkosten
1000	0	2000	0	2000	5000	0	5000
910	1	1820	80	1900	4550	80	4630
840	2	1680	160	1840	4200	160	4360
800	3	1600	240	1840	4000	240	4240
770	4	1540	320	1860	3850	320	4170
760	5	1520	400	1920	3800	400	4200
760	6	1520	480	2000	3600	480	4280

b) graphische Darstellung



Übersicht 5.10: Ermittlung der optimalen Produktionsrichtung
(nichtlineare Substitutionsbeziehung)
(Produkt - Produkt - Beziehung)

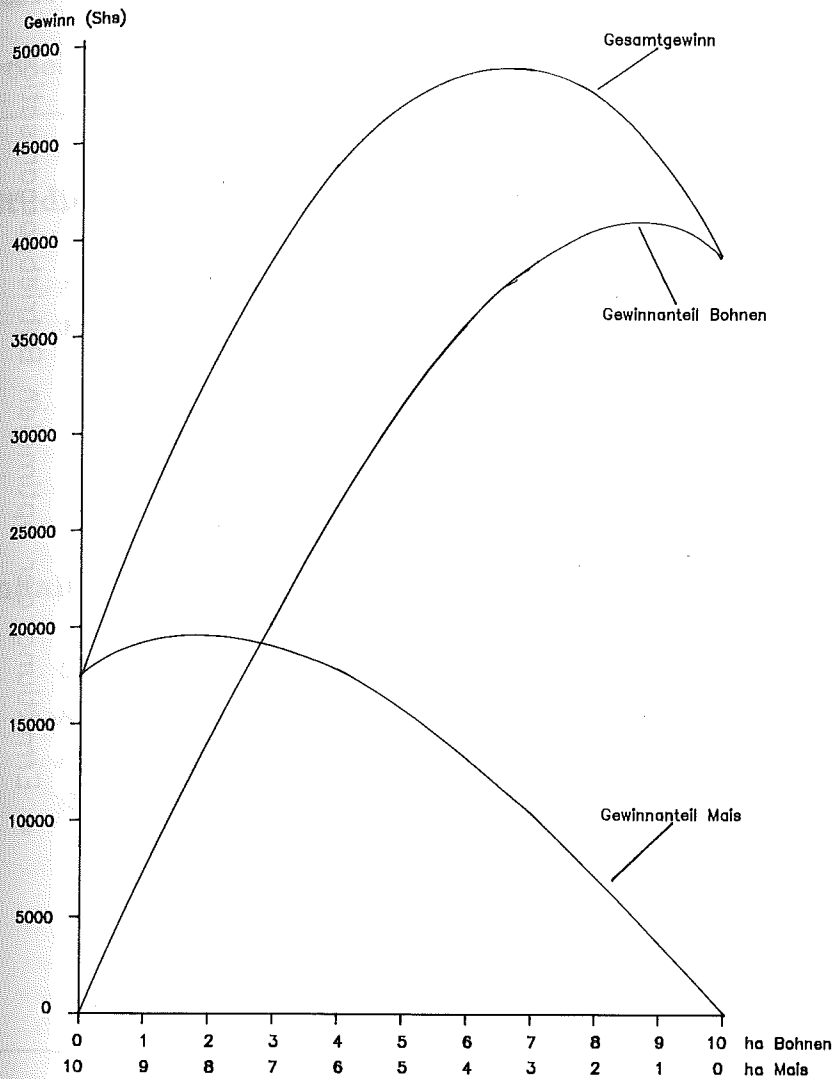
5.32

a) tabellarische Darstellung

Anteil von Mais u. Bohnen an der Ackerfläche	Durchschnitts- erträge		Alternative Nutzung von 10 ha Ackerfläche		Alternative Gesamterträge		Grenzrate der Substitution	Gesamtwert der Produktion bei Mais 1.1 bei Bohnen 3.0 Shs je kg	Prod.-kosten (je ha Mais 2000 Shs, je ha Bohnen 2500 Shs)	Gewinn aus der Nutzung von 10 ha Ackerfläche
	Mais (Y1) dt/ha	Bohnen (Y2) dt/ha	Mais ha	Bohnen ha	Mais dt	Bohnen dt				
0	-	-	10	0	342.0	0	-	37620	20000	17620
10	50.4	31.2	9	1	337.6	31.2	$-\frac{1.4}{31.2} = -0.14$	46496	20500	25996
20	50.0	30.9	8	2	322.4	61.8	$-\frac{16.2}{30.9} = -0.50$	54004	21000	33004
30	49.3	30.6	7	3	299.6	91.8	$-\frac{29.8}{30.6} = -0.76$	60496	21500	38996
40	48.2	30.0	6	4	270.0	120.0	$-\frac{28.2}{30.0} = -0.94$	65700	22000	43700
50	46.8	29.2	5	5	234.0	146.0	$-\frac{36.0}{29.2} = -1.23$	69540	22500	47040
60	45.0	28.1	4	6	192.8	168.6	$-\frac{42.8}{28.1} = -1.52$	71788	23000	48788
70	42.8	26.7	3	7	147.9	186.9	$-\frac{49.8}{26.7} = -1.86$	72339	23500	48839
80	40.3	25.2	2	8	100.0	201.6	$-\frac{59.7}{25.2} = -2.37$	71480	24000	47480
90	37.4	23.4	1	9	50.4	210.6	$-\frac{72.6}{23.4} = -3.10$	66724	24500	44224
100	34.2	21.4	0	10	0	214.0	$-\frac{89.8}{21.4} = -4.19$	64200	25000	39200

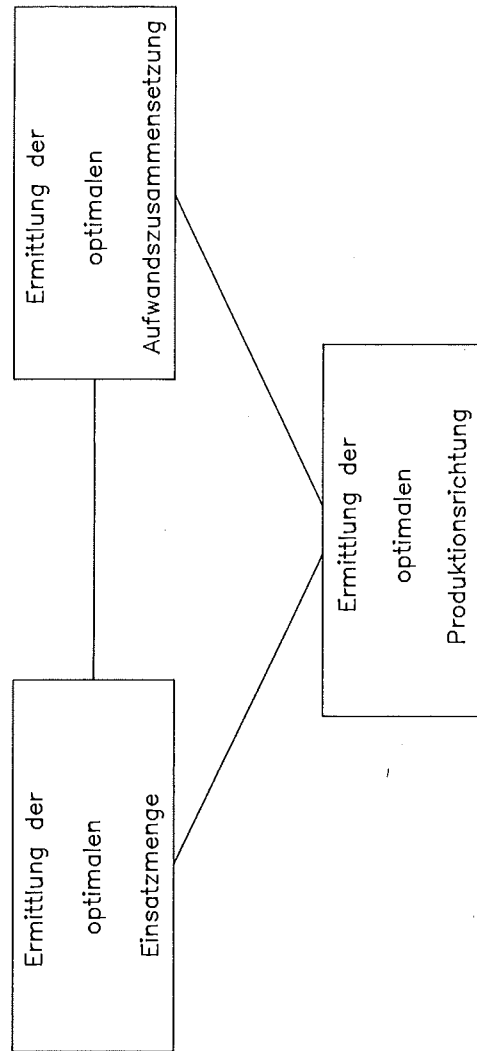
Übersicht 5.11: Ermittlung der optimalen Produktions-
richtung (nichtlineare Substitutionsbeziehung)
(Produkt - Produkt - Beziehung)

b) graphische Darstellung



5.33

Übersicht 5.12: Planungsebenen des landwirtschaftlichen Betriebes



= Ermittlung der optimalen Betriebsorganisation

Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern.

Autor: Ströbel	Thema: Arbeitswirtschaft	Nr.: 6
<p>Studienziele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kenntnis wichtiger arbeitswirtschaftlicher Begriffe 2. Fähigkeit, einen Arbeitvoranschlag bzw. Arbeitsaufriß zu erstellen 3. Fähigkeit, die arbeitswirtschaftlichen Verhältnisse von landwirtschaftlichen Betrieben anhand von Arbeitsvoranschlägen und Arbeitsaufrißen zu beurteilen <p>Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definitionen wichtiger Begriffe 2. Arbeitszeitbedarf für einen Arbeitsgang (Arbeitsverfahren) 3. Arbeitsvoranschlag und Arbeitsaufriß <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für einzelne Produktionsverfahren 3.2 Erstellung des Arbeitsvoranschlages 3.3 Erstellung des Arbeitsaufrisses 		

Arbeitswirtschaft

1. Definitionen wichtiger Begriffe

Arbeitskrafteinheit (AK):

Einheitlicher Maßstab zur Erfassung der Arbeitskräfte im Betrieb. 1 AK entspricht einer voll leistungsfähigen männlichen oder weiblichen Person, die ganzjährig im Betrieb bzw. Haushalt tätig ist.

Arbeitskraftstunde (AKh):

Maßstab für aufgewendete Arbeit bzw. den erwarteten Bedarf an Arbeit (siehe Arbeitszeitaufwand und Arbeitszeitbedarf).

1 AKh hat 60 AK-Minuten (= AK'). Die Einheit AK' wird häufig zur Bestimmung des Arbeitszeitbedarfs in der Viehhaltung verwendet:

AK' je Tag x Tage = AKh je Jahr.

In Entwicklungsländern wird gelegentlich noch mit der Zeiteinheit AK-Tag (AKT) gerechnet. Wegen unterschiedlicher Tageslängen ist diese Zeiteinheit nicht zweckmäßig und nur für grobe Kalkulationen geeignet.

Arbeitszeitbedarf

Zu erwartender Zeitbedarf für die Erledigung einer Arbeit durch eine vollwertige Arbeitskraft (bei genau festgelegten Arbeitsbedingungen).

Arbeitszeitaufwand:

Tatsächlich aufgewendete Arbeitszeit für eine abgeschlossene Arbeit.

Arbeitskräftebedarf:

Zahl der für ein Arbeitsvorhaben erforderlichen Arbeitskräfte.

Arbeitskapazität:

Gesamtes Leistungsvermögen der Arbeitskräfte eines Betriebes gemessen in AK oder AKh

1 AK = 1200 - 2500 AKh je Jahr

z.B.:

Erwachsener (16-55)	1 AK
Jugendlicher (14-16)	0,8 AK
Altenteiler (> 55)	0,5 AK

Arbeitszeitspanne (Feldarbeitszeitspanne):

Bestimmte Arbeiten müssen in begrenzten Zeiträumen durchgeführt werden (Bestellung, Pflanzenschutz, Ernte). Um sicherzustellen, daß der Arbeitszeitbedarf die Arbeitskapazität in den begrenzten Zeiträumen nicht übersteigt, wird das Jahr in mehrere Zeitspannen eingeteilt.

Termingebundene Arbeiten (zeitspannengebundene Arbeiten):

Termingebundene Arbeiten müssen innerhalb bestimmter Zeitspannen erledigt werden. Durch jede zeitliche Verschiebung der Arbeit in außerhalb der Zeitspanne gelegene Zeiten kommt es zu Ertragseinbußen.

Verschiebbare Arbeiten (zeitlich ungebundene Arbeiten):

Zeitlich ungebundene Arbeiten lassen sich (in Grenzen) ohne wirtschaftliche Nachteile aufschieben. In diese Gruppe fallen Gebäudeinstandhaltung, Hofarbeiten, Maschinenwartung, Klauenpflege, Grabenreinigung usw.

Laufende Arbeiten:

Laufende Arbeiten sind über längere Zeiträume hinweg - meist das ganze Jahr über - täglich bzw. regelmäßig auszuführen. Dazu zählen in erster Linie die Arbeiten in der Viehhaltung (Füttern, Melken, Entmisten). Laufende Arbeiten sind termingebunden und beanspruchen deshalb auch in den Feldarbeitszeitspannen Arbeitskapazität.

Arbeitsproduktivität:

Ertrag in dt, t oder DM je AK oder AKh

Arbeitskräftebesatz:

Arbeitskräftebestand des Betriebs bezogen auf (dividiert durch) eine bestimmte Menge eines anderen Produktionsfaktors, insbesondere AK/100 ha LF, aber auch AK/100000 DM Besatzvermögen oder Maschinenvermögen.

Entlohnte Arbeitskräfte:

Sie erhalten nach vertraglichen oder ähnlichen Abmachungen Geld und/oder Naturalien für die geleistete Arbeit.

Nicht entlohnte Arbeitskräfte:

Sie stehen dem Betrieb ohne festen Anspruch auf Entlohnung zur Verfügung. Sie werden über den erwirtschafteten Gewinn entlohnt.

Ständige Arbeitskräfte:

Sie stehen dem Betrieb unabhängig von der anfallenden Arbeit das ganze Jahr über zur Verfügung.

Nichtständige Arbeitskräfte:

Sie werden zu bestimmten Zeiten (saisonal) eingesetzt und dienen i.d.R. zur Bewältigung von Arbeitsspitzen.

2. Arbeitszeitbedarf für einen Arbeitsgang (Arbeitsverfahren)

Der Arbeitszeitbedarf kann ermittelt werden durch:

- a) Befragungen
- b) Beobachtungen
- c) Auswertung von betrieblichen Aufzeichnungen
- d) Arbeitszeitstudien

Um die ermittelten Daten besser überprüfen und übertragen zu können, wird der Arbeitszeitbedarf häufig in Teilzeiten wie folgt aufgliedert:

1. Rüstzeit Hof bzw. Feld - Arbeitsvorbereitung (z.B. Einstellen der Maschine)
2. Wegezeit - Weg zur Arbeitsstätte (Feld)
3. Eigentliche Arbeit
 - 3.1 Hauptzeit - Erfüllung des Arbeitszwecks (z.B. Pflügen, Säen usw.)
 - 3.2 Nebenzeit - Bei der Erfüllung des Arbeitszwecks anfallende Leerzeiten (Wendzeit, Leerfahrten, notwendige Erholungszeit)
4. Wegezeit - Weg von Arbeitsstätte zum Hof
5. Verlustzeit
 - 5.1 Vermeidbare Verlustzeit - Fehldispositionen, Bummellei
 - 5.2 Nicht vermeidbare Verlustzeit - Reparaturen, Unfälle

3. Arbeitsvoranschlag und Arbeitsaufriß

Mit Hilfe des Arbeitsvoranschlags, der sowohl die Arbeitskapazität als auch den Arbeitszeitbedarf erfaßt, läßt sich bei gegebener Betriebsorganisation überprüfen, inwieweit die vorhandene Arbeitszeit in den einzelnen Zeitspannen (Monaten) unausgelastet ist oder überbeansprucht wird.

Der Arbeitsaufriß ist lediglich eine graphische Darstellung des Arbeitsvoranschlags.

3.1 Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für einzelne Produktionsverfahren (siehe Übersichten 6.1, 6.2 und 6.3)

Der erste Schritt zur Erstellung eines Arbeitsvoranschlags bzw. eines Arbeitsaufrisses ist die Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs der einzelnen Produktionsverfahren. Mit Übersicht 6.1 ist ein Formblatt vorgegeben, das zur Erfassung dieser Daten eingesetzt werden kann.

Die darin vorgesehene gesonderte Ausweisung des Arbeitszeitbedarfs, der nur von Männern bzw. Frauen gedeckt werden kann, ist nur in Ausnahmefällen erforderlich und möglich. Meistens fehlen die detaillierten Daten zum Arbeitszeitbedarf, so daß in der Praxis ein Formblatt nach Tabelle 6.2 i.d.R. ausreicht. Ggf. werden zusätzlich qualitative Angaben zu den Arbeiten gemacht, die von Frauen, Männern oder sogar Kindern erledigt werden.

Mit Hilfe der Übersicht 6.3 können neben dem Arbeitszeitbedarf in den einzelnen Zeitspannen auch die variablen Maschinenkosten, die Teil der proportional variablen Spezialkosten des jeweiligen Produktionsverfahrens sind, detailliert erfaßt werden.

3.2 Erstellung des Arbeitsvoranschlags (siehe Übersichten 6.4 u. 6.5)

Der Arbeitszeitbedarf des gesamten Betriebes setzt sich zusammen aus dem Arbeitszeitbedarf der einzelnen Produktionsverfahren sowie dem Arbeitszeitbedarf für Hofarbeiten und Betriebsführung.

Der Arbeitszeitbedarf insgesamt wird zunächst den verfügbaren AKh von ständigen AK gegenübergestellt. Dabei wird in den Tabellen 6.5 und 6.6 angenommen, daß die ständigen AK bereit sind, in den einzelnen Monaten nicht nur die durchschnittlich verfügbaren 270 AKh, sondern zusätzlich eine gewisse Anzahl von Überstunden (z.B. 20 v.H.) zu leisten. Allerdings darf dadurch die im Jahr insgesamt verfügbare Arbeitskapazität nicht überbeansprucht werden.

Bei der Ermittlung des Bedarfs an nichtständiger AKh ist wie folgt vorzugehen:

- a) Es sind zunächst die negativen Saldi der einzelnen Monate zu addieren und in der Zeile Saldo 1, Spalte Jahr insgesamt, einzutragen ("Summe der monatlichen Defizite).
- b) Weiterhin ist in Spalte Jahr insgesamt die Differenz aus Arbeitszeitbedarf insgesamt und den verfügbaren AKh von ständigen AK zu bilden ("vertikaler Saldo").

Die größere negative Zahl ist der tatsächliche Bedarf an AKh nichtständiger AK.

Die verfügbaren AKh nichtständiger AK müssen nur dann nach Monaten differenziert angegeben werden, wenn sie nicht zu beliebigen Zeitpunkten verfügbar sind. Die AKh nichtständiger AK müssen ausreichen, um den Bedarf abzudecken.

3.3 Erstellung des Arbeitsaufrisses

Auf der Grundlage des tabellarisch dargestellten Arbeitsvoranschlags kann die graphische Version des Arbeitsvoranschlags, die als Arbeitsaufriß bezeichnet wird, ohne Schwierigkeiten erstellt werden - siehe Übersichten 6.6 - 6.7.

Übersicht 6.5 : A R B E I T S V O R A N S C H L A G (tabellarisch) für Ist-Betrieb

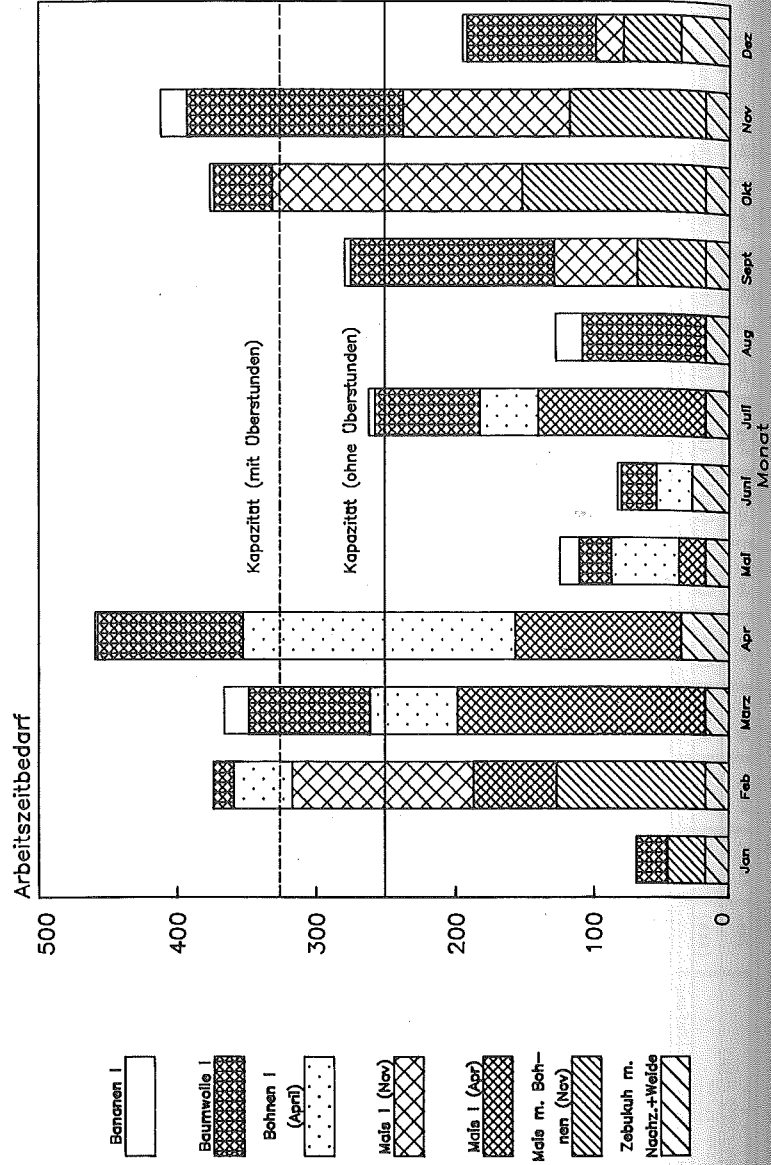
Monat bzw. Zeitsanne (ZSP)	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	nicht termingebund. (AKh)	Jahr insgesamt (AKh)
Prod.-Verfahren	Umfang													
Baumwolle I	0,7	23,10	14,70	86,80	105,00	23,10	25,20	75,60	90,30	146,30	42,00	155,40	93,10	880,60
Bananen I	0,1	-	-	17,60	14,10	2,80	4,30	18,90	4,30	2,80	2,80	18,90	2,80	88,30
Mais I (April)	1,0	-	60,00	180,00	120,00	20,00	-	122,00	-	-	-	-	-	502,00
Mais I (Nov.)	1,0	-	130,00	-	-	-	-	-	60,00	180,00	120,00	20,00	-	510,00
Bohnen I (April)	0,7	-	42,00	63,00	196,00	49,00	26,60	42,00	-	-	-	-	-	418,60
Mais mit Bohnen (Nov.)	0,7	28,00	108,50	-	-	-	-	-	50,40	133,00	98,00	42,00	-	459,90
Zebu-Kuh mit gesamter Nachzucht und Weide	1,0	18,75	18,75	18,75	36,75	18,75	28,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	36,75	271,00
Summe AKh für Prod.-Verfahren	69,95	373,95	366,15	459,55	124,95	83,35	262,65	127,95	279,75	376,55	411,05	194,65	-	3130,40
AKh für sonstige Arbeiten (Hofarbeiten und Betriebsführung)														659,00
Arbeitszeitbedarf insgesamt	69,95	373,95	366,15	459,55	124,95	83,35	262,65	127,95	279,75	376,55	411,05	194,65	-	3789,40
Verfügbare AKh von ständigen Arbeitskräften (einschl. Überstunden)	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	3250,00
Saldo I	+255,15	- 48,95	- 41,15	-134,55	+200,05	+241,65	+ 62,35	+197,05	+ 45,25	- 51,55	- 86,05	+130,35	-	- 362,25
Verfügbare AKh von nicht-ständigen Arbeitskräften														2000,00
Saldo II AKh-Überschuß (+) und zus. AKh-Bedarf (-)														-1460,60

1) Es wird in den einzelnen Monaten von einem Überstundenfaktor von 1,2 ausgegangen, d.h. 3250 : 12 x 1,2 = 325

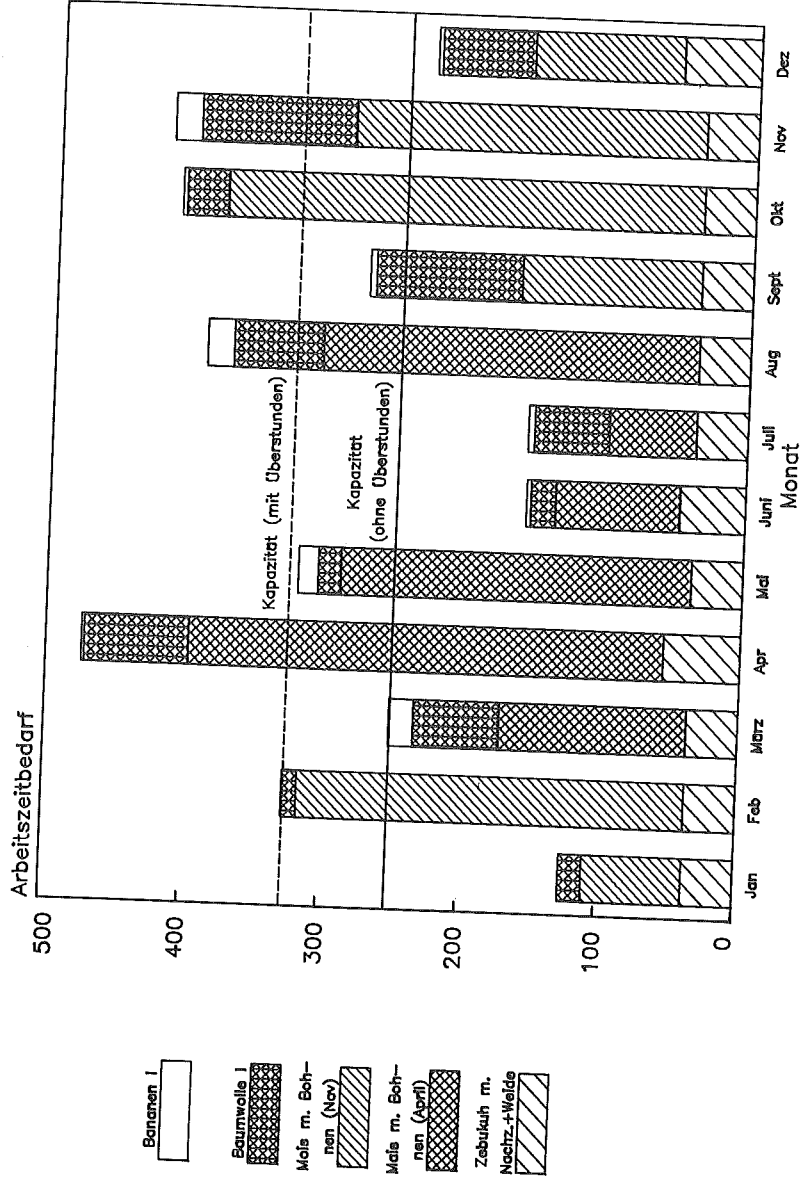
Übersicht 6.6 : A R B E I T S V O R A N S C H L A G (tabellarisch) für Planbetrieb

Monat bzw. Zeitsanne (ZSP)	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	nicht termingebund. (AKh)	Jahr insgesamt (AKh)
Prod.-Verfahren	Umfang													
Baumwolle I	0,5	16,50	10,50	62,00	75,00	16,50	18,00	54,00	64,50	104,50	30,00	111,00	66,50	629,00
Bananen I	0,1	-	-	17,60	14,10	2,80	4,30	18,90	4,30	2,80	2,80	18,90	2,80	88,30
Mais mit Bohnen (April)	1,8	-	-	135,00	342,00	252,00	90,00	63,00	270,00	-	-	-	-	1152,00
Mais mit Bohnen (Nov.)	1,8	72,00	279,00	-	-	-	-	-	129,60	342,00	252,00	108,00	-	1182,60
Zebu-Kuh mit gesamter Nachzucht und Weide	2,0	37,50	37,50	37,50	55,50	37,50	47,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	55,50	496,00
Summe AKh für Prod.-Verfahren	126,00	327,00	252,10	474,30	320,10	158,30	158,80	390,90	275,90	412,30	419,40	232,80	-	3547,90
AKh für sonstige Arbeiten (Hofarbeiten und Betriebsführung)														659,00
Arbeitszeitbedarf insgesamt	126,00	327,00	252,10	474,30	320,10	158,30	158,80	390,90	275,90	412,30	419,40	232,80	-	4206,90
Verfügbare AKh von ständigen Arbeitskräften	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	3250,00
Saldo I	+199,00	- 2,00	+ 72,90	-149,30	+ 4,90	+166,70	+166,20	- 65,90	+ 49,10	- 87,30	- 94,40	+ 92,20	-	- 398,90
Verfügbare AKh von nicht-ständigen Arbeitskräften														2000,00
Saldo II AKh-Überschuß (+) und zus. AKh-Bedarf (-)														+1043,10

Übersicht 6.7: Arbeitsaufriß für Ist-Betrieb (graphisch)



Übersicht 6.8: Arbeitsaufriß für Planbetrieb (graphisch)



Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern.

Autor: Ströbel	Thema: Festlegung und Beschreibung von Produktionsverfahren	Nr.: 7
--------------------------	--	------------------

Studienziele:

1. Kenntnis der Definition und der Bestimmungsgrößen von Produktionsverfahren.
2. Fähigkeit, Produktionsverfahren auf unterschiedlichen Stufen der Produktionstechnik sachgerecht zu quantifizieren.
3. Fähigkeit, die Produktionstechnik zu Produktionsverfahren in Verbindung mit der ökonomischen Quantifizierung zu beschreiben

Inhalt:

1. Einführung
2. Bestimmungsgrößen von Produktionsverfahren
3. Erfassung der Entwicklung der Produktionstechnik
4. Quantifizierung von Produktionsverfahren
 - 4.1 Allgemeine Aspekte
 - 4.1.1 Bewertung von Subsistenzprodukten
 - 4.1.2 Bewertung von unterschiedlichen Produktqualitäten
 - 4.1.3 Ermittlung des Düngerbedarfs
 - 4.1.4 Kosten des Einsatzes saisonaler Arbeitskräfte
 - 4.1.5 Variable Maschinenkosten
 - 4.1.6 Zinsanspruch für das Vieh- und Umlaufvermögen
 - 4.1.7 Bedarf an Vieh- und Umlaufvermögen
 - 4.2 Spezielle Aspekte
 - 4.2.1 Saisonale und einjährige Subsistenz- u. Marktfrachte
 - 4.2.2 Mehrjährige Kulturen
 - 4.2.3 Futterbau und Grünlandnutzung
 - 4.2.4 Milchviehhaltung
 - 4.2.5 Jungtieraufzucht
5. Beschreibung von Produktionsverfahren

Festlegung und Beschreibung von Produktionsverfahren

1. Einführung

Um im landwirtschaftlichen Betrieb die optimale Betriebsorganisation zu finden, muß der Betriebsleiter feststellen, welche Produktionsverfahren die verfügbaren Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital unter optimaler Ausnutzung der Gesetzmäßigkeiten der Produktion am besten verwerten.

Zu diesem Zweck ist es vorteilhaft, die gesamte Produktion nach Produktionsverfahren (Produktionsprozessen) zu untergliedern, die sich nicht nur durch das jeweilige Endprodukt, wie die Betriebszweige, unterscheiden, sondern durch folgende Koeffizientengruppen quantitativ eindeutig festgelegt sind (vgl. Abb. 7.1) ¹⁾:

- a) Marktleistung
- b) proportionale (variable) Spezialkosten
- c) Deckungsbeitrag
- d) Lieferung von (naturnalen) Binnenleistungen (Grundfutter, Stroh, Gülle usw.)
- e) Ansprüche an (naturale) Binnenleistungen anderer Produktionsverfahren (Grundfutter, Stroh, Gülle usw.)
- f) Ansprüche an die (feste bzw. als fest betrachtete) Faktorausstattung des Betriebes (Boden, Gebäude, Maschinen, Arbeit) ¹⁾.

Es wird davon ausgegangen, daß sich die einzelnen Koeffizienten proportional zur Ausdehnung des Produktionsverfahrens ändern, d.h., daß z.B. 6 Kühe den dreifachen Arbeitszeitbedarf von 2 Kühen haben.

1) nach Brandes, W., und E. Woermann: Landwirtschaftliche Betriebslehre, Band II, Spezieller Teil, Hamburg und Berlin 1971.

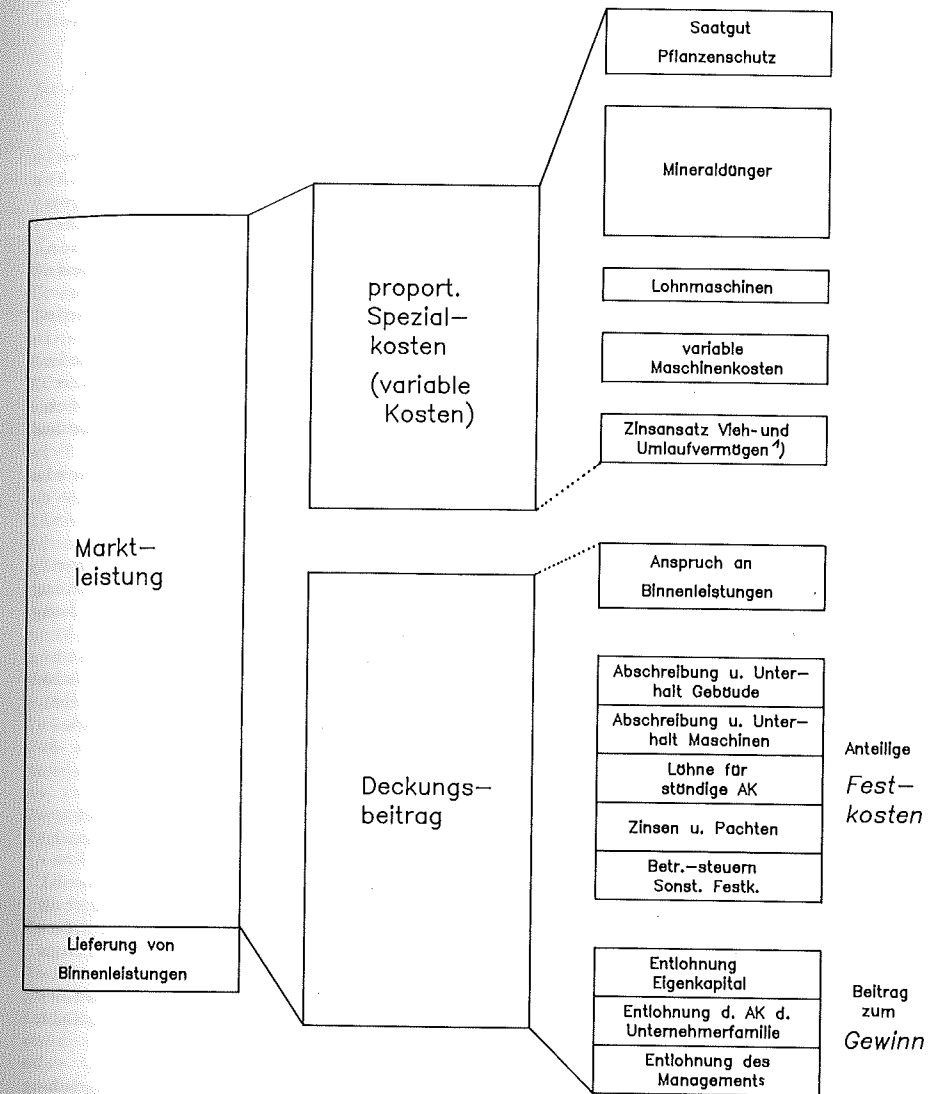


Abb. 7.1.: Begriffliche Zusammenhänge in der Deckungsbeitragsrechnung.

1) Wenn aus Eigenkapital finanziert, ist der Zinsansatz ein Gewinnanteil

2. Bestimmungsgrößen von Produktionsverfahren

Die eingangs erwähnten Koeffizientengruppen eines Produktionsverfahrens sind wie folgt definiert:

Zu a) bis c): Marktleistung, proportional variable Spezialkosten und Deckungsbeitrag

Der Deckungsbeitrag ist grundsätzlich die Differenz aus Marktleistung und proportional variablen Spezialkosten (vgl. Abb. 7.1). Die Marktleistung ergibt sich als Produkt aus den marktgängigen Haupt- und Nebenleistungen und den jeweiligen Marktpreisen. Zu beachten ist dabei, daß auch die marktgängigen Haupt- und Nebenleistungen, die in der Realität nicht verkauft werden, mit dem Marktpreis zu bewerten sind. Beispielsweise ist die Marktleistung des Produktionsverfahrens Anbau von Mais gleich dem Körnerertrag multipliziert mit dem durchschnittlich tatsächlich erzielbaren Loco - Hof - Preis für Mais, gleichgültig ob der Mais verkauft, konsumiert oder im Betrieb veredelt wird. Wenn - wie es in Ausnahmefällen vorkommen kann - der Maisanbau tatsächlich den Zukauf von Mais ersetzt, dann ist der Zukaufswert (ersparter Zukaufspreis) relevant. Beträgt der Flächenertrag 60 dt pro Hektar und der Verkaufspreis 50.-- DM pro dt, so beläuft sich die Marktleistung auf 3000.-- DM pro Hektar.

Nicht marktgängige Haupt- und Nebenleistungen werden bei einer konsequenten Anwendung des Konzepts der Deckungsbeitragsrechnung nur in Form von (naturalen) Binnenleistungen bei der Darstellung von Produktionsverfahren aufgeführt. Allerdings wird in der Praxis die Grenze nicht so eng gesetzt, so daß auch mit Substitutionswerten oder Ertragswerten bewertete Binnenleistungen wie Marktleistungen betrachtet werden. Beispiele dafür sind die bei der Viehhaltung gewonnenen organischen Dünger sowie Ernterückstände, die beide häufig mit dem relativen Zukaufspreis der verwertbaren Nährstoffe bewertet werden.

Zu den proportionalen Spezialkosten gehören definitionsgemäß auch die Zinsansprüche für Umlaufvermögen, da sie proportional zur Ausdehnung des Produktionsverfahrens ansteigen. In der Praxis werden diese Zinsansprüche oft nicht berücksichtigt, obwohl dies dazu führt, daß der Deckungsbeitrag als Wettbewerbsmaßstab (Maßstab für die Entlohnung der festen oder als fest betrachteten Faktoren) nicht mehr voll zutreffend ist. Werden allerdings ausgehend vom Gesamtdeckungsbeitrag andere Erfolgsgrößen ermittelt, dann erspart diese Vorgehensweise, daß die in den Produktionsverfahren abgezogenen Zinsansprüche mühsam zusammengezählt und zum Gesamtdeckungsbeitrag addiert werden müssen.

Durch die proportionalen Spezialkosten sind die mit der Ausdehnung eines Produktionsverfahrens zusätzlich entstehenden proportionalen Kosten abgedeckt, so daß i.d.R. aus dem Deckungsbeitrag aller Produktionsverfahren (= Gesamtdeckungsbeitrag) nur noch die Festkosten (und eventuell disproportionale Kosten) gedeckt werden müssen und ein evtl. Überschuß als Gewinn verfügbar ist (vgl. Abb. 7.1). Die Höhe der festen Kosten bleibt von einer Veränderung des Produktionsprogramms des Betriebes (in der

Regel) unbeeinflusst. Wird durch eine Neukombination der Produktionsverfahren der Gesamtdeckungsbeitrag gesteigert, so erhöht sich der Gewinn (bzw. vermindert sich der Verlust) um den gleichen Betrag (vgl. Abb. 7.2).

Zu d): Lieferung von Binnenleistungen

In die Kategorie der Binnenleistungen fallen alle Leistungen eines Produktionsverfahrens, die nicht bei den Marktleistungen erfaßt werden, also die nicht marktgängigen Produkte. Häufig ist es vorteilhaft, auch marktgängige Leistungen mit innerbetrieblichen Verwendungsalternativen als Binnenleistung auszuweisen.

Beispiele für Binnenleistungen sind Stroh (vor allem Maisstroh), Grundfutter (Grünfutter, Silage, Heu) aus dem Hauptfutter- und Zwischenfruchtbau, eventuelle Vorfruchtwirkungen (etwa bei Leguminosen), Stalldung, Gülle und ähnliche Leistungen, für die eine Bewertung mit Marktpreisen kaum möglich ist. Dazu gehört auch Körnermais, der entweder innerbetrieblich verwertet oder verkauft werden soll. Die Frage, inwieweit die Leistungen den Marktleistungen oder den Binnenleistungen zugeordnet werden, läßt sich allgemeingültig nicht beantworten. Diese Entscheidung hängt wesentlich davon ab, inwieweit ein Produkt marktgängig ist und ob es für das jeweilige Produkt gleichzeitig eine innerbetriebliche Verwertungsmöglichkeit gibt. Je genauer man die Kalkulation durchzuführen bestrebt ist, desto mehr sind an sich marktgängige Produkte in die Gruppe der Binnenleistungen einzuordnen und ihre alternativen Verwendungsmöglichkeiten (Vermarktung oder innerbetriebliche Verwendung) zu berücksichtigen. Insbesondere bei EDV-Planungsverfahren, z.B. bei Anwendung der linearen Programmierung, kann die Genauigkeit der Kalkulation dadurch verbessert werden, daß alle Leistungen mit einer alternativen innerbetrieblichen Verwendungsmöglichkeit als Binnenleistungen ausgewiesen werden. Es ist aber wichtig festzuhalten, daß ein Produkt in einem Verfahren nur entweder als Marktleistung oder als Binnenleistung berücksichtigt werden darf. Wird es in beide Kategorien aufgenommen, kommt es zu Doppelbewertungen. Ggf. sind zwei in der Produktionstechnik identische Verfahren einmal mit Marktleistung und einmal mit Binnenleistung in die Planung aufzunehmen.

Zu e): Ansprüche an Binnenleistungen

Hierzu zählen alle Ansprüche an die Produkte, die unter d) als naturale Binnenleistungen genannt sind. Wie bei den Binnenleistungen dürfen auch die Ansprüche an solche nur einmal aufgeführt werden: entweder bei den proportionalen Spezialkosten (monetär), oder bei den naturalen Faktoransprüchen an die Binnenleistungen anderer Produktionsverfahren (natural).

In vereinfachten Rechnungen kann die Binnenleistung eines Verfahrens mit einem Ersatzwert bewertet und zu den Marktleistungen addiert werden. Ansprüche an Binnenleistungen können dann mit der gleichen Bewertung wie bei den Leistungen in die proportionalen Spezialkosten aufgenommen werden. Bei dieser Vorgehensweise wird der Gesamtdeckungsbeitrag in zutreffender Höhe

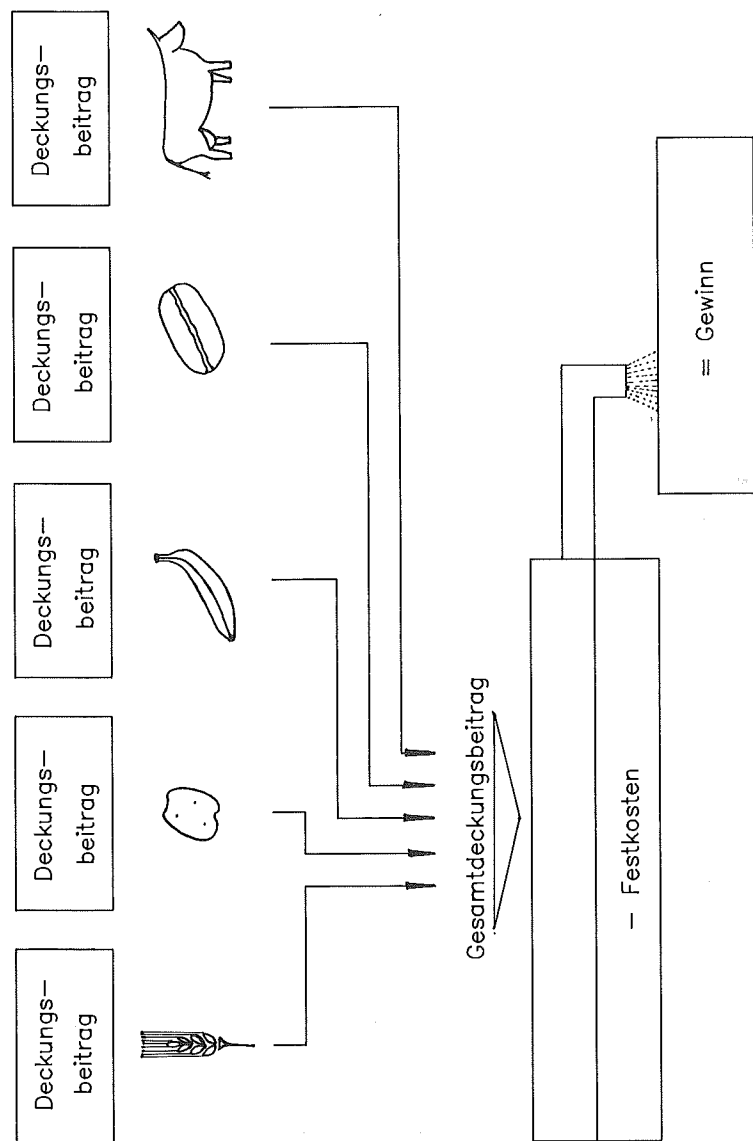


Abb. 7.2: Begriffliche Zusammenhänge in der Betriebsplanung.

ermittelt, solange die bewerteten Binnenleistungen auch innerbetrieblich wie vorgesehen verwertet werden können. Dieses Verfahren wird häufig bei der Bewertung organischer Dünger bei Viehhaltungsverfahren angewendet. Die bewerteten Nährstoffe gehen in gleicher Höhe als proportionale Spezialkosten bei den Verfahren der pflanzlichen Produktion in die Rechnung ein. Dies ist jedoch nur in dem Umfang sachgerecht, wie die organischen Dünger tatsächlich Mineraldünger substituieren.

Zu f): Ansprüche an die Faktorausstattung des Betriebes

Zu den Ansprüchen der Produktionsverfahren an die Faktorausstattung des Betriebes gehören die Ansprüche an

- die landwirtschaftliche Nutzfläche,
- die verfügbaren Arbeitsstunden in den einzelnen Zeitspannen (z.B. Monate oder anderweitig definierte Zeitspannen) und im Jahr insgesamt,
- die Maschinenausstattung,
- die Stallkapazität des Betriebes,
- das Vieh- und Umlaufvermögen,
- Fruchtfolgebegrenzungen (z.B. Blattfruchtfläche) und
- sonstige Produktionsbeschränkungen.

In Betriebsplanungen ist es nur erforderlich, die Ansprüche an die Produktionsfaktoren zu quantifizieren, die im Rahmen der Planungsalternativen Kapazitätsgrenzen darstellen könnten.

3. Entwicklung der Produktionstechnik auf der Ebene der Produktionsverfahren

Im Rahmen der landwirtschaftlichen Entwicklungsmaßnahmen spielen Verbesserungen der Produktionstechnik, in der Regel über Beratung und Kredit, eine zentrale Rolle. Die dabei geplanten Veränderungen der Produktionsverfahren müssen in Betriebsentwicklungsplanungen, z.B. für Feasibility-Studien, Projektpläne und Beratungskonzepte konkret, d.h. möglichst quantitativ erfaßt und dargestellt werden. Wie dabei zweckmäßig vorgegangen werden kann, soll im folgenden näher erläutert werden.

Die Erhebung produktionstechnischer Daten in Betrieben einer Projektregion führt fast immer zu dem Ergebnis, daß sehr unterschiedliche Produktionstechniken angewendet werden. Dabei ist es häufig so, daß

- a) die Masse der Betriebe (ca. 75 - 90 v.H.) auf einem niedrigen produktionstechnischen Niveau wirtschaftet,
- b) ca. 5 - 20 v.H. der Betriebe in der Regel schon ein mittleres produktionstechnisches Niveau erreicht haben und
- c) bis zu 5 v.H. der Betriebe bereits ein vergleichsweise hohes produktionstechnisches Niveau anwenden.

(vgl. Abb. 7.3, Zeitpunkt t_0 - nach links verschobene Verteilung).

Die sorgfältige Analyse der bereits in der Ausgangssituation angewendeten Produktionstechniken gibt oft wichtige Anhaltspunkte für Beratungsinhalte. Die Erkenntnisse aus dieser Analyse sind mit den Erfahrungen in vergleichbaren Regionen und mit Ergebnissen aus Forschungsstationen und "Extension upgrading trials" oder ähnlichen Informationsquellen zu ergänzen.

Das Niveau der Produktionstechnik würde sich vermutlich im Laufe der Zeit autonom verbessern (autonome Entwicklung). Durch Einsatz von Entwicklungsmaßnahmen soll dieser Prozess beschleunigt werden (induzierte Entwicklung). Dieser Vorgang ist in Abb. 7.4 schematisch dargestellt. Dabei sind die einzelnen Niveaus wie folgt definiert (vgl. Abb. 7.5):

Niveau I: = Produktionstechnik der Masse der Betriebe (70 - 90v.H.) in der Ist-Situation.

Niveau II: = Produktionstechnik, die in der Masse der Betriebe durch Projektmaßnahmen (Beratung, Kredit, Vermarktung) in einer bestimmten Zeit (i.d.R. 3 - 5 Jahre) erreicht werden kann (vgl. Abb. 7.5). Meist wird diese Produktionstechnik schon in einem Teil der Betriebe (5 - 20 v.H.) in der Ausgangssituation angewendet.

Niveau III: = Produktionstechnik, die von der Masse der Betriebe voraussichtlich erst nach einem Zeitraum von 15 - 20 Jahren (nach gegenwärtigem Stand des Wissens) erreicht wird. Mit Niveau III soll vor allem das vorhandenen Entwicklungspotential erfasst werden. Für die fortschrittlicheren Betriebe (Niveau II) können die Produktionsverfahren auf Niveau III aber gleichzeitig auch realistische und kurz- bis mittelfristig erreichbare Entwicklungsmöglichkeiten darstellen.

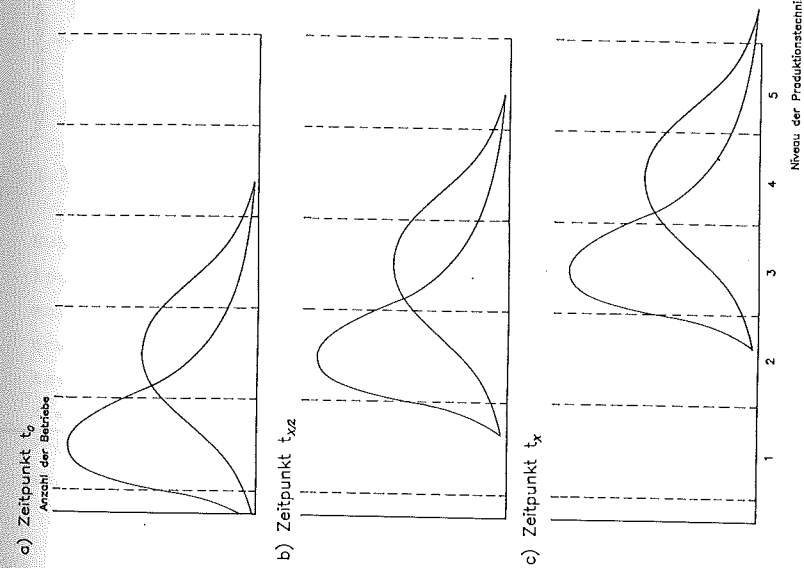


Abb. 7.3: Hypothetische Veränderung der Verteilung unterschiedlicher Produktionstechniken in Abhängigkeit von der Zeit

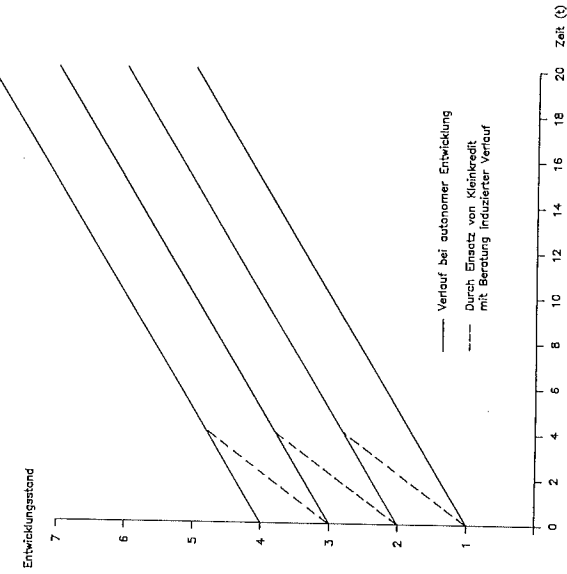


Abb. 7.4: Hypothetischer Verlauf der Entwicklung der Produktionstechnik in Abhängigkeit von der Zeit

Die Quantifizierung der Produktionsverfahren auf drei (oder mehreren) unterschiedlichen Niveaus der Produktionstechnik sollte so erfolgen, daß die Unterschiede auf klar definierten Beratungsinhalten basieren. Oft ist es in diesem Zusammenhang zweckmäßig, die Übergänge von Niveau I auf II oder von II auf III in Teilschritten vorzunehmen und die damit verbundenen Änderungen der Produktionstechnik (Beratungsinhalte!) noch genauer beschreiben zu können.

4. Quantifizierung von Produktionsverfahren

Wie die Produktionsverfahren zum Zwecke der weiteren Planung zu quantifizieren sind, wird im folgenden näher erläutert. Dabei wird so vorgegangen, daß zunächst die Punkte dargestellt werden, die für alle oder zumindest für mehrere Typen von Produktionsverfahren gültig sind, um anschließend auf die Besonderheiten einzelner Gruppen einzugehen.

Es werden folgende Verfahrensgruppen unterschieden:

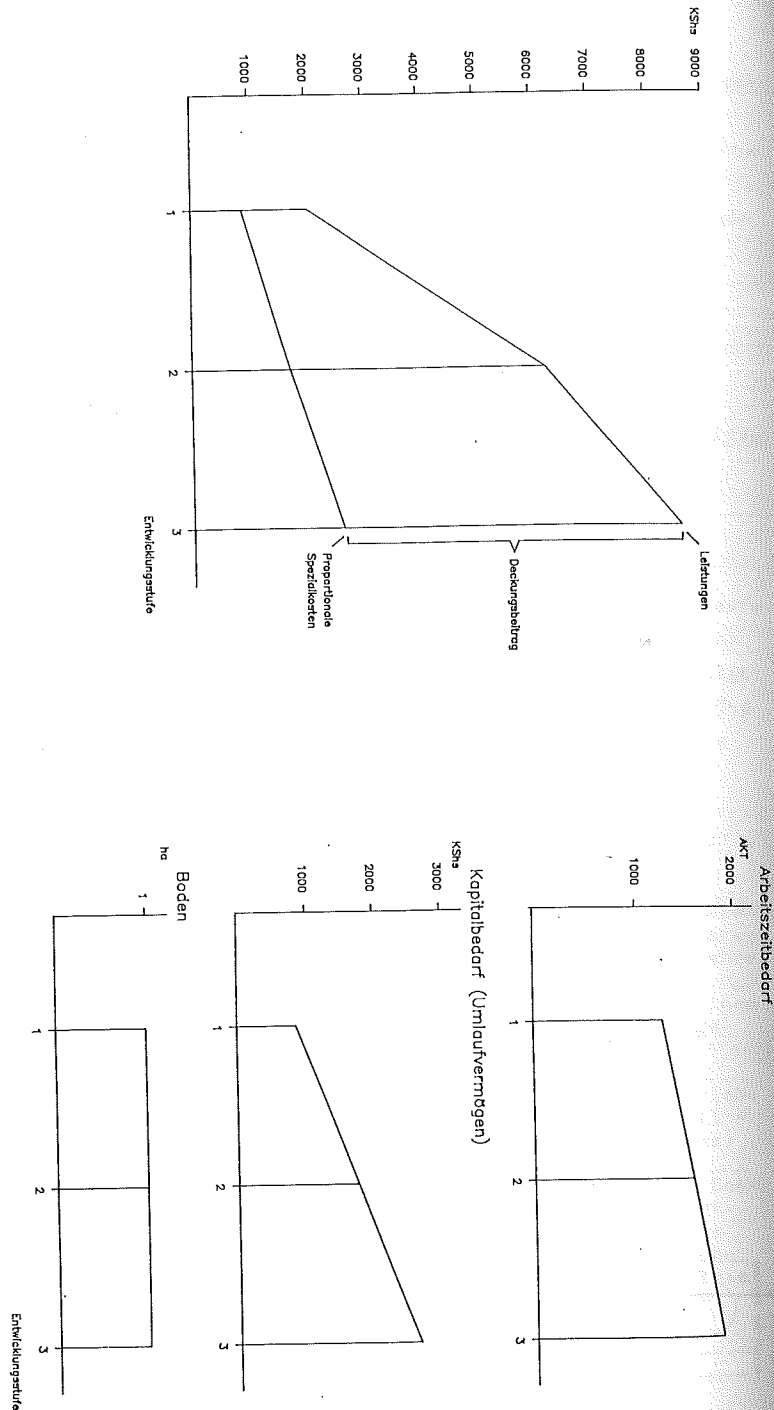
- Anbau saisonaler Subsistenz- und Marktfrüchte,
- Anbau mehrjähriger Kulturen,
- Anbau von Futterpflanzen und Grünlandnutzung,
- Haltung von Milchkühen und
- Aufzucht von Jungtieren.

4.1 Allgemeingültige Aspekte

4.1.1 Bewertung von Subsistenzprodukten

Subsistenzprodukte sind, soweit sie marktgängig sind, mit dem Loco-Hof-Preis zu bewerten. In den seltenen Fällen von nicht marktgängigen Früchten ist ein geeigneter Substitutionswert zu ermitteln (siehe Kapitel 3). In Ausnahmesituationen kann es auch sachgerecht sein, den Zukaufspreis für die Bewertung heranzuziehen, nämlich dann, wenn ein Gut bei nicht vorhandener eigener Produktion zu einem (erheblich) höheren Preis (als es verkauft werden kann) tatsächlich zugekauft würde.

Abb. 7.5: Veränderung des Faktor-Produkt u. Faktor-Faktor-Verhältnisses in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand, dargestellt am Beispiel des Produktionsverfahrens "Anbau von Baumwolle"



4.1.2 Bewertung unterschiedlicher Produktqualität

Werden unterschiedliche Produktqualitäten, wie z. B. bei Baumwolle oder Tee, erzeugt, so ist entweder ein gewogener Durchschnittspreis für die Gesamtproduktion zu bilden, oder die Anteile der jeweiligen Qualitäten sind mit ihren Preisen getrennt auszuweisen. Im Hinblick auf eine möglichst gute Transparenz der Kalkulation ist es günstiger, die Preise für die einzelnen Qualitätsstufen separat aufzuführen.

4.1.3 Saisonale Preisdifferenzierung

Die Preise von Agrarprodukten können saisonal sehr stark schwanken. Es kann deshalb notwendig werden, für unterschiedliche Absatzperioden unterschiedliche Produktionsverfahren zu definieren. Bei kontinuierlicher Produktion oder bei klimatisch fest vorgegebenen Produktionsperioden können diese Preisschwankungen auch in gewogenen Durchschnittspreisen zum Ausdruck kommen.

4.1.4 Ermittlung des Düngerbedarfs

Trotz der vielen Düngungsversuche, die in Entwicklungsländern bisher durchgeführt wurden, fehlt es häufig an empirisch abgesicherten, situationsspezifischen Nährstoffbedarfszahlen. Wichtige Ursachen dafür sind folgende:

- a) Im Versuchswesen werden häufig Fragestellungen bearbeitet, die Grundlagenforschungen auf hohem wissenschaftlichen Niveau darstellen und wenig zur Lösung der anstehenden Probleme der Kleinbetriebsentwicklung beitragen. Düngungsversuche haben dabei eine geringe Priorität, weil sie vermeintlich zu einfach sind, um den wissenschaftlichen Ansprüchen der Forscher zu dienen. Die Forschungsarbeit könnte jedoch schon durch eine bessere Kommunikation zwischen Beratungsdiensten und Forschungsstationen wesentlich den Bedürfnissen der Praxis angenähert werden.
- b) Die Versuche werden oft mit produktionstechnischen Mitteln durchgeführt, die bei weitem nicht mit der landwirtschaftlichen Praxis übereinstimmen und häufig auch nicht übertragen werden können. Versuche auf Feldern der Kleinbauern werden zwar in zunehmendem Umfang durchgeführt (z.B. im Training and Visit System), die Aufzeichnungen sind jedoch in den meisten Fällen nicht auswertbar, da eine versuchstechnische Vorbereitung und Überwachung des Beratungspersonals fehlt.

- c) Die Zahl der Versuchstationen ist selten ausreichend, um auch nur die wichtigsten der meist sehr vielfältigen Klimazonen und Bodenassoziationen in den Tropen abzudecken; außerdem ist die Verteilung der wenigen Forschungsstationen aus agrarökologischer Sicht oft nicht optimal.
- d) Im Versuchswesen werden Reinkulturen bevorzugt, während in der Praxis Mischkulturen vorherrschen. Weiterhin werden reine Marktfrüchte, wie Kaffee, Tee, Tabak und Zuckerrohr oft den Nahrungsfrüchten in der Forschung vorgezogen.
- e) Bei den Versuchen werden Boden- und Klimadaten häufig nicht erfaßt, so daß wichtige Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit nicht ermittelt werden und die Übertragbarkeit der Ergebnisse sowie deren Interpolationen erheblich eingeschränkt sind.
- f) Die Dauer von Versuchen ist meist zu kurz, um Aussagen zu den mittel- und langfristigen Wirkungen des Einsatzes von Düngungsmaßnahmen (z.B. auf die Bodenfruchtbarkeit) ableiten zu können.

Die geschilderten Sachverhalte führen dazu, daß Düngerempfehlungen häufig nur nach allgemeinen Erfahrungswerten bestimmt werden können. Diese Erfahrungswerte können mit dem Nährstoffentzug der einzelnen Kulturen verglichen und somit grob überprüft werden. Dabei sind die Nährstoffentzugszahlen um

- das wahrscheinliche Nährstoffnachlieferungsvermögen der Böden,
- die wahrscheinliche Auswaschung, Abschwemmung und Festlegung von Nährstoffen,
- die pflanzenverwertbare Nährstoffrücklieferung aus Pflanzenresten soweit ein Nährstoffentzug berechnet wurde,
- die Restwirkungen aus der Düngung zu Vorfrüchten,
- die Nährstoffaufnahmeeffizienz der betreffenden Kultur, sowie um
- die eventuell gewünschte Verbesserung des Nährstoffvorrats im Boden zu berichtigen.

Die Nährstoffentzugszahlen sind für wichtige Kulturen im Materialband (Teil M 6) zusammengestellt.

In diesem Zusammenhang ist es aus betriebswirtschaftlicher Sicht zweckmäßig, folgende Begriffe zu differenzieren:

- a) Nährstoffentzug: Kilogramm Reinnährstoffe in den abgeernteten Produkten, bezogen auf eine bestimmte Erntemenge, z.B. je Tonne Getreide. Für betriebswirtschaftliche Kalkulationen ist es hilfreich, wenn der Nährstoffentzug für fakultativ abgeerntete Produkte (Stroh) getrennt ausgewiesen wird, damit die unterschiedlichen Verfahrensweisen in der Praxis (Abfahren oder Einarbeiten) rechnerisch erfasst werden können. Der Nährstoffentzug grundsätzlich nicht abgeernteter Pflanzenteile wird vereinfachend nicht berücksichtigt und so mit der Rücklieferung gleichgesetzt.
- b) Nährstoffbedarf: Notwendige Nährstoffzufuhr in kg Reinnährstoff (organisch oder mineralisch), um die Produktion z.B. einer bestimmten Menge Getreide unter bestimmten Klima- und Bodengegebenheiten zu ermöglichen. Der Bezug des Düngerbedarfs auf eine Gewichtseinheit ist nur innerhalb von Ertragsbereichen möglich, da die oft angenommene Linearität in Abhängigkeit vom Ertragsniveau nicht generell gegeben ist (Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs!).
- c) Bedarfsfaktor: Faktor, mit welchem, ausgehend vom Nährstoffentzug für die Produktion einer bestimmten Erntemenge, der Nährstoffbedarf unter bestimmten Klima- und Bodenverhältnissen sowie Kulturbedingungen ermittelt wird. Die dabei oft angenommene Linearität kann nur hilfsweise innerhalb enger Ertragsbereiche angenommen werden.
- d) Düngerempfehlung: Art und Menge der Dünger, die bei einem bestimmten Produktionsverfahren zu angegebenen Zeiten (Wachstumsstadien) gegeben werden sollen.
- e) Betriebswirtschaftlich relevanter Düngerbedarf
 Düngerbedarf für ein Produktionsverfahren abzüglich der verwertbaren (mineraldüngerequivalenten) Nährstofflieferung aus:
- den nicht abgeernteten, aber bei der Ermittlung des Nährstoffentzugs und Düngerbedarfs berücksichtigten Pflanzenteilen und
 - der von der Folgefrucht verwertbaren Stickstofflieferung von Leguminosen.

Die gelieferten Nährstoffe können von der Folgefrucht genutzt werden. Sie stellen folglich eine Leistung des beurteilten Produktionsverfahrens dar, die bei der geschilderten Vorgehensweise über die Verminderung der Düngersbedarfs kalkulativ erfasst wird.

Zur Darstellung und Ermittlung der Düngungskosten in der Deckungsbeitragsrechnung können je nach Genauigkeit der Kalkulation mehrere Alternativen gewählt werden:

- a) Düngungskosten basieren auf Art und Menge der zu einem Produktionsverfahren tatsächlich ausgebrachten Dünger.
- Vorteil: Produktionstechnische Empfehlung und betriebswirtschaftliche Kalkulation unterscheiden sich nicht.
- Nachteil: Erhebliche Fehlerquelle in betriebswirtschaftlicher Kalkulation, da häufig Vorratsdüngungen erfolgen und Nährstoffrücklieferungen für die ökonomische Bewertung wichtig sind. Wird z.B. der gesamte Mineraldünger für ein Jahr zur ersten Regenzeit gegeben, werden für das Verfahren der zweiten Regenzeit keine Düngerkosten berechnet.
- b) Die Düngungskosten basieren auf dem Nährstoffbedarf (in kg Reinnährstoffen), der im Durchschnitt der Jahre tatsächlich in Form von organischen und mineralischen Düngern ausgebracht wird. Dabei kann der Nährstoffbedarf nach Erfahrungswerten oder ausgehend vom Entzug festgelegt werden.

Vorteile: Düngungskosten werden sachgerechter (i.d.R. ausreichend !) zugeordnet als bei a).

Angabe in kg Reinnährstoffen erleichtert Kostenoptimierungen, in welchen auch die organischen Dünger sachgerecht bewertet werden.

In den Deckungsbeitragsrechnungen sind nur noch für die einzelnen Nährstoffe Bedarfs- und Kostendaten anzugeben, die sich seltener ändern als Menge und Preis der tatsächlich eingesetzten mineralischen und organischen Dünger.

Nährstoffbedarf aus Mineraldüngern kann auf Verfahrens- und Betriebsebene leicht ermittelt werden:

$$\begin{aligned} & \text{Nährstoffbedarf} \\ & \frac{\text{abz. Nährstoffe aus organischen Düngern}}{=} \text{Nährstoffbedarf aus Mineraldüngern} \end{aligned}$$

Mit dieser Kalkulation wird gleichzeitig der Nährstoffwert der organischen Dünger mit dem relativen Zukaufspreis bewertet.

Nachteil: Berater und Landwirt können aus der Deckungsbeitragsrechnung nicht direkt Art und Menge des berechneten Düngemittels entnehmen.

c) Die Düngungskosten ergeben sich aus dem tatsächlichen Nährstoffentzug, der um die auf Seite 7.13 aufgeführten Einflußfaktoren, bereinigt ist (= "saldierter" oder betriebswirtschaftlich relevanter Düngerbedarf).

Vorteile: genauest mögliche Zuordnung der Düngerkosten, sonst wie bei b)

Nachteile: wie bei b)

Letztlich ist die unter c) kurz beschriebene Berechnungsmethode und Darstellung aus der Sicht der Betriebsplanung anzustreben. Solange jedoch ausreichend differenzierte Daten dafür nicht verfügbar sind und Düngerempfehlungen ohnehin eine geringe Zuverlässigkeit aufweisen, ist die Verfahrensweise nach a) wegen der konkreteren produktionstechnischen Information noch tolerierbar; mit Stufe b) sind jedoch sachgerechtere Kalkulationen, insbesondere hinsichtlich der Bewertung von organischen Düngern möglich. Die Stufe b) ist deshalb bei entsprechender Datenverfügbarkeit in der Praxis der Stufe a) vorzuziehen.

4.1.5 Kosten des Einsatzes saisonaler Arbeitskräfte

Soweit es sich bei saisonalen Arbeitskräften um Spezialarbeitskräfte handelt, die z.B. nur zum Teeplücken eingesetzt werden, sind die entstehenden Kosten aus kostensystematischer Sicht proportionale Spezialkosten. Solche Kosten sind bei der geringen Spezialisierung in den bäuerlichen Kleinbetrieben vergleichsweise selten. Außerdem ist der Gesamtbedarf an saisonalen Arbeitskräften letztlich nicht auf der Ebene der Produktionsverfahren, sondern nur auf der Ebene des Gesamtbetriebes sachgerecht zu entscheiden.

Es hat sich deshalb allgemein bewährt, insbesondere aber bei Deckungsbeitragssammlungen für Projekte oder Regionen, Lohnkosten von saisonalen Arbeitskräften generell nicht als propor-

tionale Spezialkosten zu berücksichtigen; auf Verfahrensebene wird lediglich der Gesamtbedarf an Arbeitszeit - gegliedert nach Monaten - als naturale Größe ausgewiesen. Der Bedarf an saisonalen Arbeitskräften wird zweckmäßigerweise erst im Rahmen der Betriebsplanung auf Betriebsebene ermittelt.

4.1.6 Variable Maschinenkosten

Die variablen Maschinenkosten setzen sich zusammen aus den variablen Kosten eigener Maschinen (siehe Kapitel 4) und den Gesamtkosten für den Einsatz von Lohnmaschinen. Ein Formblatt zur Ermittlung der variablen Maschinenkosten ist in Kapitel 6, Übersicht 6.3 dargestellt.

4.1.7 Zinsanspruch für das Umlauf- und Viehvermögen

Der Zinsanspruch für das in das Umlauf- und Viehvermögen (siehe 4.1.8) investierte Kapital gehört kostensystematisch eindeutig zu den proportionalen Spezialkosten und ist deshalb bei der Ermittlung des Deckungsbeitrages zusammen mit den übrigen proportional variablen Spezialkosten von den Leistungen abzuziehen. Der Zinsanspruch stellt das Entgelt für einen Teil des eingesetzten Kapitals dar. Wenn ausgehend vom Gesamtdeckungsbeitrag eines Betriebes auch Erfolgsgrößen ermittelt werden, die das Entgelt für das Gesamtkapital (Roheinkommen, Betriebseinkommen) umfassen, ist es notwendig, die in der Deckungsbeitragsrechnung berücksichtigten Zinsansprüche wieder zum Gesamtdeckungsbeitrag zu addieren. Um diesen Rechenaufwand einzusparen, wird häufig auf die Berücksichtigung des Zinsanspruches für Umlauf- und Viehvermögen als proportional variable Spezialkosten verzichtet. Dies führt dazu, daß der Deckungsbeitrag, besonders bei Produktionsverfahren mit einem hohen Bedarf an Kapital für Umlauf- und Viehvermögen, zu hoch ausgewiesen und die Funktion des Deckungsbeitrages als Maßstab für die relative ökonomische Vorzüglichkeit der Produktionsverfahren eingeschränkt wird. In der Praxis hat sich weitgehend durchgesetzt, daß der Zinsanspruch als Kostenfaktor in der Deckungsbeitragsrechnung dann berücksichtigt wird, wenn der Deckungsbeitrag zum Wirtschaftlichkeitsvergleich bzw. zur Ermittlung der genauen ökonomischen

Vorzüglichkeit von Produktionsverfahren dient. Wird die Deckungsbeitragsrechnung zur vereinfachten Betriebsplanung verwendet, können die Kosten für die Kapitalbenutzung (Zinsanspruch) nicht auf der Ebene der Produktionsverfahren, sondern erst bei der Ermittlung gesamtbetrieblicher Erfolgsgrößen berücksichtigt werden.

Mit dem Zinsanspruch für das Umlauf- und Viehvermögen sind Kosten für das dafür eingesetzte Kapital berechnet. Beim Umlauf- und Viehvermögen fallen keine Abschreibungen an; das Umlaufvermögen wird in einer Produktionsperiode nur gebraucht und nicht verbraucht, denn das eingesetzte Kapital wird in voller Höhe über den Verkauf oder anderweitige Verwertung der Produkte (i.d.R. in der gleichen Produktionsperiode) wiedergewonnen. Bei Verfahren der Viehhaltung (z.B. Milchkuhhaltung) wird durch die in der Deckungsbeitragsrechnung vorgesehene laufende Bestandsergänzung der Wertverlust der Tiere (Anschaffungskosten minus Veräußerungswert) berücksichtigt. Bei der Milchviehhaltung entspricht der rechnerisch berücksichtigte jährliche Wertverlust der Differenz zwischen dem Wert der Bestandsergänzung und dem Wert der Altkuh.

4.1.8 Bedarf an Umlauf- und Viehvermögen

Bei der Durchführung von Produktionsverfahren fallen die variablen Kosten (z.B. Bodenbearbeitung, Saatgut, Düngemittel, Kraftfutter, Bestandsergänzung) teilweise erheblich früher an als der Verkauf der Produkte. Die Produktionsverfahren können deshalb nur durchgeführt werden, wenn das notwendige Kapital für den Ankauf dieser Produktionsmittel (Vermögensgüter) verfügbar ist. Da es sich bei diesem Vermögen um Güter handelt, die im Vergleich zum Anlagevermögen nur kurzfristig benötigt werden und deshalb das eingesetzte Kapital in der Regel in einer Produktionsperiode wiedergewonnen wird (und zumindest zum Teil wieder investiert werden kann), wird dieses Vermögen als Umlaufvermögen bezeichnet. Weil i.d.R. das Viehvermögen aus betriebswirtschaftlicher Sicht ähnliche Funktionen wie das Umlaufvermögen erfüllt, werden beide Vermögensarten häufig als Umlauf- und Viehvermögen zusammengefaßt.

Die Ermittlung des Bedarfs an Umlauf- und Viehvermögen dient vorwiegend dazu:

- a) den Kapitalbedarf und damit den Finanzierungsbedarf für die Produktionsverfahren zu bestimmen und
- b) die Kosten, die aus diesem Kapitalbedarf entstehen, zu berechnen.

Mit dem Kapitalbedarf für Umlauf- und Viehvermögen soll ausgedrückt werden, welcher Betrag im jeweiligen Betrieb zusätzlich über ein Jahr erforderlich ist, um das betreffende Produktionsverfahren durchführen zu können. Bei nur einer Anbauperiode je Jahr entspricht der Kapitalbedarf i.d.R. nahezu den proportional variablen Kosten des Produktionsverfahrens. Sind jedoch zwei Anbauperioden möglich, d.h. daß zwei Verfahren hintereinander durchgeführt werden können, dann reduziert sich der Kapitalbedarf je Verfahren auf etwa die Hälfte der proportional variablen Kosten; das Kapital ist zwar in voller Höhe notwendig, ist aber nur ein halbes Jahr gebunden und kann zweimal eingesetzt werden.

Der Bedarf an Umlauf- und Viehvermögen ist nur mit Hilfe aufwendiger Rechenverfahren genau ermittelbar; er hängt nicht nur von der Höhe und der zeitlichen Bindung des Kapitals in den einzelnen Produktionsverfahren, sondern auch von den Verwendungsmöglichkeiten des jeweils wiedergewonnenen Kapitals und ist somit auch durch die Produktionsrichtung (Kombination der Verfahren) bestimmt. Wie häufig in Umlaufvermögen investiertes Kapital während eines Jahres ausgegeben wird, kann im Umlauffaktor ²⁾ ausgedrückt werden.

Bei der Bodenproduktion kann der Kapitalbedarf bei Mangel an genaueren Informationen als Prozentsatz der proportional variablen Spezialkosten vereinfacht wie folgt ermittelt werden:

2) Der Umlauffaktor gibt an, wie oft eine Geldeinheit in einem Jahr im Betrieb umläuft, d.h. z.B. bei zwei Anbauperioden kann das Geld für Düngemittel in der ersten Ernte ausgegeben werden und aus dem Erlös der ersten Ernte können wieder Düngemittel für die zweite Anbauperiode gekauft werden, was den Umlauffaktor zwei ergibt.

- einjährige Kulturen 80 - 100 v.H. der proportional variablen Spezialkosten
- saisonale Kulturen (bei zwei Anbauperioden) 40 - 50 v.H. der proportional variablen Spezialkosten
- mehrjährige Kulturen 100 v. H. der proportional variablen Spezialkosten

(da es sich bei mehrjährigen bzw. Dauerkulturen um Anlagevermögen handelt, ist der Betrag entweder abzuschreiben und der Zinsanspruch zu berechnen oder der Deckungsbeitrag ist mit Hilfe des Annuitätenfaktors als Durchschnittsrente zu ermitteln (siehe Tabelle 7.2))

Bei den Verfahren der Tierhaltung kann von folgendem durchschnittlichen Bedarf an Umlauf- und Viehvermögen ausgegangen werden:

- Milchkuh: Anschaffungskosten der Kuh; dabei wird davon ausgegangen, daß die laufenden variablen Kosten (Kraftfutter, Tierarzt usw.) aus dem Erlös aus Milchverkauf finanziert werden können.
- Kalbinnenaufzucht: je nach Erstkalbealter das 1.8 - 2.2 fache der proportional variablen Spezialkosten (entspricht häufig dem Verkehrswert einer hochträchtigen Kalbin).
- Bullenmast: je nach Mastdauer das 1.5 - 2 fache der proportional variablen Spezialkosten

Eine ausführliche Darstellung zur Ermittlung des Bedarfs an Umlaufvermögens in der Tierhaltung ist in Kapitel 4.2.5 enthalten.

4.2 Spezielle Aspekte

4.2.1 Saisonale und einjährige Subsistenz- und Marktfrüchte

In Tabelle 7.1 ist das Verfahren Anbau von Hybrid-Mais der Sorte 611 in der ersten Regenzeit für eine Beratungsregion dargestellt. Dabei werden drei Niveaus der Produktionstechnik unterschieden (I,II und III). Niveau I, das von der Masse der Kleinbauern durchgeführt wird, sieht keinen Mineraldüngereinsatz

Tabelle 7.1: Darstellung des Produktionsverfahrens einer saisonalen oder einjährigen Subsistenz- oder Marktfrucht

1 2	Gross Margin Calculation for Annual Crops									
	Maize 611 1st Rains I			Maize 611 1st Rains II			Maize 611 1st Rains III			
3	kg Unit	Price/kg,Unit	Price Shs	kg Unit	Price/kg,Unit	Price Shs	kg Unit	Price/kg,Unit	Price Shs	
4	Enterprise									
5										
6	Maize 611	2000	1.00	2000	3750	1.00	3750	6000	1.00	6000
7										
8	Others									
9										
10	Total Gross Output			2000			3750			6000
11	Seed:owned (Maize 611)	0	1.00	0	0	1.00	0	0	1.00	0
12	purch.(Maize 611)	25	4.00	100	25	4.00	100	25	4.00	100
13				0			0			0
14				0			0			0
15	Fertilizer in kg or c.m.:									
16	ASN 26% Nitrogen	0	2.32	0	154	2.32	357	385	2.32	893
17	SSP 18% Phosphate	0	2.19	0	367	2.19	804	972	2.19	2129
18				0			0			0
19				0			0			0
20				0			0			0
21				0			0			0
22	Chemical in (Unit)									
23	Didmac 5% (kg)	8	2.50	20	6.85	2.50	17	6.85	2.50	17
24	Lindane 1% (kg)	0	2.25	0	6	2.25	14	6	2.25	14
25	Malathion 1% (kg)	0	2.25	0	6	2.25	14	6	2.25	14
26				0			0			0
27				0			0			0
28	Cost of hired Machinery		400.00	400		400.00	400		400.00	400
29	Var.Cost of owned Machin.		0.00	0		0.00	0		0.00	0
30	Interest Value			0			0			0
31	Total Variable Costs			520			1705			3566
32	Gross Margin / Hectar			1480			2045			2434
33	Capital required			234			767			1605
34	Labour requirements									
35										
36	January			364			364			364
37	February			180			180			180
38	March			301			301			301
39	April			216			216			216
40	May			150			170			170
41	June			0			0			0
42	July			0			0			0
43	August			0			0			0
44	September			0			0			0
45	October			200			288			400
46	November			0			0			0
47	December			0			0			0
48	Annual Total			1411			1519			1631
49	Gross Margin per man hour			1.05			1.35			1.49

vor. Die Niveaus II und III werden in den fortschrittlichen Betrieben angewandt, wobei noch nicht geklärt wurde, ob der hohe Mineraldüngereinsatz tatsächlich erforderlich ist. Diese, ausgehend von Betriebserhebungen zusammengestellten Produktionsverfahren, sollten vor ihrer Verbreitung durch die Beratung auf der Grundlage von Ergebnissen in Forschungsstationen, Daten aus vergleichbaren ökologischen Zonen sowie allgemeiner produktionstechnischer Kenntnis überprüft werden. Dabei wäre im vorliegenden Fall vor allem die Höhe des Mineraldüngereinsatzes sowie Art und Menge der Pflanzenschutzmittel kritisch zu überprüfen.

Die Kosten des Saatgutes basieren bei Hybridmais selbstverständlich auf dem Zukaufspreis. Allerdings kann bei anderen Verfahren auch selbsterzeugtes Saatgut verwendet werden. Auch in diesem Fall ist es zweckmässig den Ertrag in voller Höhe auszuweisen und nicht etwa den Saatgutbedarf vom Ertrag abzuziehen. Da in der Zeit zwischen Ernte und Wiederaussaat sowie bei der Saatgutaufbereitung Verluste auftreten, sind entweder der Saatgutbedarf oder vorzugsweise die Kosten je Kilogramm Saatgut entsprechend zu erhöhen. Dabei sind auch die Saatgutaufbereitungskosten zu berücksichtigen. Kosten für Beizmittel sind aus Gründen der größeren Transparenz bei den Pflanzenbehandlungsmitteln auszuweisen.

Der Zinsanspruch für Umlaufvermögen wurde aus den in Abschnitt 4.1.7 aufgeführten Gründen nicht in die Rechnung mit einbezogen.

Der Kapitalbedarf für das Umlaufvermögen entspricht schätzungsweise 45 v. H. der variablen Kosten, da in der betreffenden Region zweimaliger Anbau durchgeführt wird.

4.2.2 Mehrjährige Kulturen

Die Deckungsbeitragsrechnung für mehrjährige bzw. Dauerkulturen anhand des in Tabellen 7.2a und 7.2b dargestellten Anbaus von Kaffee erläutert. Bei mehrjährigen Kulturen ist es zweckmässig, für die einzelnen Anbaujahre mit unterschiedlichen Input-Output-Verhältnissen getrennte Deckungsbeitragsrechnungen zu erstellen.

Im Falle des Kaffees ist es folglich erforderlich, für die ersten 5 Anbaujahre unterschiedliche Produktionsverfahren auszuweisen. Ab dem 5. Anbaujahr kann von gleichbleibenden Input-Output-Verhältnissen ausgegangen werden.

Um einen Wirtschaftlichkeitsvergleich mit einjährigen Kulturen zu ermöglichen, ist ein jährlicher Durchschnitt aus der gesamten Nutzungsdauer von in diesem Fall zwanzig Jahren zu bilden (siehe Tabelle 7.2b, Average 1.-20. year). Der dabei ermittelte durchschnittliche Deckungsbeitrag von 7257 Shs ist für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich mit einjährigen Kulturen nicht geeignet. Bei dieser Durchschnittsermittlung wird nämlich außer acht gelassen, daß die Kosten zeitlich früher anfallen und somit höher zu bewerten sind als die Leistungen. Der ökonomisch sachgerechte "durchschnittliche" Deckungsbeitrag (= Durchschnittsrente) kann mit Hilfe der Methode der äquivalenten Annuität (siehe Kapitel 16) ermittelt werden. Im vorliegenden Beispiel führt die Anwendung dieser Methode bei einem Kalkulationszinsfuß von 10 % zu einer Durchschnittsrente von 4988 Shs. Die Durchschnittsrente ist zwar die zutreffende wirtschaftliche Vergleichsgröße. Allerdings ist anzumerken, daß bei der Durchschnittsrente Zinsansprüche für das eingesetzte Kapital und auch Abschreibungen (Wiedergewinnung des eingesetzten Kapitals) schon berücksichtigt sind.

Um spezielle Fragen der Wirtschaftlichkeit von Dauerkulturen zu klären, ist es oft zweckmässig, bei der Ermittlung der Durchschnittsrente auch die Arbeitskosten teilweise oder in voller Höhe in die Kalkulation mit einzubeziehen.

Der in Tabelle 7.2 ausgewiesene Kapitalbedarf von 11712 Shs entspricht der Summe der variablen Kosten in den ertragsfreien Jahren (1. bis 4. Anbaujahr). Dieser Kapitalbedarf, der ggf. um den zusätzlichen Kapitalbedarf für den Einsatz von Fremd-AK ergänzt werden muß, ist auf vier Jahre verteilt und in der Finanzierungsrechnung entsprechend einzuplanen. Überdies ist zu beachten, daß durch die Nutzung von Boden für eine Dauerkultur nicht nur in den Anlaufjahren zusätzliche Kosten entstehen, sondern auch auf die vorher auf diesem Feld erzielten Erträge verzichtet

Tabelle 7.2 a: Darstellung des Produktionsverfahrens einer mehr-jährigen (Dauer-) Kultur

1	Gross Margin Calculation for Perennial Crops										
	Coffee I			Coffee II		Coffee II		Coffee II			
2	Enterprise										
3	Price	Establ.	1.year	Establ.	2.year	Establ.	3.year	Establ.	4.year		
4	kg,Unit	kg	Shs	kg	Shs	kg	Shs	kg	Shs		
5											
6	Coffee	20.00	0	0	0	0	0	0	0		
7	Others										
8											
9	Total Gross Output		0		0		0		0		
10	Vegetative plant.material	2.00	1500	3000	0	0	0	0	0		
11	Fertilizer(s) in kg:										
12	ASH 26% Nitrogen	2.32	180	418	230	534	230	534	230	534	
13	TSP 46% Phosphate	3.64	700	2548	20	73	45	164	200	728	
14	Manure (grazing)	23.00	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	Chemical(s) in Unit:										
16	Folidol E 605 50% (ltr)	27.50	0.5	14	1	28	2	55	0	0	
17	Folithion (ltr)	44.30	0.5	22	1	44	2	89	0	0	
18	Bavastin (kg)	30.00	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	Benlate 50% (kg)	30.00	0	0	1	30	2	60	0	0	
20	Captavol WP 80 (kg)	76.40	4	306	8	611	16	1222	0	0	
21	Dalapon S.P. 85 (kg)	23.60	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	Cupravite 50% (kg)	30.00	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	Supporting Material(s):										
24											
25											
26	Cost of hired Machinery		700	700		0		0		0	
27	Var.Cost of owned Machin.			0		0		0		0	
28	Interest Value			0		0		0		0	
29	Total Variable Costs			7007		1319		2123		1262	
30	Gross Margin / Hectar			-7007		-1319		-2123		-1262	
31	Equivalent Annuity										
32	Capital required										
33	Labour requirements		in man hours		in man hours		in man hours		in man hours		
34											
35	January			0		0		0		0	
36	February			0		15		15		30	
37	March			0		156		156		186	
38	April			111		15		15		30	
39	May			126		156		156		186	
40	June			0		0		0		5	
41	July			0		0		0		223	
42	August			126		141		141		283	
43	September			0		15		15		307	
44	October			0		15		15		784	
45	November			126		126		126		508	
46	December			0		0		0		8	
47	Annual Total		489		639		639		2550		8
48	Gross Margin per man hour			-14.33		-2.06		-3.32		-0.49	
49	Equivalent Annuity per man hour										

Tabelle 7.2 b: Darstellung des Produktionsverfahrens einer mehr-jährigen (Dauer-) Kultur (Fortsetzung von Tabelle 7.2 a)

1	Gross Margin Calculation for Perennial Crops										
	Coffee I			Coffee II		Coffee II		Coffee II			
2	Enterprise										
3	Price	Average 5.	20.year	Average 1.	20.year						
4	kg,Unit	kg	Shs	kg	Shs						
5											
6	Coffee	20.00	650	13000	520	10400					
7	Others										
8											
9	Total Gross Output			13000		10400					
10	Vegetative plant.material	2.00	0	0	75	150					
11	Fertilizer(s) in kg:										
12	ASH 26% Nitrogen	2.32	250	580	243.5	565					
13	TSP 46% Phosphate	3.64	200	728	208.25	758					
14	Manure (grazing)	23.00	0	0	0	0					
15	Chemical(s) in Unit:										
16	Folidol E 605 50% (ltr)	27.50	2.5	69	2.175	60					
17	Folithion (ltr)	44.30	2	89	1.775	79					
18	Bavastin (kg)	30.00	4	120	3.2	96					
19	Benlate 50% (kg)	30.00	0	0	0.15	5					
20	Captavol WP 80 (kg)	76.40	18	1375	15.8	1207					
21	Dalapon S.P. 85 (kg)	23.60	10	236	8	189					
22	Cupravite 50% (kg)	30.00	0	0	0	0					
23	Supporting Material(s):										
24											
25											
26	Cost of hired Machinery										
27	Var.Cost of owned Machin.				35	35					
28	Interest Value				0	0					
29	Total Variable Costs			3197		3143					
30	Gross Margin / Hectar			9803		7257					
31	Equivalent Annuity		1+i=	1.1		4988					
32	Capital required					11712					
33	Labour requirements		in man hours		in man hours						
34											
35	January			80		64					
36	February			80		67					
37	March			246		222					
38	April			60		57					
39	May			246		228					
40	June			20		16					
41	July			336		280					
42	August			280		259					
43	September			306		262					
44	October			673		579					
45	November			553		487					
46	December			14		12					
47	Annual Total		2894		2531						
48	Gross Margin per man hour			3.39		2.87					
49	Equivalent Annuity per man hour					1.97					

werden muß. Daraus kann ein erheblicher zusätzlicher Finanzierungs- bzw. Kapitalbedarf entstehen, der jedoch nur in einer mehrperiodischen Finanzierungsplanung exakt ermittelt werden kann. Eine solche mehrperiodische Finanzierungsplanung sollte deshalb bei der Einführung von Dauerkulturen immer erstellt werden.

4.2.3 Futterbau und Grünlandnutzung

In Tabelle 7.3 wird als Beispiel für ein Verfahren des Futterbaus und der Grünlandnutzung das Verfahren Nutzung von einem Hektar Weide mit Einzäunung dargestellt.

Der Weidezaun wird in diesem Fall als variabler Kostenfaktor in die Deckungsbeitragsrechnung mit einbezogen. Daraus ergibt sich die Darstellung als mehrjährige Kultur - der Weidezaun muß alle 6 Jahre erneuert werden. Die Kosten des Weidezauns könnten aber auch als feste Kosten erfasst werden. Dann würde es ausreichen, das Verfahren als einjähriges Verfahren darzustellen. Die gewählte Darstellungsform hat den Vorteil, daß sehr leicht Wirtschaftlichkeitsvergleiche mit anderen Verfahren der Grundfutterbereitstellung durchgeführt werden können.

Typisch bei Futterbauverfahren ist, daß nur Binnenleistungen und somit keine Marktleistungen anfallen. Die Binnenleistungen können anhand unterschiedlicher Kriterien gemessen werden. Das wichtigste Kriterium ist erfahrungsgemäß der Energiegehalt, der je nach Schule oder Überzeugung in Kilo-Stärke-Einheiten (kStE), Netto-Energie-Laktation (NEL), Total Digestible Nutrients (TDN) u.a. angegeben werden kann. Weitere wichtige Kriterien sind der Eiweißgehalt, die Trockenmasse und die Grünmasse. In allen Fällen ist es empfehlenswert

- a) die Bruttomengen (die Mengen die geerntet werden) und
- b) die Nettomengen (die Mengen die das Tiermaul erreichen)

auszuweisen. Oft fehlen jedoch für diese detaillierten Angaben die Daten, so daß man sich - wie im vorliegenden Fall - mit ge-

Tabelle 7.3 Darstellung eines Produktionsverfahrens zu Futterbau und Grünlandnutzung

1 Gross Margin Calculation for 1 ha Fodder Crops		3 Enterprise		Nat. Pasture w. Fencing II-III		Nat. Pasture w. Fencing II-III		
		Losses in %	Establishm. 1-year Gro.kg	Net kg	Average 2-6-year Gro.kg	Net kg	Average 1-6-year Gro.kg	Net kg
6	Green Matter	0.00	25000	25000	25000	25000	25000	25000
7	Dry Matter	0.00	5000	5000	5000	5000	5000	5000
8	TDN	0.00	3000	3000	3000	3000	3000	3000
9	DCP	0.00	1250	1250	1250	1250	1250	1250
10		Price /Unit	Unit	Shs	Unit	Shs	Unit	Shs
12	Vegetative plant material	0.09	0	0.00	0	0.00	0	0.00
13	Fertilizer(s) in kg:							
14	CAN 26% Nitrogen	2.28	173	394.44	173	394.44	173	394.44
15	TSP 46% Phosphate	3.64	163	593.32	163	593.32	163	593.32
16	Chemical(s) in Unit:							
17	2-4 D-Amine (ltr)	52.00		0.00		0.00	0	0.00
18				0.00		0.00	0	0.00
19	Supporting Material(s):							
20	Barbed Wire (3 str.)	7.00	112	784.00	6	42.00	16.6	116.20
21	Fence posts	10.00	112	1120.00	6	60.00	16.6	166.00
22	Clamps	30.00	3	90.00	0.3	9.00	0.57	17.10
23				0.00		0.00	0	0.00
24				0.00		0.00	0	0.00
25				0.00		0.00	0	0.00
26				0.00		0.00	0	0.00
27				0.00		0.00	0	0.00
28	Cost of hired Machinery			0.00		0.00	0	0.00
29	Var. Cost of owned Machin.			0.00		0.00	0	0.00
30	Interest Value			0.00		0.00	0	0.00
31	Total Variable Costs			2981.76		1098.76		1287.06
32	Var. Cost per kg TDN (net)			0.994		0.366		0.429
33	Equivalent Annuity				i+1=	1.10		1491.81
34	Capital required							2981.76
35	Labour requirements							
36				in man hours		in man hours		in man hours
37	January			0		0		0
38	February			0		0		0
39	March			0		0		0
40	April			0		0		0
41	May			28		28		28
42	June			0		0		0
43	July			10		10		10
44	August			0		0		0
45	September			0		0		0
46	October			0		0		0
47	November			10		10		10
48	December			8		8		8
49	Annual Total		56	8	56	8	56	8

schätzten Nettoerträgen begnügt bzw. nur die gelieferte Energie als Nettogrösse (=Minimalangabe) ausweist.

Ein besonderes Problem ergibt sich daraus, daß vor allem bei einem Futterüberangebot die Tiere nur bestimmte Pflanzen und Pflanzenteile, i.d.R. die geschmacklich und qualitativ besseren, fressen, so daß Ergebnisse aus Bestands- oder Ganzpflanzenanalysen nur mit erheblichen Einschränkungen herangezogen werden können. Die Vernachlässigung des "selektiven Fressens" führt häufig dazu, daß die Konzentration und damit die Energie- und Eiweißaufnahme aus dem Grundfutter unterschätzt werden.

Verfahren des Futterbaus sollen zweckmässigerweise alle Kosten und Faktoransprüche (insbesondere auch den Arbeitszeitbedarf) erfassen, die notwendig sind, um das Futter "frei Tiermaul" bzw. bei Konservierungsverfahren frei Lagerraum (Silo) zu liefern. Das bedeutet auch, daß z.B. der Arbeitszeitbedarf für das Hüten von Tieren bei einer nicht eingezäunten Weide i.d.R. dem Weideverfahren zugerechnet wird.

Die Festlegung eines sachgerechten, für alle Futterbereitstellungsverfahren gültigen Abgrenzungspunktes ist Voraussetzung dafür, daß partielle Kostenvergleiche durchgeführt werden können.

Unter europäischen Verhältnissen wird z.B. das Grünfutterholen bei den Verfahren der Viehhaltung erfasst, da die damit verbundenen variablen Kosten und vor allem der Arbeitszeitbedarf (in Abhängigkeit von der Viehbestandsgrösse) erheblichen Degressionseffekten unterliegen, sind diese Kosten und Faktoransprüche vorzugsweise dem Viehhaltungsverfahren zuzuordnen und je nach Bestandsgrösse unterschiedlich hoch auszuweisen.

4.2.4 Milchviehhaltung

Die in Tabelle 7.4 dargestellten Verfahren der Haltung von Milchkühen dienen als Beispiel zur Erläuterung spezieller Aspekte der Verfahrensdarstellung.

Verfahren der Milchviehhaltung beziehen sich grundsätzlich auf ein Durchschnittsjahr. Bei den Leistungen der Produktionsverfahren werden somit jährliche Durchschnittsgrössen für

Tabelle 7.4: Darstellung von Produktionsverfahren der Milchviehhaltung

1 Gross Margin Calculation for Animal Production		Zebu Cows I, grazing				Cross Cows II, grazing			
2		Units c.m.	kg	Price/Unit, kg	Shs	Units c.m.	kg	Price/Unit, kg	Shs
3 Enterprise									
4									
5									
6	Milk								
7	Cull	0.17	600	1.75	1050				
8	Calves	0.66	250	5	213	0.2	1500	1.75	2625
9	Manure	2.73		110	73	0.66	300	5	300
10	Others			23.4	64	3.49		23.4	79
					0				82
11	Total Gross Output				1399				0
12	Variable Costs:								3086
13	Replacement	0.22		1500	330	0.25		2200	550
14	Dairy meal		0	1	0		100	1	100
15	Minerals		0	0	0		0	4	0
16	Veterinary and Health		29.07	29.07	29			39.87	40
17					0				0
18	Interest Value				0				0
19					0				0
20	Total Variable Costs				359				0
21	Gross Margin/Head or Unit				1040				690
22	Capital required		1500				2200		2396
23	Buildings required	Units sq.m.	Capital requir.	Depre- ciation	Repairs	Units sq.m.	Capital requir.	Depre- ciation	Repairs
24	Milkshed (units)	0.2	163.5	12.3	12.3	0.2	163.5	12.3	12.3
25									
26	Feed requirements	DM(kg)	TDN(kg)	DCP(kg)		DM(kg)	TDN(kg)	DCP(kg)	
27	Total	2281	1090	92		2738	1395	139	
28	of it: from concentrates	0	0	0		88	75	16	
29	from forage (total)	2281	1090	92		2650	1320	123	
30	from for. dry season	0	0	0		0	0	0	
31	Labour requirements	<=4 Livestock		> 4 Livestock		<=4 Livestock		> 4 Livestock	
32	in man hours	Units		Units		Units		Units	
33	January	15.0		12.0		28.0		22.4	
34	February	15.0		12.0		28.0		22.4	
35	March	15.0		12.0		28.0		22.4	
36	April	15.0		12.0		28.0		22.4	
37	May	15.0		12.0		28.0		22.4	
38	June	15.0		12.0		28.0		22.4	
39	July	15.0		12.0		28.0		22.4	
40	August	15.0		12.0		28.0		22.4	
41	September	15.0		12.0		28.0		22.4	
42	October	15.0		12.0		28.0		22.4	
43	November	15.0		12.0		28.0		22.4	
44	December	15.0		12.0		28.0		22.4	
45	Annual total	180.0		144.0		336.0		268.8	
46	Gross Margin per man hour	5.78		7.22		7.13		8.91	

- a) Milchleistung
- b) Altkuhverkauf
- c) Kälberanfall
- d) ggf. Dunganfall (Bewertung siehe Kapitel 3)

ausgewiesen. Gleiches gilt für die Ermittlung der variablen Kosten.

Besonders deutlich wird die Methodik beim Altkuhverkauf (Cull) und bei der Bestandserneuerung (Replacement). Bei einer 5-jährigen Nutzungsdauer einer Kuh fallen durchschnittlich jährlich 0.2 Kühe als Altkühe zum Verkauf an und 0.2 Kühe müssen jährlich über die Bestandserneuerung ergänzt werden. Wird weiterhin davon ausgegangen, daß jährlich 5 v.H. der Kühe verenden, dann erhöht sich die Bestandserneuerung auf 0.25 Kühe bzw. Kalbinnen je Jahr (siehe Tabelle 7.4).

Der Kraftfutterbedarf je Jahr sollte auf der Basis von detaillierten Futterrationenberechnungen - ggf. unterschiedliche Rationen für die verschiedenen Jahreszeiten - ermittelt werden.

Die Kosten für Tiergesundheit sind in Tabelle 7.4 nur als monetäre Grösse ausgewiesen. Die Mengengerüste zu diesen Kosten sind jedoch zur besseren Übersicht zweckmäßigerweise in einer Zusatztabelle darzustellen.

Der Zinsanspruch bezieht sich auf das eingesetzte Umlauf- und Viehvermögen. Es wird aus dem unter Punkt 4.1.7 erläuterten Gründen hier nicht ausgewiesen.

Der Bedarf an Umlauf- und Viehvermögen wird auf die Anschaffungskosten der Kuh beschränkt. Dabei wird davon ausgegangen, daß die notwendige Finanzierung von Dienstleistungen und Materialien, insbesondere um einen Kraftfuttermvorrat bereitzuhalten, aus den laufenden Einnahmen aus dem Milchverkauf finanziert werden kann.

Der Anspruch an die Gebäudekapazität wird in Zeile 25 der Tabelle 7.4 quantifiziert. Gleichzeitig wird angegeben welche Herstellungskosten (Kapitalbedarf) und welche jährlichen Kosten

entstehen, wenn die entsprechende Gebäudekapazität neu erstellt werden muß.

Die 0.2 Milksheds bedeuten, daß ein Melkstand (milkshed) für 1:0.2 also für 5 Milchkühe ausreicht. Werden weniger Kühe gehalten, dann ist selbstverständlich ein ganzer Melkstand für weniger Kühe zu erstellen bzw. eine gemeinschaftliche Nutzung anzustreben.

Der Futterbedarf wird in Zeilen 26 bis 30 der Tabelle 7.4 zunächst als Gesamtbedarf je Jahr (nach Futterrationen) dargestellt (Zeile 27). Dabei wird sowohl das geschätzte Aufnahmevermögen an Trockensubstanz als auch der Bedarf an Energie und Proteinen angegeben. Von diesem Gesamtbedarf wird der über das Kraftfutter bereitgestellte Anteil subtrahiert, um die Nährstoff- und Trockensubstanzanteile, die über Grundfutter abzudecken sind bzw. für Grundfutteraufnahme zur Verfügung stehen, zu ermitteln (siehe Zeile 28 und 29 in Tabelle 7.4). Der Anspruch an Grundfutter kann z.B. bei unterschiedlichen Grundfutterqualitäten in Regen- und Trockenzeiten oder Sommer- und Winterperioden noch weiter differenziert werden (Zeile 30).

Der Arbeitszeitbedarf umfaßt die Arbeiten, die für die Viehhaltung je Jahr aufzuwenden sind. Die Abgrenzung zwischen Futterbau und Viehhaltung (siehe Punkt 4.2.3) muß auch beim Arbeitszeitbedarf sachgerecht erfolgen.

In Tabelle 7.4 ist der Arbeitszeitbedarf noch nach der Bestandsgrösse ($\lambda = 4$ (tropical) Livestock Units (250 kg) und $\lambda = 4$ Livestock Units) differenziert, um Degressionseffekte bei steigenden Bestandsgrößen zu berücksichtigen. Weiter Differenzierungen können in der Planungspraxis notwendig werden, um "economies of scale" beim Arbeitszeitbedarf und bei den Gebäudekosten zu erfassen.

Neben den in einzelnen Monaten anfallenden laufenden und damit zeitlich gebundenen Arbeiten gibt es bei der Viehhaltung auch einen Arbeitszeitbedarf der, wie z.B. die Klauenpflege und Reparaturarbeiten am Stall, zeitlich weitgehend ungebunden, also verschiebbar ist. Aus methodischer Sicht wäre es deshalb erforderlich, diesen Arbeitszeitbedarf nicht in den einzelnen Zeit-

spannen (Monaten) sondern einer gesonderten Rubrik "verschiebbare Arbeiten" zuzuordnen. Eine solche Vorgehensweise ist jedoch erst bei ausreichend differenzierten Daten zweckmässig.

4.2.5 Jungtieraufzucht

Die Verfahren der Jungtieraufzucht oder Mast werden so dargestellt, daß alle Leistungen und Kosten, die z.B. vom Kalb bis zur fertigen Kalbin anfallen, erfasst werden. Bei dieser Vorgehensweise bezieht man sich in der Deckungsbeitragsrechnung auf die Tier-Einheit (siehe Tabelle 7.5) und nicht, wie beim Milchkuhverfahren, auf die Kosten und Leistungen, die während eines Durchschnittsjahres aus der Gesamtnutzungsdauer einer Kuh (Stück) anfallen (Unterschied Einheit und Stück!).

Wird z.B. das Verfahren Aufzucht 1 Kalbin (Einheit) einmal durchgeführt bedeutet dies, daß

- je nach Erstkalbealter (2.25 - 3 Jahre) auch durchschnittlich 2.25 - 3 weibliche Jungtiere gehalten werden und
- im Durchschnitt jedes Jahr eine hochträchtige Kalbin für den Verkauf oder für die Bestandserneuerung bei Milchkuhen verfügbar ist.

Die Bezugsgrösse Einheit bietet den Vorteil, daß auf die bei Aufzucht- und Mastverfahren aufwendige Ermittlung bzw. Umrechnung der Daten auf die einzelnen Jahre bzw. Teiljahre unterbleiben kann.

Die Einheit als Bezugsgrösse ist vor allem bei folgenden Verfahrenstypen vorteilhaft:

- Kalbinnenaufzucht
- Bullenmast
- Kälberaufzucht (falls es als spezielles Verfahren zwischen Milchviehhaltung und Kalbinnenaufzucht formuliert wird)
- Kälbermast
- Jungtieraufzucht in der Schaf- und Ziegenhaltung
- Jungsauenaufzucht
- Mastschweinehaltung

Bei Verfahren, die weniger als ein Jahr Zeit benötigen (Schweinemast) wird neben der Bezugsgröße Einheit oft auch noch die Bezugsgröße Stallplatz gewählt, um auf den Jahreszeitraum be-

Tabelle 7.5: Darstellung von Produktionsverfahren der Kalbinnenaufzucht.

1 Gross Margin Calculation 2 for Animal Production		Zebu Heifer I to III, grazing				Cross Heifer I to III, grazing			
3 Enterprise									
4	5	Units c.m.	kg	Price/ Unit, kg	Shs	Units c.m.	kg	Price/ Unit, kg	Shs
6	Heifer	1		1500	1500	1		2200	2200
7	Beef		0	5	0		0	5	0
8	Manure	3.75		23.4	88	4.00		23.4	94
9	Others				0				0
10	Total Gross Output				1588				2294
11	Variable Costs:								
12	Calves (Replacement)	1		120	120	1		130	130
13	Milk		300	1.75	525		400	1.75	700
14	Maize meal		50	1	50		65	1	65
15	Minerals		24	4	96		24	4	96
16	Veterinary and Health				88				99
17	Early weaning pellets				0				0
18	Yong stock pellets				0				0
19	Losses	4 %	of	1500	60	5 %	of	2200	110
20	Interest Value				0				0
21	Total Variable Costs				939				1200
22	Gross Margin/Head or Unit				649				1094
23	Capital required				1500				2200
24	Buildings required	Units sq.m.	Capital requir. 0.0	Depre- ciation 0.0	Repairs 0.0	Units sq.m.	Capital requir. 0.0	Depre- ciation 0.0	Repairs 0.0
25	Milkshed (units)	0				0			
26	Feed requirements	DM(kg)	TDN(kg)	DCP(kg)		DM(kg)	TDN(kg)	DCP(kg)	
27	Total	2730	1500	330		2900.0	1600.0	350.0	
28	of it: from concentrates	43.7	38	2.85		56.8	49.4	3.7	
29	from forage (total)	2686.3	1462	327.15		2843.2	1550.6	346.3	
30	from for. dry season	0	0	0		0.0	0.0	0.0	
31									
32	Labour requirements	<=4 Livestock Units	>4 Livestock Units			<=4 Livestock Units	>4 Livestock Units		
33	In man hours								
34	January	7.5	6.0			7.5	6.0		
35	February	7.5	6.0			7.5	6.0		
36	March	7.5	6.0			7.5	6.0		
37	April	7.5	6.0			7.5	6.0		
38	May	7.5	6.0			7.5	6.0		
39	June	7.5	6.0			7.5	6.0		
40	July	7.5	6.0			7.5	6.0		
41	August	7.5	6.0			7.5	6.0		
42	September	7.5	6.0			7.5	6.0		
43	October	7.5	6.0			7.5	6.0		
44	November	7.5	6.0			7.5	6.0		
45	December	7.5	6.0			7.5	6.0		
46	Annual total	90.0	72.0			90.0	72.0		
47	Gross Margin per man hour	7.21	9.01			12.15	15.19		

3) weibl. Tier 2 - 2.5 Jahre:

a) weibl. Tier 0 - 2 Jahre	1000 Shs	
b) Sonstiges	60 Shs	

Insgesamt	1060 Shs	
Durchschnitt je Jahr 1030 : 2		515 Shs

Kapitalbedarf je Einheit		2250 Shs

Da die Vorfinanzierung der Grundfutter- und Arbeitskosten nicht enthalten ist, stellen die 2250 Shs die untere Grenze des Kapitalbedarfs dar. In der praktischen Betriebsplanung wird i.d.R. mit Größenordnungen in diesen unterem Bereich gerechnet und somit der Kapitalbedarf eher unterschätzt. Dies ist bei der Beurteilung von Planungsergebnissen, besonders bei landwirtschaftlichen Kleinbetrieben, zu berücksichtigen.

5. Beschreibung von Produktionsverfahren

In den Deckungsbeitragsrechnungen werden die Produktionstechnik und Ökonomik zusammengeführt. Es ist deshalb klar darzustellen, welche produktionstechnische Annahmen den einzelnen Koeffizienten zugrundeliegen. Die Umsetzung von in Deckungsbeitragsrechnungen dargestellten Produktionsverfahrenverfahren in der Beratungspraxis wird wesentlich erleichtert oder gar erst ermöglicht, wenn die Produktionstechnik zu den einzelnen Produktionsverfahren ausführlich erläutert wird.

Die ausführliche Beschreibung der Produktionstechnik ist somit wesentliches Hilfsmittel für die Beratungsarbeit, da die Berater häufig nicht über ausreichende produktionstechnische und ökonomische Kenntnisse verfügen, um die Verbindung zwischen beiden Fachdisziplinen selbst bewältigen zu können.

Weiterhin ist die ökonomische Bewertung nur aussagefähig, wenn sie auf realistischen produktionstechnischen Daten basiert. Die ausführliche Beschreibung der Produktionsverfahren ist deshalb auch notwendig, um die Validität der ökonomischen Zahlen überprüfen zu können.

Je nach Zweck und Ausführlichkeit können für die Beschreibung unterschiedliche Formen gewählt werden. Für den Teil der Beschreibung, der sich direkt auf die Koeffizienten der Deckungsbeitragsrechnungen bezieht, ist die Zeilennummerierung in der Deckungsbeitragsrechnung hilfreich, da unter Bezug auf die jeweilige Zeile bzw. Zeilengruppe die dort stehenden Koeffizienten übersichtlich erläutert werden können.

Die Beschreibung sollte möglichst auch eine Aufstellung des Arbeitszeitbedarfs nach Arbeitsgängen (entsprechend Übersicht 6.2) enthalten. Noch weitergehende Informationen liefert der in Tabelle 7.6 dargestellte Anbaukalender, der mit der Angabe des Arbeitszeitbedarfs zu den einzelnen Operationen weiter vervollständigt werden könnte.

abelle 7.6 : Beispiel eines Anbaukalenders

ntercropped maize and beans, continuously in both seasons.

OPERATION	MONTH													
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.
	I = Expected start of first rains						I = Expected start of 2nd rains							
FIRST RAINS CROP														
Graze or remove stover	xxxxx													
Chop up remaining stalks	xxx													
Plough or dig the site	xx	x												
Mark out plots														
SECOND RAINS CROP														
Graze or remove stover							xx	xx						
Chop up remaining stalks							x	xxx						
Plough or dig the site								xxxx						
Mark out plots								xxx						
FIRST RAINS CROP														
Procure inputs	xxxxx													
Make planting holes	x	xx												
Apply fert in maize holes		xxx												
Plant maize & bean seed		xxx												
SECOND RAINS CROP														
Apply N, weed immediately		xxx												
Apply 1st stalkborer trtmt			xxx											
2nd Weeding				x	xx									
2nd stalkborer treatmt.						xx	x							
3rd Weeding						x	xx							
FIRST RAINS CROP														
Prepare bags					xxxxx									
Harvest beans						x	xx							
Thresh beans							xxx							
Harvest maize								xxx	x					
Shell m2									x	xxx				
SECOND RAINS CROP														
Graze or remove stover							xx	xx						
Chop up remaining stalks							x	xxx						
Plough or dig the site								xxxx						
Mark out plots								xxx						
FIRST RAINS CROP														
Procure inputs							xxxxx	-						
Make planting holes								xxx						
NO FERTS IN 2ND RAINS														
Plant maize & bean seed									xxx					
1st weeding									x	xx				
SECOND RAINS CROP														
Apply 1st stalkborer trtmt										xxx				
2nd weeding											xxxx			
2nd stalkborer treatment											xxx	x		
Prepare bags											xxxxx			
FIRST RAINS CROP														
Harvest beans												xxx		
Thresh beans												xxx		
Harvest maize													x	xxx
Shell maize														xxx

Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern.

Autor: Herz	Thema: Rationsberechnung für Wiederkäuer anhand ausgewählter tropischer Futtermittel	Nr.: 8
-----------------------	--	------------------

Studienziele:

Grundkenntnisse zur Berechnung von Futterrationen für Wiederkäuer in den Tropen.

Inhalt:

1. Mögliche Unterschiede bei Futteraufnahme und -ausnutzung zwischen taurinen Rindern und Zeburindern
2. Nährstoffgehalte ausgewählter tropischer Futtermittel
3. Rationsbeispiele aus Elfenbeinküste (Milchkähe, Mastinder, Schafe), Kenia (Milchkähe), Äthiopien (Milchkähe, Zugochsen) und Indien (Milchbüffel)