

Abbildung 7.6 : Beispiel eines Anbaukalenders

intercropped 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	xxx													
Mark out plots	xx x													
Procure inputs	xxxxx													
Make planting holes	x xx													
Apply fert in maize holes	xxx													
Plant maize & bean seed	xxx													
Apply N, weed immediately		xxx												
Apply 1st stalkborer trtmt			xxx											
2nd Weeding			x xx											
2nd stalkborer treatmt.				xx x										
3rd Weeding				x xx										
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							
Procure inputs							xxxxx	-						
Make planting holes								xxx						
NO FERTS IN 2ND RAINS														
Plant maize & bean seed								xxx						
1st weeding									x xx					
Apply 1st stalkborer trtmt										xxx				
2nd weeding											xxxx			
2nd stalkborer treatment											xxx x			
Prepare bags											xxxxx			
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)

Rationsberechnungen für Wiederkäuer anhand ausgewählter tropischer Futtermittel *)

Abkürzungsverzeichnis

DE	Digestible Energy (Verdauliche Energie)
EF _r	Energetische Futterereinheit Rind
FCM	Fat corrected milk (Milch mit 4 % Fett)
ILCA	International Livestock Centre for Africa (Addis Abeba, Äthiopien)
LG	Lebendgewicht
ME	Metabolisable Energy (Umsetzbare Energie)
MJ	Megajoule
NE	Net-Energy (Netto-Energie)
NEL	Netto-Energie-Laktation
NE _l	Net-Energy-Lactation (Netto-Energie Milch)
NE _m	Net-Energy-Maintenance (Netto-Energie Erhaltung)
NE _g	Net-Energy-Growth (Netto-Energie Wachstum)
NEV	Energie-Nette-Viande (Netto-Energie Mast)
StE	Stärkeeinheiten
TDN	Total Digestible Nutrients (Summe der verdaulichen Nährstoffe, wobei Fett mit Faktor 2,25 multipliziert wird)
TS	Trockensubstanz
UF	Unité Fourragère (Futtermittel)
UFL	Unité Fourragère Lait (Futtermittel Milch)
UFV	Unité Fourragère Viande (Futtermittel Mast)
VEM	Voedereenheid melk (Futtermittel Milch)
VEVI	Voedereenheid vleesvee intensief (Futtermittel Fleisch)

*) Dieses Kapitel stellt einen Auszug aus der geplanten GTZ-Broschüre "Energiebewertungssysteme und deren Anwendung zur Rationsberechnung für Wiederkäuer in den Tropen" dar.

1. Mögliche Unterschiede der Futteraufnahme und -ausnutzung zwischen taurinen Rindern und Zeburindern

Die Vorstellungen zu möglichen Unterschieden zwischen Bos taurus und Bos indicus im Hinblick auf Futteraufnahme, Verdauungsphysiologie und Energiehaushalt sind geteilt. Dies ist im Grunde nicht überraschend, da Vergleiche zwischen den beiden Gruppen an verschiedenen Standorten infolge von Wechselwirkungen zwischen Gruppe und Standort zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können.

Versuche, die unter standardisierten Bedingungen einer Versuchsanstalt durchgeführt wurden, führten nach ROGERSON und KABETE (1970) zu folgenden Ergebnissen:

Tab. 8.1 Vergleich von Bos taurus mit Bos indicus im Hinblick auf Energiehaushalt und Futterverzehr

Parameter	Bos taurus	Bos indicus	Bemerkung
E n e r g i e h a u s h a l t			
Grundumsatz	88,3 kcal/kg ^{0,73}	80,4 kcal/kg ^{0,73}	
Wirkungsgrad der umsetzbaren Energie für Erhaltung			kein Unterschied
Wirkungsgrad der umsetzbaren Energie f. Produktion			kein Unterschied
Einfluß von erhöhter Temperatur auf Wirkungsgrad der Futterenergie	zu verzeichnen;	weniger deutlich;	
Einfluß von Ernährungsniveau auf umsetzbare Energie			kein Unterschied

Tab. 8.1 (Fortsetzung)

Parameter	Bos taurus	Bos indicus	Bemerkung
V e r m u t l i c h e T S - A u f n a h m e (k g / T a g)			
40 % Umsetzbarkeit der Energie			
200 kg LG	3,2	3,0	
300 kg LG	3,9	3,6	
400 kg LG	4,8	4,0	
45 % Umsetzbarkeit der Energie			
200 kg LG	4,0	3,6	
300 kg LG	5,1	4,5	
400 kg LG	6,0	4,8	
50 % Umsetzbarkeit der Energie			
200 kg LG	4,6	4,2	
300 kg LG	6,0	5,1	
400 kg LG	6,8	5,6	
55 % Umsetzbarkeit der Energie			
200 kg LG	5,0	4,6	
300 kg LG	6,3	5,4	
400 kg LG	7,6	6,0	
60 % Umsetzbarkeit der Energie			
200 kg LG	5,2	4,8	
300 kg LG	6,6	5,7	
400 kg LG	8,0	6,4	

Unter den Kriterien des Energiehaushaltes fällt der höhere Grundumsatz der taurinen Rinder auf. Allerdings ist die Differenz nicht größer als diejenige, die sich ergibt, wenn beispielsweise der für eine Kuh unterstellte Grundumsatz im britischen Energiebewertungssystem mit dem im deutschen NEL-System bei gleichem Körpergewicht verglichen wird. Eine Berücksichtigung im Sinne einer Veränderung der Bedarfswerte erscheint daher nicht angebracht.

Bei den TS-Verbrauchszahlen liegen die taurinen Rinder stets über den einheimischen Zeburindern. Unter Feldbedingungen kommt diese Überlegenheit aber durchaus nicht immer zum Tragen. Ungünstige Umweltbedingungen, wie z.B. Hitzestress, können die Futteraufnahme drücken und damit eine Veranlagung für höheren Verzehr bedeutungslos werden lassen. Oder eine im Vergleich zu importierten Rassen höhere Widerstandsfähigkeit einheimischer Rassen kann unter Belastungsbedingungen zu gleicher Futteraufnahme führen. Aus den genannten Gründen erscheint es nicht erforderlich, bei der Rationserstellung neben der Beachtung genereller ernährungsphysiologischer Faktoren noch weitere Einflüsse von genetisch unterschiedlichen Gruppen a priori zu berücksichtigen. Eine zusätzliche Differenzierung nach genetischen Faktoren erscheint dann angebracht, wenn vorliegende praktische Ergebnisse an dem betreffenden Standort dies begründen.

Bei Weidetieren wird manchmal auch die Frage nach einer selektiven Futteraufnahme gestellt. Mit Hilfe von Ösophagusfisteln ist es möglich, einen Vergleich zwischen der Bestandszusammensetzung einer Weide und den vom Weidetier aufgenommenen Arten und deren Teilen, wie Blätter und Stängel, anzustellen. Derartige Versuche wurden von CSIRO (= Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) in Australien an Rindern durchgeführt (ANN WATERS-BAYER und W. BAYER 1980). Mehrere Publikationen, so BAYER 1983, zeigen Differenzen zwischen der

Zusammensetzung der Vegetation nach Arten und Pflanzenteilen und dem vom weidenden Rind verzehrten Futter in Abhängigkeit von Regen- und Trockenzeit auf.

Im Hinblick auf die bisher schon bestehende Unsicherheit bei der Abschätzung der von Weidetieren aufgenommenen täglichen Futtermengen können zur Zeit die erwähnten Ergebnisse bei Rationsberechnungen noch nicht verwertet werden.

2. Ausgewählte tropische Futtermittel

Unter der Vielzahl tropischer Futtermittel wurde eine Auswahl in der Weise getroffen, daß für den Standort Elfenbeinküste (Ration für Milchkühe, Mastrinder, Schafe), Äthiopien (Milchkühe, Zugochsen), Kenia (Milchkühe) und Indien (Büffelkühe) Beispielsrationen berechnet werden konnten.

Die für die Berechnung des Energiegehaltes in den Futtermitteln benötigten Informationen, wie Rohnährstoffgehalte und Verdauungsquotienten der Rohnährstoffe sind Angaben von GÖHL (1981), LACENA (Laboratoire Central de Nutrition Animale in Abidjan, Elfenbeinküste), LEGEL (1984) und der DLG-Futterwerttabelle (1968) entnommen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8.2 zusammengefaßt.

Tab. 8.2: Energiegehalte ausgewählter tropischer Futtermittel in den verschiedenen Bewertungssystemen und Angaben zum Gehalt an Trockensubstanz und Rohprotein

Energiediagramm	Gehalte in 1 kg Futtermittel (Frischsubstanz)			
	Grünfüttermittel			
	Leucaena leucocephala	Medicago sativa	Panicum maximum	Pennisetum clandestinum
TS (g)	276	200	269	150
Rohprotein (g)	65	41	26	35
StE	127	84	125	66
NEL (BRD) (MJ)	1,34	0,87	1,38	0,68
VEM	192	125	197	98
VEVI	183	114	191	92
NEL (Schweiz) (MJ)	1,32	0,86	1,38	0,68
NEV (MJ)	1,24	0,81	1,37	0,63
UF	0,15	0,09	0,17	0,08
UFL	0,18	0,12	0,20	0,09
UFV	0,16	0,10	0,18	0,08
ME (VK) (MJ)	2,34	1,52	2,36	1,19
EF _r	123	82	131	65
TDN (kg)	0,154	0,102	0,163	0,080
DE (USA) (Mcal)	0,679	0,449	0,718	0,353
ME (USA) (Mcal)	0,556	0,368	0,588	0,289
NE ₁ (USA) (Mcal)	0,345	0,225	0,366	0,178
NE _m (Rind) (Mcal)	0,322	0,200	0,357	0,163
NE _g (Rind) (Mcal)	0,167	0,090	0,202	0,079
NE _m (Ziege) (Mcal)	0,332	0,219	0,355	0,172
NE _g (Ziege) (Mcal)	0,138	0,063	0,180	0,062

Tab. 8.2 (Fortsetzung)

Energienmaßstab	Gehalte in 1 kg Futtermittel (Frischsubstanz)		
	Grünfüttermittel		
	Pennisetum purpureum	Zea mays	Saccharum officinarum
TS (g)	219	170	214
Rohprotein (g)	19	15	7
StE	89	93	106
NEL (BRD) (MJ)	0,96	0,96	1,05
VEM	134	139	144
VEVI	122	139	137
NEL (Schweiz) (MJ)	0,94	0,94	0,99
NEV (MJ)	0,90	0,94	0,94
UF	0,11	0,12	0,13
UFL	0,13	0,14	0,15
UFV	0,12	0,12	0,13
ME (VK) (MJ)	1,68	1,62	1,90
EF _r	93	86	103
TDN (kg)	0,115	0,108	0,127
DE (USA) (Mcal)	0,507	0,478	0,562
ME (USA) (Mcal)	0,415	0,392	0,461
NE ₁ (USA) (Mcal)	0,255	0,245	0,286
NE _m (Rind) (Mcal)	0,231	0,244	0,277
NE _g (Rind) (Mcal)	0,110	0,144	0,154
NE _m (Ziege) (Mcal)	0,247	0,239	0,277
NE _g (Ziege) (Mcal)	0,082	0,132	0,136

Tab. 8.2: (Fortsetzung)

Energienmaßstab	Gehalte in 1 kg Futtermittel (Frischsubstanz)			
	Industrielle Nebenprodukte			
	Bier- treber, getr.	Melasse (Zucker- rohr)	Reis- nach- mehl	Weizen- kleie
TS (g)	864	650	899	881
Rohprotein (g)	277	42	129	155
StE	554	428	746	500
NEL (BRD) (MJ)	6,09	4,84	7,89	6,29
VEM	880	620	1104	864
VEVI	905	677	1206	907
NEL (Schweiz) (MJ)	6,16	4,41	7,64	5,97
NEV (MJ)	6,26	4,70	8,36	6,28
UF	0,85	0,61	1,08	0,82
UFL	0,83	0,63	1,06	0,89
UFV	0,77	0,63	1,03	0,84
ME (VK) (MJ)	10,17	7,83	12,47	10,25
EF _r	600	392	763	559
TDN (kg)	0,673	0,494	0,804	0,663
DE (USA) (Mcal)	2,969	2,176	3,546	2,924
ME (USA) (Mcal)	2,434	1,784	2,908	2,398
NE ₁ (USA) (Mcal)	1,545	1,131	1,861	1,519
NE _m (Rind) (Mcal)	1,623	1,182	1,997	1,584
NE _g (Rind) (Mcal)	1,074	0,773	1,380	1,032
NE _m (Ziege) (Mcal)	1,567	1,141	1,949	1,528
NE _g (Ziege) (Mcal)	1,028	0,738	1,330	0,985

Tab. 8.2: (Fortsetzung)

Energienmaßstab	Gehalte in 1 kg Futtermittel (Frischsubstanz)			
	Ö l s a m e n , Ö l k u c h e n			
	Baumwoll- saat	Baumwoll- kuchen	Erdnuß- kuchen	Niger- saat- kuchen
TS (g)	924	915	925	896
Rohprotein (g)	193	447	428	331
StE	759	655	722	558
NEL (BRD) (MJ)	6,99	6,34	7,16	5,49
VEM	1063	910	1049	806
VEVI	1093	937	1101	811
NEL (Schweiz) (MJ)	7,48	6,29	7,25	5,56
NEV (MJ)	7,90	6,47	7,60	5,60
UF	1,03	0,86	1,00	0,73
UFL	0,81	0,89	0,95	0,76
UFV	0,70	0,83	0,90	0,70
ME (VK) (MJ)	11,77	10,57	11,82	9,32
EF _r	846	537	666	528
TDN (kg)	0,783	0,694	0,771	0,621
DE (USA) (Mcal)	3,453	3,058	3,401	2,738
ME (USA) (Mcal)	2,831	2,507	2,789	2,245
NE ₁ (USA) (Mcal)	1,808	1,589	1,779	1,414
NE _m (Rind) (Mcal)	1,926	1,660	1,891	1,443
NE _g (Rind) (Mcal)	1,311	1,085	1,280	0,902
NE _m (Ziege) (Mcal)	1,869	1,602	1,832	1,399
NE _g (Ziege) (Mcal)	1,261	1,036	1,231	0,849

Tab. 8.2: (Fortsetzung)

Energienmaßstab	Gehalte in 1 kg Futtermittel (Frischsubstanz)			
	H e u , S t r o h , S i l a g e			
	Heu (Rhode- siengras)	Reis- stroh	Abessini- sche Zwerg- hirse (Stroh)	Mais- silage
TS (g)	870	891	910	200
Rohprotein (g)	32	55	45	12
StE	203	193	373	70
NEL (BRD) (MJ)	3,39	2,92	4,73	0,77
VEM	479	417	658	108
VEVI	428	367	642	94
NEL (Schweiz) (MJ)	3,47	2,89	4,75	0,75
NEV (MJ)	3,16	2,57	4,71	0,66
UF	0,36	0,24	0,59	0,07
UFL	0,49	0,42	0,66	0,10
UFV	0,40	0,34	0,60	0,08
ME (VK) (MJ)	6,08	5,27	8,09	1,39
EF _r	345	305	447	78
TDN (kg)	0,425	0,368	0,556	0,093
DE (USA) (Mcal)	1,875	1,621	2,450	0,411
ME (USA) (Mcal)	1,537	1,329	2,009	0,337
NE ₁ (USA) (Mcal)	0,938	0,794	1,252	0,204
NE _m (Rind) (Mcal)	0,807	0,581	1,224	0,169
NE _g (Rind) (Mcal)	0,333	0,109	0,699	0,061
NE _m (Ziege) (Mcal)	0,913	0,812	1,216	0,201
NE _g (Ziege) (Mcal)	0,199	--	0,626	0,026

3. Beispielsrationen für Wiederkäuer

3.1 Elfenbeinküste

3.1.1 Milchviehration

Ein N'Dama-Rind mit einem Lebendgewicht von 250 kg soll so gefüttert werden, daß der tägliche Nährstoffbedarf für Erhaltung und 8 kg Milch gedeckt ist. Bei zero grazing (Stallhaltung) ergibt sich nach den Bedarfsangaben (siehe GTZ-Schrift "Energiebewertungssysteme und deren Anwendung zur Rationsberechnung für Wiederkäuer in den Tropen") bei Verwendung von UF nach LEROY folgender Bedarf:

	Rohprotein (g)	UF
Erhaltung	210	2,30
8 kg Milch	672 (8 * 84)	3,04 (8 * 0,38)
Gesamtbedarf	882	5,34

Eine Beispielsration kann sein:

Futtermittel	TS (kg)	Rohprotein (g)	UF
10 kg Leucaena	2,8	650	1,50
10 kg Guineagrass (Pan.max.)	2,7	260	1,70
10 kg Zuckerrohr (Sacch.off.)	2,1	70	1,30
0,8 kg Baumwollsaat	0,7	154	0,82
Summe	8,3	1134	5,32

Beurteilung der Ration:

- Verzehrsvermögen: Bei Heranziehung der verschiedenen Formeln zur TS-Aufnahme (JANS und KESSLER 1984; MAFF/ADAS 1984; RIVIÈRE 1978) zeigt sich, daß einerseits die obere Grenze des Verzehrs erreicht ist. Bei 8,3 kg TS und einem Lebendgewicht von 250 kg errechnet sich nämlich ein relativer TS-Verzehr von 3,3 %. Andererseits liegen aber alle Bedingungen vor, die einen maximalen Verzehr anzunehmen berechtigen: Hohe Milchleistung, vielseitig zusammengesetzte Grünfütterration, Kraftfutterergänzung, keine verzehrsmindernden Einflüsse wie N- und Wassermangel.
- Nährstoffverhältnisse: Die Ration ist energetisch bedarfsdeckend bei einem gleichzeitigen Eiweißüberhang, der von dem eiweißreichen Leucaena herrührt. Im Hinblick auf die bedarfsgerechten Energiemengen erscheint der Eiweißüberhang vertretbar.
- Mögliche Schadstoffe, wie Mimosin in Leucaena und Gossypol in Baumwollsaat, spielen hier keine Rolle.

In einer weiteren Ration soll auf die Verwendung von Zuckerrohr verzichtet werden, um die Arbeit der täglichen Zerkleinerung des Zuckerrohrstengels zu vermeiden. Die Ration kann sich etwa wie folgt zusammensetzen:

Futtermittel	TS (kg)	Rohprotein (g)	UF
12 kg Leucaena	3,3	780	1,80
18 kg Guineagrass	4,8	468	3,06
0,5 kg Baumwollsaat	0,5	97	0,52
Summe	8,6	1345	5,38

Beurteilung: Die Herausnahme von Zuckerrohr und die gleichzeitige Erhöhung von Leucaena und besonders von Panicum in dem Umfang, in dem Zuckerrohr entfernt wurde, vergrößerte zwangsläufig den Eiweißüberhang. Ein Problem wird darin nicht gesehen, da dieser Eiweißüberschuß bei Weidegang oder bei Grünfütterung im Stall stets gegeben ist und dann kritisch wird, wenn die Energiezufuhr nicht bedarfsdeckend ist.

Um die Anwendung des neuen französischen Energiebewertungssystems zu demonstrieren, soll der Rechengang durch Verwendung von UFL durchgeführt werden.

Der Bedarf errechnet sich aus Erhaltungs- und Leistungsbedarf wie folgt:

$$\text{Erhaltung} = 0,070 * 250^{0,75} * \frac{1}{1,730} = 2,54 \text{ UFL}; \text{ Bedarf je kg}$$

$$\text{FCM} = 0,750 : 1,730 = 0,43 \text{ UFL}$$

	Rohprotein (g)	UFL
Erhaltung	210	2,54
8 kg Milch	672	3,44
Gesamtbedarf	882	5,98

Beispielsration:

Futtermittel	TS (kg)	Rohprotein (g)	UFL
10 kg Leucaena	2,8	650	1,80
10 kg Guineagrass	2,7	260	2,00
10 kg Zuckerrohr	2,1	70	1,50
0,8 kg Baumwollsaat	0,7	154	0,65
	8,3	1134	5,95

In dem vorgegebenen Fall spielte es keine Rolle, ob der alte (UF) oder neue (UFL) Energiebewertungsmaßstab verwendet wurde. Unterschiede sind vor allem dann zu erwarten, wenn extreme Rationszusammensetzungen und hohe Milchleistungen vorkommen, die zu einem hohen Kraftfutteraufwand führen. Falls sich der Anteil an Trockensubstanz aus dem Kraftfutter an der Gesamttrockensubstanz auf 20 % oder mehr beläuft, sind Korrekturen vorzunehmen (Dies trifft hier nicht zu, da der Anteil an TS aus Baumwollsaat nur 8,4 % beträgt: $0,7 : 8,3 * 100$).

Unterstellt der Fall, daß der Kraftfutteranteil an der Gesamt-trockensubstanz 20 % beträgt und es sich um gute Grundfutter-qualität handelt, lautet die Korrektur, wenn es sich um eine Kuh mit 250 kg LG und 8 kg Milch mit 4 % Fett handelt:

- a) Korrektur für Verhältnis Grundfutter und Kraftfutter: 1 %
 b) Korrektur für Ernährungsniveau: $\frac{\text{Gesamtbedarf an UFL}}{\text{Erhaltungsbedarf an UFL}} = \frac{5,98}{2,54} = 2,35$

Bei dem Übersteigen des Ernährungsniveaus von 1,7 ist für jedes Vielfache des Erhaltungsbedarfes eine Korrektur von 0,5 % zu machen, d.h. $(2,35 - 1,7) * 0,5 \% = 0,33 \%$.

Die Gesamtkorrektur aus a) und b) lautet: $1 \% + 0,33 \% = 1,33 \%$.
 Die Korrektur an UFL = $\frac{5,98}{100} * 1,33 = 0,08$ UFL. Daraus ergibt sich, daß der Gehalt an UFL in der Ration um 0,08 UFL vermindert oder der Bedarf um 0,08 UFL erhöht werden muß.

3.1.2 Rindermastration

In einem Feedlot der Elfenbeinküste sollen Zebuochsen mit einem Gewicht von 260 bis 270 kg gemästet werden. Die Bedarfszahlen sind in nachstehender Tabelle zusammengefaßt.

	Ge- wicht (kg)	Erhal- tungs- bedarf (UF)	Zu- nah- men (g)	Bedarf (UF) je kg Zu- wachs	Bedarf (UF) für Ta- geszu- nahmen	Gesamt- bedarf an UF	Rohpr. (g) je UF in Gesamt- ration	Rohpr. (g) je Tag
Mast- be- ginn	260	2,36	500	4,9	2,45	4,81	112 - 168	540 - 810
Mast- ende	320	2,72	400	6,6	2,64	5,36	112	600

Für Mastbeginn und Mastende wurde je eine Beispielsration erstellt, wobei Zuckerrohrmelasse als agroindustrielles Nebenprodukt eine wichtige Komponente darstellen sollte.

Futtermittel	TS (kg)	Rohprotein (g)	UF	UFV
M a s t b e g i n n				
4,0 kg Melasse	2,6	168	2,44	2,52
1,0 kg Baumwollkuchen	0,9	447	0,86	0,83
0,5 kg Weizenkleie	0,4	77	0,41	0,42
5,0 kg Maissilage	1,0	60	0,35	0,40
2,0 kg Heu	1,7	64	0,72	0,80
Summe	6,6	816	4,78	4,97
Bedarf		540 - 810	4,81	
M a s t e n d e				
5,6 kg Melasse	3,6	235	3,42	3,53
1,0 kg Baumwollkuchen	0,9	447	0,86	0,83
5,0 kg Maissilage	1,0	60	0,35	0,40
2,0 kg Heu	1,7	64	0,72	0,80
Summe	7,2	806	5,35	5,56
Bedarf		600	5,36	

Beurteilung der Mastration:

- a) Verzehrsvermögen: Die relative TS-Aufnahme liegt bei $2,5 \left(\frac{6,6}{260} * 100 \right)$ bzw. 2,3 %. Im Vergleich zu europäischen Schätzzahlen des Futterverzehr in der Jungbullenmast würde der hier unterstellte Verzehr, besonders am Mastbeginn, als fraglich erscheinen. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse, die an tropischen Standorten gewonnen wurden, ist der Verzehr als gesichert anzusehen. Als Begründung kann (neben der

Berücksichtigung von tierspezifischen Aspekten) auch die vielseitige, mit Kraftfutter ergänzte Ration angegeben werden.

b) Aufbau der Ration: Es ist typisch für die beiden Rationen, daß mehr als die Hälfte der Energie von der Melasse geliefert wird. Dies hat zur Folge, daß ein Eiweißträger erforderlich wird, der in Form von Baumwollkuchen zur Verfügung steht. Somit kann das Eiweißdefizit ausgeglichen werden. Eine weitere Ergänzung, die bei Melasse gemacht werden muß, ist die Strukturkomponente. Diese wurde über Heu sichergestellt. Eine dritte Ergänzung bezieht sich auf das extrem weite Ca/P-Verhältnis in Melasse, worauf aber hier nicht eingegangen werden kann. Eine vierte Anmerkung soll zur Kombination von Melasse mit Maissilage gemacht werden. Wenn es nicht gelingt, Maissilage in einwandfreiem Zustand zu erzeugen, kann es in Verbindung mit Melasse zu Durchfällen kommen. In diesen Fällen ist Maissilage durch Grassilage zu ersetzen.

Wenn die Rationsberechnung anstelle der alten Energieeinheit UF mit Hilfe von UFV durchgeführt werden soll, ergibt sich die Schwierigkeit, daß die Berechnung des Gehaltes an UFV in der Ration zwar möglich ist, die notwendige Bedarfszahl des Tieres aber fehlt. Dieses Problem stellt sich in der Rindermast, nicht dagegen in der Milchviehfütterung, da hier der Energiegehalt der Milch von tropischen Rinderrassen bekannt ist oder leicht bestimmt werden kann. Im Gegensatz dazu fehlen häufig Zahlen zur Energieeinlagerung von Mastrindern an tropischen Standorten in Abhängigkeit von Rasse, Gewicht und Höhe der Zunahmen.

Ein Beispiel soll den Zusammenhang verdeutlichen: In den vorangegangenen Mastrationen wurde ein Gehalt an UFV von 4,97 bzw. 5,56 errechnet. Der Energiebedarf an UFV für einen Jungmastochsen (Rassen Pie Noire, Normande, Salers, Charolais) bei einem Gewicht von 260 kg und 0,5 kg Tageszunahme ergibt sich wie folgt:

$$Y = a + bx = 0,0611 + 0,0208 * 0,5^{1,4} = 0,0689. \text{ Da } Y \text{ gleich } \frac{\text{UFV}}{\text{LG}^{0,75}} \text{ ist, bekommt man für UFV: } \text{UFV} = 260^{0,75} * 0,0689 = 4,5$$

$$\text{Für } 320 \text{ kg LG und } 0,4 \text{ kg Tageszunahmen errechnen sich: } Y = 0,0611 + 0,0208 * 0,4^{1,4} = 0,0668. \text{ UFV} = 320^{0,75} * 0,0668 = 5,1$$

Vergleicht man die Bedarfswerte 4,5 und 5,1 mit den Gehalten an UFV in den beiden Rationen mit 4,97 und 5,56, dann fällt der "Überschuß" mit 0,47 UFV und 0,46 UFV besonders auf. Ursache für die Differenz könnte sein: Eine nicht sachgerechte Energiebewertung nach UF oder, was hier primär zutrifft, die Zebuochsen haben eine andere stoffliche Zusammensetzung als die französischen Rinderrassen und werden bei den Gewichten zwischen 260 und 320 kg bereits erheblich mehr Fettanteil in dem Zuwachs enthalten als Charolaisochsen. Aus diesen Gründen sollte auf die Verwendung von UFV so lange verzichtet werden, bis Ergebnisse zur Energieaufnahme vorliegen, die an lokalen Rassen erhalten wurden.

3.1.3 Schafration

Bei einer Rationsberechnung von Schafen, die auf der Weide gehalten werden, stellt sich als Hauptproblem die Qualität des Weideaufwuchses richtig einzustufen. Insofern ist eine Beurteilung der Qualität des Weidegrases unumgänglich. Als Richtschnur, um einen Anhaltspunkt für eine mögliche Rationsergänzung zum Weidegang zu bekommen, gilt (Ministere de la Production Animale, Abidjan 1982).

a) Naturweide: Im allgemeinen wird bei mäßiger Qualität nur der Bedarf für Erhaltung gedeckt werden können. Je nach Leistungsphase und -höhe wird eine beachtliche Ergänzung zum Weidegang notwendig werden.

b) Kulturweide von mittlerer Qualität (*Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*): Der Erhaltungsbedarf kann im allgemeinen reichlich gedeckt werden. Eine Zusatzfütterung wird sich beschränken auf die Abdeckung von besonderen Leistungsphasen (Mast bei Lämmern, Ende der Trächtigkeit und Laktation bei Mutterschafen)

c) Kulturweiden von guter Qualität (*Stylosanthes*): Mehr oder weniger alle Leistungsphasen können abgedeckt werden. Eine Zufütterung kann in der Phase höchster Leistung, der Laktation, sinnvoll sein.

Für eine gezielte Beifütterung ist ein Herdenmanagement unumgänglich. Hierfür bietet sich die Steuerung des Deckzeitpunktes an, um bei Lämmern und Mutterschafen auf Kulturweiden eine angepaßte Beifütterung praktizieren zu können.

Für die Erstellung eines Fütterungsplanes wird von den nachstehenden Bedarfswerten ausgegangen (Herleitung erfolgte an anderer Stelle):

Leistungsstadium	Bedarf an UF				Rohproteinbedarf (g)
	Erhaltung	Leistung	Bewegung	Gesamt	
Lamm, abgesetzt, 15 kg LG, 60 g Tageszuwachs	0,33	0,16	0,05	0,54	113 (210 *0,54)
ausgewachsenes Schaf, Erhaltung, 25 kg LG	0,30		0,08	0,38	48 (126 *0,38)
Schaf, 25 kg LG und 50 g Tageszunahmen	0,43	0,16	0,08	0,67	117 (175*0,67)
Mutterschaf, 25 kg, im 5. Trächtigkeitsmonat	0,30	0,15	0,08	0,53	81 (154*0,53)
Mutterschaf, 25 kg, in der Laktation und 125 g Tageszunahmen des Lammes in der 1.- 5. Lebenswoche	0,30	0,45 (6 * 0,125 *0,60)	0,08	0,83	164 (48+116)
Mutterschaf, 25 kg, in der Laktation und 85 g Tageszunahmen des Lammes in der 6.-10. Lebenswoche	0,30	0,31 (6 * 0,085 *0,60)	0,08	0,69	127 (48 + 79)
Flushing (2 Wochen vor Deckzeitpunkt bis 3 Wochen danach) und Rittzeit (2 Wochen vorher bis 3 Wochen danach): Füttern wie für "Schaf und Tageszunahmen" angegeben.					

In der nächsten Tabelle ist die Nährstoffaufnahme bei einer Panicumweide guter Qualität zusammengestellt. Die Werte für die TS-Aufnahme sind primär den Angaben von RIVIÈRE (1978) entnommen und liegen in den meisten Fällen unter dem maximalen TS-Verzehr, sodaß ein Weidebeifutter ohne Schwierigkeit noch aufgenommen werden dürfte. In der Trockenzeit sind für Panicum geringere Nährstoffgehalte einzusetzen.

Wie die Übersicht zeigt, kann eine Kulturweide guter Qualität den Nährstoffbedarf für Erhaltung und bei geringer Leistungsbeanspruchung abdecken. Bei abgesetzten Lämmern, bei Schafen im Wachstum und vor allem am Laktationsbeginn wird eine Beifütterung erforderlich. Bei qualitativ weniger wertvollen Gräsern und bei Rückgang der Verdaulichkeit in der Trockenzeit erhöht sich die notwendige Menge an Beifutter entsprechend.

Leistungsstadium	Aufnahme an TS aus Panicum		UF je Schaf und Tag				Rohprotein (g) je Schaf und Tag				Menge an Ergänzungsfutter je Schaf und Tag
	(kg)	% des LG	Aufnahme	Bedarf	Überschuß	Defizit	Aufnahme	Bedarf	Überschuß	Defizit	
Lamm, abgesetzt, 15 kg LG, 60 g Tageszuwachs	0,525	3,5	0,33	0,54		0,21	51	113		62	250 g Biertreiber, getrocknet
ausgewachsenes Schaf, Erhaltung, 25 kg LG	0,625	2,5	0,39	0,38	0,01		60	48	12		
Schaf, 25 kg LG, 50 g Tageszunahmen	0,75	3,0	0,47	0,67		0,20	72	117		45	250 g Weizenkleie
Mutterschaf, 25 kg LG, im 5. Trächtigkeitmonat	0,75	3,0	0,47	0,53		0,06	72	81		9	60 g Baumwollsaat
Mutterschaf, 25 kg LG, in der Laktation und 125 g Tageszunahmen des Lammes in der 1. - 5. Woche	1,125	4,5	0,71	0,83		0,12	109	164		55	140 g Baumwollkuchen
Mutterschaf, 25 kg LG, in der Laktation und 85 g Tageszunahmen des Lammes in der 6. - 10. Woche	1,125	4,5	0,71	0,69	0,02		109	127		18	

3.2 Kenia

Für die Erstellung von Beispielsrationen für Milchkühe wurden aus der Vielzahl von Systemen zwei mit extrem unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität, die verbreitet vorkommen, ausgewählt und für Rationsberechnungen verwendet. Die Auswahl erfolgte aus einer Arbeit von STOTZ (1983).

a) geringe Intensitätsstufe

Eine Zebukuh mit einem Lebendgewicht von 250 kg ernährt sich ausschließlich auf einer Dauerweide in der Highland-Zone über 1800 m Höhe, wobei das vorherrschende natürliche Gras Pennisetum clandestinum (Kikuyu grass) in Gebieten mit höheren Niederschlägen ist. In Abhängigkeit von der Vegetationsdauer und der sich verändernden Qualität ist von einem Verzehrsbereich für die TS-Aufnahme von 1,82 bis 2,22 % des Lebendgewichtes auszugehen.

Das Nährstoffangebot liegt damit bei:

	TS-Aufnahme in % des LG (250 kg)	
	1,82 %	2,22 %
kg TS	4,55	5,55
kg Frischsubstanz	30	37
Kikuyu Gras		
g Rohprotein	1062	1295
kg TDN	2,43	2,96

Die zu erzielende Leistung enthält folgende Tabelle.

Die Angaben zum Leistungs- und Erhaltungsbedarf (4,214 g Rohprotein/kg^{0,75} und 0,0352 kg TDN/kg^{0,75}) wurden der GTZ-Schrift "Energiebewertungssysteme und deren Anwendung

zur Rationsberechnung für Wiederkäuer in den Tropen" entnommen.

	Rohprotein (g)		TDN (kg)	
	1062	1295	2,43	2,96
Zur Verfügung				
abzüglich Erhaltung	265		2,214	
Für Leistung	797	1030	0,22	0,75
kg Milch	9,2	11,8	0,7	2,3

Da die Energiezufuhr in dem vorliegenden Fall der limitierende Faktor ist, liegt die zu erwartende Milchleistung in Abhängigkeit von der TS-Aufnahme zwischen 1 bis 2,5 kg. Die geringe Leistung wird noch weiter abfallen können, da hier zwar die Veränderung der Aufnahme berücksichtigt ist, aber noch nicht eine unterdurchschnittliche Nährstoffqualität von Kikuyu Gras mit voranschreitender Trockenheit.

Wenn man berücksichtigt, daß von dieser Milchmenge ein Teil gemolken wird und ein anderer Teil dem säugenden Kalb zur Verfügung steht, wird eine Mangelernährung der Kälber und eine damit verbundene hohe Kälbersterblichkeit zu erwarten sein.

b) hohe Intensitätsstufe

Eine Kreuzungskuh mit einem Lebendgewicht von 400 kg wird in der Region Central Province ausschließlich im Stall gehalten (zero grazing). Das Hauptfuttermittel stellt Pennisetum purpureum (Napier grass) dar. Das Nährstoffangebot liegt bei einer unterstellten TS-Aufnahme von 1,8 bis 2,2 % des Lebendgewichtes bei:

	TS-Aufnahme in % des LG (400 kg)	
	1,8 %	2,2 %
kg TS	7,2	8,8
kg Frischsubstanz	33	40
Napier grass		
g Rohprotein	625	763
kg TDN	3,781	4,621

Die erzielbare Leistung beträgt:

	Rohprotein (g)		TDN (kg)	
	625	763	3,781	4,621
Zur Verfügung	625	763	3,781	4,621
abzüglich Erhaltung	373		3,15	
Für Leistung	252	390	0,631	1,471
kg Milch	2,9	4,5	1,9	4,5

Die über *Pennisetum purpureum* zu erwartende Milchleistung liegt damit zwischen 2 bis 4,5 kg in Abhängigkeit von der Grundfutteraufnahme. Die tatsächliche Milchleistung ist bedeutend höher (Jahresleistung bei zero grazing System 2400 kg Milch), was aber durch den Einsatz von Konzentraten (durchschnittlich 1000 kg pro Jahr nach STOTZ 1983) bedingt ist.

3.3 Äthiopien

3.3.1 Milchviehration

Auf einer Staatsfarm (Dairy State Farm) im Raum Debre Zeit werden Holstein Friesian Kühe mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 500 kg gehalten. Für die Milchviehfütterung steht frische Luzerne zur Verfügung, die zwischen Rebstöcken zur Erdbedeckung angebaut wird.

Für eine Tagesmilchmenge von 7 kg FCM je Kuh beträgt der Bedarf:

	Rohprotein (g)	ME (MJ)
Erhaltung (500 kg)	400	54,1
7 kg Milch	588 (7 * 84)	37,2 (7 * 5,31)
Summe	988	91,3

Der Energiebedarf wurde in Form von ME des britischen Energiebewertungssystems ausgedrückt, da an der Nutrition Unit von ILCA z.Zt. dieser Maßstab häufig verwendet wird. Eine Beispielsration kann wie folgt zusammengesetzt sein. Gleichzeitig wurde noch eine Ration für Perioden erstellt, in denen keine Luzerne zur Verfügung steht.

Futtermittel	TS (kg)	Rohprotein (g)	ME (MJ)
mit grüner Luzerne			
8 kg Heu	7,0	256	48,64
10 kg Luzerne	2,0	410	15,20
2,7 kg Weizenkleie	2,4	418	27,67
Summe	11,4	1084	91,5
Bedarf		988	91,3
Überschuß/Defizit		+ 96	+ 0,2
ohne Grünfütter			
8 kg Heu	7,0	256	48,64
10 kg Maissilage	2,0	120	13,90
1 kg Nigersaatkuchen	0,9	331	9,32
1,9 kg Weizenkleie	1,7	294	19,47
Summe	11,6	1001	91,33
Bedarf		988	91,3
Überschuß/Defizit		+ 13	0,0

Beurteilung der Ration mit Grünfütter:

- Bei dem Heu handelt es sich um ein Rauhfütter von mäßiger Qualität, was sich besonders in dem niedrigen Rohproteingehalt ausdrückt.
- Die frische Luzerne leistet einen beachtlichen Beitrag zur Eiweißversorgung und erübrigt die Verwendung eines eiweißreichen Ergänzungsfuttermittels.
- Eine Folge der mäßigen Heuqualität ist der in Relation zur geforderten Leistung überdurchschnittlich hohe Einsatz eines Ergänzungsfuttermittels (2,7 kg Weizenkleie).

Bei der Ration ohne Grünfütter führt der Austausch von Luzerne durch Maissilage zu dem Zwang zusätzlich ein eiweißreiches Ergänzungsfuttermittel (Nigersaatkuchen) aufnehmen zu müssen. Beide Rationen überschreiten noch nicht das Verzehrsvermögen.

3.3.2 Rationen für Zugochsen

Im äthiopischen Zentralhochland soll ein Zebuochse für schwere Pflugarbeit eingesetzt werden. Für die Berechnung sind folgende Angaben notwendig (Einzelheiten in GTZ-Publikation "Energiebewertungssysteme und deren Anwendung zur Rationsberechnung für Wiederkäuer in den Tropen"):

Lebendgewicht: 340 kg

tägliche Arbeitszeit: 5 Stunden

Zurückgelegter Weg: 11 km (5 Stunden à 2,2 km)

Geleistete Arbeit: 5236 kJ.

(Die einem Ochsen über längere Zeit bei Anspannung abzuverlangende Kraft bewegt sich zwischen 0,9 bis 1,4 N je kg

Lebendgewicht; da 1 Nm gleich 1 J ist, ergibt sich:

1,4 N je kg LG * 11000 m * 340 kg = 5236000 J = 5236 kJ)

Durchschnittlich getragene Last: 8 kg

Distanz vertikal (Höhe): 0 km

Die Energie (umsetzbare) beträgt nach folgendem Ausdruck:

$$E = AFM + BFL + \frac{W}{C} + \frac{9,81 * HM}{D}$$

Dabei ist: AFM = $\frac{2,0}{\text{Joules je kg LG und je zurückgelegtem Meter}} * \frac{11}{\text{zurückgelegte Strecke in km}} * \frac{340}{\text{LG in kg}}$

= 7480 kJ (Energie für horizontale Bewegung)

BFL = $\frac{2,6}{\text{Energie in J, die für die Bewegung von 1 kg auferlegter Last je 1 m horizontal benötigt wird}} * \frac{11}{\text{zurückgelegte Strecke in km}} * \frac{8}{\text{getragene Last in kg}}$

= 228,8 kJ (Energie für Tragen von Lasten)

$$\frac{W}{C} = \frac{5236}{0,3} = 17453 \text{ kJ (Energieaufwendung für Pflugarbeit)}$$

$$\frac{9,81 * H * M}{D} = \frac{9,81 * 0 * 340}{0,35} = 0 \text{ (Energieaufwand für vertikale Hochhebung des Körpergewichtes)}$$

E = 7480 + 228,8 + 17453 + 0 = 25161,8 kJ = 25,162 MJ umsetzbare Energie je Ochse und Tag

Der Gesamtbedarf ergibt sich aus Erhaltungsbedarf zuzüglich der errechneten Energieaufnahme für Leistung. Da für den Erhaltungsbedarf 0,500 MJ ME/kg LG^{0,75} (RIBEIRO et al. 1977) erforderlich ist, ergibt sich:

$$0,5 * 340^{0,75} + 25,162 = 64,751 \text{ MJ ME}$$

Der gesamte Nährstoffbedarf beträgt damit:

	Rohprotein (g)	ME (MJ)
Erhaltung (340 kg)	300	39,589
Leistung	--	25,162
Summe	300	64,751

Der Rohproteinbedarf für Erhaltung wurde auf der Grundlage des Erhaltungsbedarfs für weibliche Rinder errechnet (3,8 g * 340^{0,75}). Ein Extrabedarf für Zugleistung wurde nicht angesetzt, da der Proteinbedarf für Arbeitsleistung sehr gering erscheint (LAWRENCE 1985).

Eine Beispielsration ist nachstehend zusammengestellt. Sie basiert auf einer Ration, wie sie von SOLLER et al. (1986) in Anspannungsversuchen mit Ochsen eingesetzt wurde. Allerdings wurde von diesen noch 7 g Harnstoff je kg Futter zugesetzt.

Futtermittel	TS (kg)	Rohprotein	ME (MJ)
6,5 kg Stroh (Abessinische Zwerghirse)	5,9	293	52,585
2,0 kg Heu	1,7	64	12,160
Summe	7,6	357	64,745
Bedarf		300	64,751
Überschuß/Defizit		+ 57	0,0

Rationsbeurteilung:

- Die Ration zeigt, daß es durchaus möglich ist, mit Rohfutter guter Qualität den Nährstoffbedarf von Arbeitsochsen zu decken. Zu berücksichtigen in dem vorliegenden Fall ist allerdings, daß es sich bei dem Stroh von Eragrostis tef um eine hervorragende Qualität handelt. (Die Energiegehalte von Stroh lagen deutlich über denen von Heu.).
- Auf der Grundlage von 100 g TS-Aufnahme je kg LG^{0,75} zu Beginn der Arbeitssaison ist die Futteraufnahme als gesichert anzusehen. Allerdings muß gegen Ende der Arbeitssaison mit einem Verzehrsrückgang gerechnet werden (82 g TS je kg LG^{0,75} nach SOLLER et al. 1986).
- Die mit den Ansprüchen der Arbeitsleistung verbundenen Erhöhungen der Futtermenge führen stets zu einer Erhöhung der Eiweißzufuhr, womit der an sich schon geringe zusätzliche Bedarf an Protein in Verbindung mit Arbeitsleistung mehr als gedeckt sein wird.

3.4 Büffelrationen

3.4.1 Büffelkälber

Je nach den Verwertungsmöglichkeiten der Büffelmilch kommt eine konventionelle Aufzucht (= hoher Vollmilchanteil) oder eine Frühentwöhnung der Kälber (=Vollmilcheinsparung) in Frage. Ein Tränkeplan aus Ägypten (KHOURY et al. 1967) ist nachstehend angegeben.

Tag nach Geburt	konventionelle Aufzucht			Frühentwöhnung		
	Vollmilch (kg) je Tag	Alexandrinerklee (kg)	Starter (kg)	Vollmilch (kg) je Tag	Alexandrinerklee (kg)	Starter (kg)
0 - 3	2,7			2,7		
4 - 14	2,7			2,7		
15 - 18	3,6			2,7		
19 - 24	3,6			2,7		
25 - 31	3,6			1,8		
32 - 35	3,6			1,8		
36 - 38	4,5			1,8		
39 - 45	4,5		0 kg	1,8		
46 - 49	4,5			1,8		
50 - 55	3,6			1,8		
56 - 61	3,6			0,9		
62 - 84	3,6			-		
85 - 105	1,8			-		
106 - 126	1,3			-		
	Insgesamt 340 kg	← insgesamt 400 kg		Insgesamt 123 kg	← insgesamt 350 kg	← insgesamt 114 kg
Gewicht (kg) in 128 Tagen	110			112		
kg TDN je kg Zuwachs	2,0			2,6		

Der Kälberstarter setzte sich aus 35 % Mais, 10 % Gerste, 8 % Melasse, 15 % Leinsamenmehl, 30 % Bohnen und 2 % Mineralstoffmischung zusammen und enthielt 19 % Rohprotein und 0,74 kg TDN je kg.

3.4.2 Büffelkühe

Der Nährstoffbedarf einer Büffelkuh, z.B. der in Indien weit verbreiteten Rasse Murrah, beträgt:

	Rohprotein (g)		TDN (kg)	
Erhaltung (450 kg)	385		3,4	
	Milch		Milch	
	5 kg	8 kg	5 kg	8 kg
Bedarf für Milch (7 % Fett)	435	696	2,40	3,84
Gesamtbedarf	820	1081	5,80	7,24

Rationsbeispiele sind:

	TS (kg)	Rohprotein (g)	TDN (kg)
Für 5 kg Milch			
30 kg Grünmais	5,1	450	3,24
5 kg Reisstroh	4,4	275	1,84
1 kg Weizenkleie	0,9	155	0,66
Summe	10,4	880	5,74
Bedarf		820	5,80
Überschuß/Defizit		+ 60	- 0,06
Für 8 kg Milch			
40 kg Grünmais	6,8	600	4,32
5 kg Reisstroh	4,4	275	1,84
1,6 kg Weizenkleie	1,4	248	1,06
Summe	12,6	1123	7,22
Bedarf		1081	7,24
Überschuß/Defizit		+ 42	- 0,02

Rationsbeurteilung

- a) Die Menge an TS beträgt 2,3 bzw. 2,8 % des Lebendgewichtes. Damit sind die Mengen verzehrbar. Nach den Literaturangaben (JACKSON und GUPTA 1971) lag die TS-Aufnahme von Büffelkühen mit Gewichten zwischen 460 - 470 kg und einer Milchmenge von 5 - 10 kg zwischen 2,8 und 3,6 % des Lebendgewichtes.
- b) Eine Ergänzung mit einem im Vergleich zu Grünmais TS-, protein- und energiereicheren Beifutter ist notwendig und erhöht sich mit dem Milchleistungsanstieg.

- c) Ein mittlerer Strohanteil (Reisstroh oder Weizenstroh) in einer Menge von 5 kg ist bis zu einer Milchleistung von 8 kg unproblematisch. Bei höheren Leistungen sollte die Strohmenge zurückgenommen werden.

3.5 USA

Moderne US-amerikanische Futterbewertungssysteme sind in Entwicklungsländern nicht verbreitet. Damit aber die Anwendung verständlich wird, soll dies an einem einfachen Beispiel demonstriert werden. Für nicht-laktierende Rinder wird bekanntlich in dem Nettoenergiebewertungssystem NE_m zum Ausdruck des Erhaltungsbedarfes und NE_g für Wachstum benötigt.

Für ein weibliches Jungrind mit einem Lebendgewicht von 200 kg, kleinrahmiger Typ (Erreichen von 200 kg in 54 Lebenswochen) beträgt der Bedarf bei 400 g Tageszunahmen:

	NE_m (Mcal)	NE_g (Mcal)	Rohprotein (g)
Erhaltung	4,10	-	
Zuwachs	--	1,12	571

Als Futtermittel steht Panicum und Medicago im Verhältnis 50 : 50 zur Verfügung. Die Gehalte je kg sind: 0,278 Mcal NE_m (0,2 * 0,5 + 0,357 * 0,5), 0,146 Mcal NE_g (0,090 * 0,5 + 0,202 * 0,5), 33,5 g Rohprotein (41 * 0,5 + 26 * 0,5) und 234 g Trockensubstanz.

	Bedarf	Bedarfsdeckung (Panicum : Medicago ± 1:1)		
	(Ncal)	Frischsubstanz (kg)	Rohprotein (g)	TS (kg)
Erhaltung	4,10	14,7 (4,10: 0,278)	493 (14,7*33,5)	3,44 (14,7*0,234)
Zuwachs	1,12	7,6 (1,12:0,146)	255 (7,6*33,5)	1,78 (7,6*0,234)
Summe			748	5,22

Durch die angegebenen Mengen ist neben dem Energie- auch der Eiweißbedarf gedeckt (Überschuß) und gleichzeitig liegt die Ration gerade noch im Rahmen des Aufnahmevermögens (TS-Aufnahme nach den Angaben in den Bedarfstabellen: 5,20 kg).

Bei laktierenden Kühen wird ausschließlich NE₁ verwendet (auch für Erhaltung und Wachstum), womit die Anwendung sehr einfach ist.

Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern.

Autor: Ströbel	Thema: Die Deckungsbeitragsrechnung als Grundlage der Betriebsplanung	Nr.: 9
--------------------------	---	------------------

Studienziele:

1. Kenntnis der Definition und der Bestimmungsgröße von Produktionsverfahren.
2. Erkennen der Funktion des Deckungsbeitrags in der Betriebsplanung.
3. Verständnis der Zielkongruenz von Deckungsbeitragsmaximierung und Gewinnmaximierung
4. Fähigkeit einfache Betriebsmodelle mit Hilfe des Betriebsvoranschlags (Programmplanung I) zu lösen.

Inhalt:

1. Einführung
2. Einfache Betriebsmodelle
 - 2.1 Produktionsverfahren
 - 2.2 Aggregation von Produktionsverfahren
 - 2.3 Zusammenstellung der Produktionsverfahren
 - 2.4 Wettbewerbsmaßstäbe
 - 2.5 Kombination der Produktionsverfahren
 - 2.6 Investitionsplan zur Ermittlung der jährlichen Kosten von Investitionen
 - 2.7 Zusammenstellung und Vergleich der Betriebspläne
3. Übungsaufgaben
4. Vereinfachtes Betriebsplanungsbeispiel

Deckungsbeitragsrechnung als Grundlage der Betriebsplanung

1. Einführung

Um im landwirtschaftlichen Betrieb die optimale Betriebsorganisation zu finden, muß der Betriebsleiter feststellen, welche Produktionsverfahren in welcher Kombination die verfügbaren Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital (Güter, Dienste und Rechte) unter optimaler Ausnutzung der Gesetzmäßigkeiten der Produktion so verwerten, daß der nachhaltig erzielte Gewinn am höchsten ist. Dieses mehr theoretische Ziel ist in der Realität nicht alleine zutreffend. Häufig spielen vor allem bei Kleinbauern andere Ober- und Unterziele eine ähnlich wichtige Rolle wie die Maximierung des nachhaltigen Gewinns.

Folgende Zielsetzung dürfte die tatsächlichen Verhältnisse weitgehend erfassen:

Existenzsicherung der Familie durch Erzielung eines möglichst hohen (nicht maximalen) Einkommens bei

- = geringem Risiko
- = geringem Kapitaleinsatz
- = nicht sehr hohem Arbeitsaufwand
- = Sicherstellung der Selbstversorgungsproduktion
- = Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit
- = Berücksichtigung der persönlichen Neigungen des Betriebsleiters
- = Erhaltung einer ausreichenden Flexibilität für zukünftige Entwicklungen.

Die Zielsetzung kann in der Betriebsplanung quantitativ nicht umgesetzt werden, weil

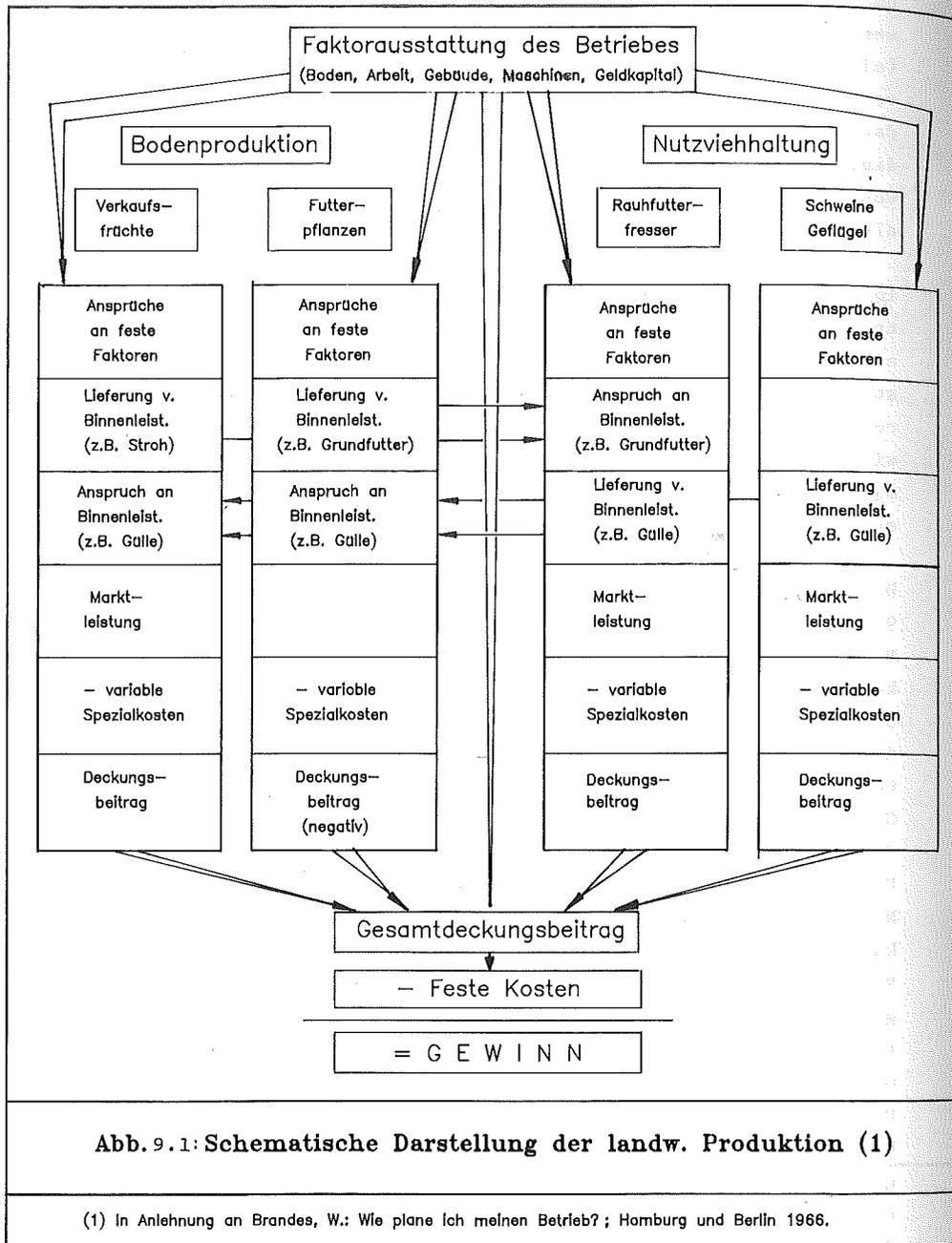
- sie neben objektiv meßbaren auch subjektiv geprägte Teilziele enthält, die individuell unterschiedlich gewichtet werden,
- nur ein Teil der Ziele (objektiv) quantifizierbar ist und
- die Ziele wegen der Bewertungsproblematik nicht in einer allgemeingültigen Zielfunktion ausgedrückt werden können.

Um dennoch diese Zielsetzung zu weitgehend zu berücksichtigen, werden in der Praxis verschiedene Planungsmethoden eingesetzt (siehe Kapitel 11). Bei fast allen diesen Methoden wird so vorgegangen, daß formal die Gewinnmaximierung die Zielfunktion darstellt und die übrigen Teil- und Unterziele über Nebenbedingungen quantitativ und qualitativ berücksichtigt werden bzw. wesentliche Kriterien für die Auswahl von Betriebsentwicklungsalternativen darstellen.

In nahezu allen Methoden und Verfahren der angewandten Betriebsentwicklungsplanung spielt die Deckungsbeitragsrechnung eine zentrale Rolle in der Weise, daß zunächst alle zur Auswahl stehenden Produktionsverfahren in Form von Deckungsbeitragsrechnungen (siehe Kapitel 7) quantifiziert werden. Anschließend wird (bei einzelnen Methoden unterschiedlich exakt) die optimale Produktionsrichtung bzw. die optimale Betriebsorganisation ermittelt (vgl. Kapitel 5).

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Planung ist in Abb. 9.1 dargestellt. Daraus wird deutlich, daß ausgehend von der Marktleistung durch Abzug der proportional variablen Spezialkosten der Deckungsbeitrag ermittelt wird. Dann kommt es darauf an, die Produktionsverfahren so zu kombinieren, daß im Rahmen der verfügbaren festen Faktoren (Kapazitäten) und der gelieferten Binnenleistungen der Gesamtdeckungsbeitrag und damit der Gewinn maximiert wird. Abb. 9.1 und 9.2 zeigen, daß im Rahmen der verfügbaren Produktionsfaktoren und Binnenleistungen die Produktionsverfahren frei kombiniert werden können. Führt eine Neukombination zu einem z.B. um DM 1000.-- höheren Gesamtdeckungsbeitrag, so wird - da die festen Kosten sich durch die Neukombination nicht ändern - gleichzeitig der Gewinn um den gleichen Betrag erhöht. Die Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrages ist somit gleichbedeutend mit der Maximierung des Gewinns.

Die Deckungsbeiträge der einzelnen Produktionsverfahren dienen bei dieser Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrages als wichtiges Hilfsmittel. Der Deckungsbeitrag je Hektar und je Arbeitskraftstunde ist ein Maßstab (Wettbewerbsmaßstab siehe Punkt 2.3) für die relative ökonomische Vorzüglichkeit des jeweiligen



Produktionsverfahrens. Da die Maximierung des Gewinns nicht einziges Ziel des Wirtschaftens ist, können die Wettbewerbsmaßstäbe auch nicht als alleiniges Kriterium für die Auswahl und Ausdehnung von Produktionsverfahren dienen.

Anhand eines Betriebsplanungsbeispiels wird im folgenden ein vereinfachtes Planungsverfahren dargestellt und erläutert. Dieses Verfahren (vereinfachter Betriebsvoranschlag) ist jedoch bereits so umfassend, daß es zur Lösung einfacher Betriebsplanungsprobleme in der Praxis eingesetzt werden kann.

2. Einfaches Betriebsmodell

2.1 Produktionsverfahren

Im beiliegenden Formularsatz (siehe Punkt 4) sind zunächst die monetären und naturalen Koeffizienten für folgende Produktionsverfahren jeweils für drei Niveaus (außer bei Mais mit Bohnen) der Produktionstechnik erfaßt:

Seite des Formularsatzes (siehe Punkt 4)

a) Anbau von 1 ha Mais (April rains)	F 1
b) Anbau von 1 ha Mais (Nov. rains)	F 2
b) Anbau von 1 ha Bohnen (April rains)	F 3
c) Anbau von 1 ha Mais mit Bohnen	F 4
d) Anbau von 1 ha Tabak	F 5
e) Anbau von 1 ha Baumwolle	F 6
f) Nutzen von 1 ha Standweide	F 7
g) Halten einer Zebu - Kuh	F 8
h) Halten einer Kreuzungskuh	F 8

Diese Produktionsverfahren, deren Darstellung in Kapitel 7 allgemein beschrieben ist, konkurrieren um die knappen Faktoren Boden, Arbeit und Kapital (in Form von Besitzvermögen), deren Verfügbarkeit zunächst als unveränderlich betrachtet wird (feste Faktoren).

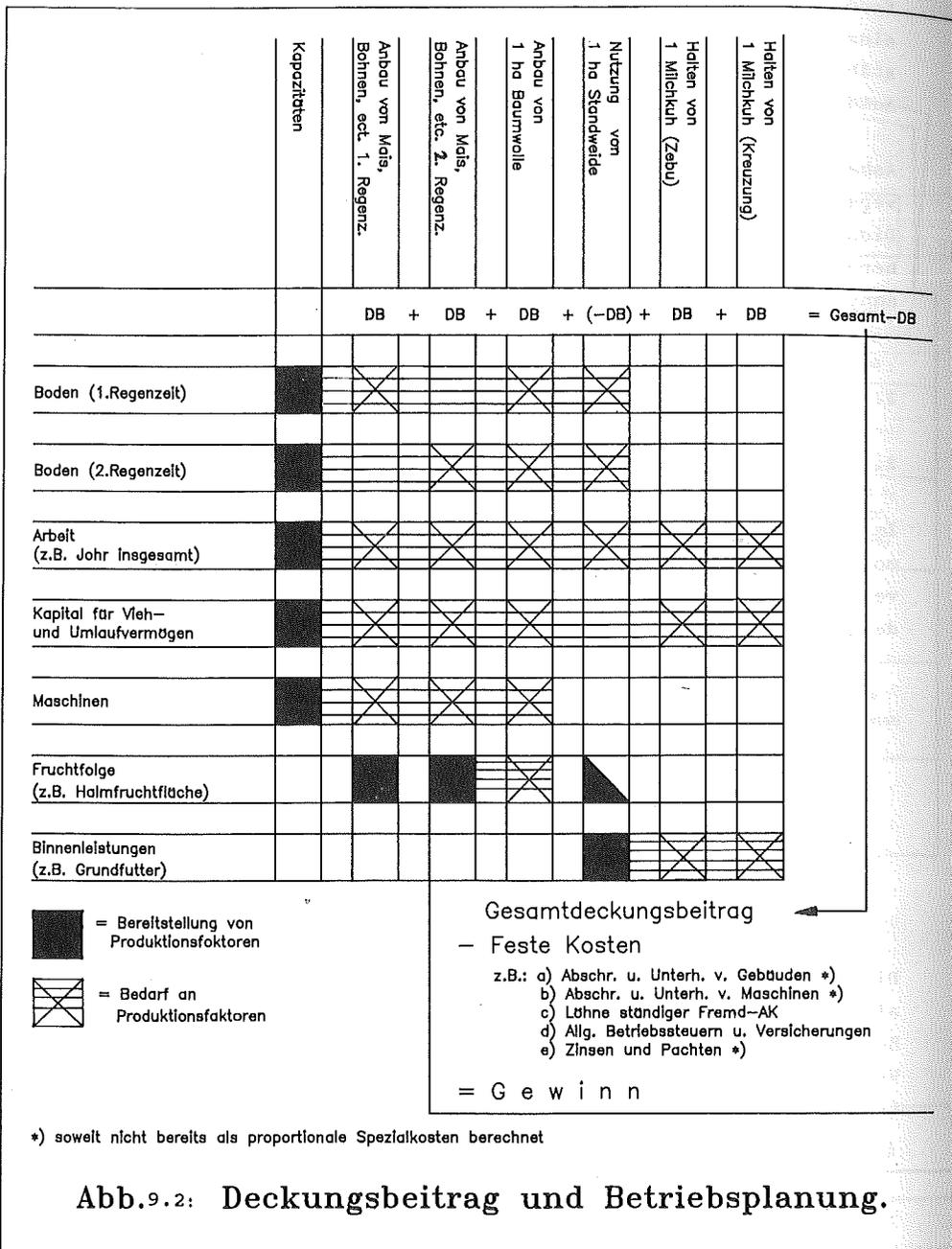


Abb.9.2: Deckungsbeitrag und Betriebsplanung.

2.2 Aggregation von Produktionsverfahren

Aus rechentechnischen Gründen ist es zweckmäßig, das Planungsproblem möglichst klein zu halten. Häufig ist es deshalb angebracht, Produktionsverfahren miteinander zu aggregieren (vgl. Seite F9 im beiliegenden Formblattsatz).

Es ist z.B. möglich, Viehhaltung und Futterbau zu einem Verfahren zusammenzufassen, innerhalb der Rindviehhaltung Milchkuhhaltung und Kälbererzeugung zu aggregieren, und in der Bodennutzung kann die Gewinnung von Haupt- und Nebenleistungen (Getreidekorn und Getreidestroh) zu einem Verfahren aggregiert werden.

Mit zunehmenden Aggregationsgrad sinkt jedoch die Wahrscheinlichkeit, daß mit der Planung die optimale Betriebsorganisation gefunden wird, da mit jeder Zusammenfassung von Produktionsverfahren eine Vorentscheidung getroffen wird, die spätere Kombinationsmöglichkeiten einschränkt.

Bei der Aggregation von zwei Produktionsverfahren ist es erforderlich, zuerst die Planungseinheit festzulegen, d.h. z.B. bei Milchkuhhaltung und Futterbau entweder eine Milchkuh oder ein Hektar Hauptfutterfläche als Bezugsgröße für die Leistungen und Kosten auszuwählen. Wird als Planungseinheit des aggregierten Produktionsverfahrens ein Hektar gewählt, so erleichtert dies den ökonomischen Vergleich der "Verwertung" des Bodens über das Viehhaltungsverfahren mit dem Deckungsbeitrag je Hektar der konkurrierenden Produktionsverfahren der Bodennutzung.

Zur Aggregation von Futterbau und Viehhaltung ist der Grundfutterbedarf der Tiere festzulegen. Er wird gewöhnlich über den Energiebedarf der Tiere (z.B. Kilostärkeeinheiten - KStE, Total Digestible Nutrients - TDN, Netto-Energie-Laktation - NEL) ausgedrückt. Weitere Angaben wie Eiweiß- (Rohprotein-) Bedarf und Trockensubstanzaufnahmevermögen erlauben genauere Kalkulationen. In einfachen Planungsfällen oder bei mangelnden Daten kann ersatzweise der Bedarf an Hauptfutterfläche herangezogen werden.

Gibt es mehrere Alternativen der Grundfuttererzeugung, beispielsweise Napier-Gras und intensive Weide, sind, um Fehler zu vermeiden, mehrere Verfahrenskombinationen zu errechnen. Zweckmäßig ist es, von vorneherein nur die voraussichtlich wettbewerbsfähigsten Kombinationen zu bilden, um das Problem möglichst mit geringem Rechenaufwand zu lösen. Der Deckungsbeitrag des aggregierten Verfahrens je Hektar wird aus Deckungsbeitrag je Kuh * Anzahl der Kühe je Hektar abzüglich der variablen Kosten eines Hektars Futterbau errechnet. Die Kapital- und Arbeitsansprüche der gewählten Verfahrenskombinationen werden addiert.

Nach der Aggregation von Futterbau und Viehhaltung ist es möglich, die Wettbewerbskraft der Viehhaltung, insbesondere hinsichtlich der Verwertung des Bodens, mit anderen Produktionsverfahren zu vergleichen.

2.3. Zusammenstellung der Produktionsverfahren

Für die Kombination der Produktionsverfahren zu Betriebsplänen ist nur ein Teil der Daten aus den Deckungsbeitragsrechnungen erforderlich. Es ist deshalb zweckmäßig, diese für die weitere Planung notwendigen Daten in übersichtlicher Form in der Zusammenstellung der Produktionsverfahren auszuweisen. Von den in Seite F 10 enthaltenen Koeffizienten sind die proportionalen Leistungen und die proportionalen Spezialkosten für die Optimalplanung zwar nicht erforderlich, werden aber dennoch ausgewiesen, weil mit ihrer Hilfe Veränderungen der Deckungsbeitragsrate und der Gewinnrate (siehe Kapitel 12) vom Ist- zu den Planbetrieben festgestellt werden können. Diese Informationen erleichtern die Beurteilung der Risikoverhältnisse im Planbetrieb. Für Planungen mit den Produktionsverfahren der Niveaus II und III sind die Verfahren noch zusammenzustellen (siehe Punkt 3: Übungsaufgabe).

2.4. Wettbewerbsmaßstäbe

Die relative ökonomische Vorzüglichkeit eines Produktionsverfahrens ergibt sich im wesentlichen daraus, wie der jeweils knappe Faktor verwertet wird. Da häufig nur ein Faktor die Ausdehnung der Produktion begrenzt, wird als Maßstab für die Faktorverwertung der gesamte Deckungsbeitrag auf eine Faktoreinheit bezogen, also DB/ha, DB/AKh, DB/100 Shs Investition (Kapitaleinsatz) im Durchschnitt.

Ist nur ein Faktor knapp, hat das Produktionsverfahren die höchste relative ökonomische Vorzüglichkeit, das diesen knappen Faktor am besten verwertet, also den höchsten Deckungsbeitrag je Faktoreinheit aufweist. Die Wettbewerbsmaßstäbe dienen somit zur Festlegung der Rangfolge der einzelnen Produktionsverfahren bezüglich der Verwertung des jeweils begrenzt verfügbaren Produktionsfaktors.

Ist der Boden der knappe Faktor, dann haben die Verfahren eine hohe Vorzüglichkeit, die den Boden am besten verwerten, d.h. für die Betriebsplanung, daß das Verfahren mit dem höchsten DB/ha soweit wie möglich auszudehnen ist. Sobald dieses Verfahren an eine Kapazitätsgrenze stößt, ist das zweitbeste auszudehnen, usw. Dabei ist zu beachten, daß auch die Arbeitskapazität jeder Zeitspanne als separater Produktionsfaktor zu betrachten ist.

Aus den auf Seite F 11 ausgewiesenen Wettbewerbsmaßstäben geht zum Beispiel hervor, daß bei Produktionsniveau I die Fläche über Standweide mit Kreuzungskühen am besten verwertet wird. Die ungünstigste Verwertung ergibt sich beim Anbau von Baumwolle. Eine gute Flächenverwertung wird auch noch mit dem zweimaligen Anbau je Jahr von Mais mit Bohnen erreicht. Aus dem letztgenannten Beispiel wird deutlich, daß bei der Ermittlung von Wettbewerbsmaßstäben gleiche Bezugsgrößen und damit auch gleiche Zeiträume zu wählen sind.

Bei zweimaligem Anbau pro Jahr führen unterschiedliche Verfahrenskombinationen u.U. auch zu verschiedenen Wettbewerbsmaßstäben.

Z.B. hat die Kombination von Bohnen (April-Regen) und Mais mit Bohnen (Nov.-Regen) eine günstigere Flächenverwertung als zweimal Mais mit Bohnen. Korrekterweise sind deshalb die Vorzüglichkeitsverhältnisse entweder je Regenzeit separat zu ermitteln oder - wie in der Praxis üblich - die Wettbewerbsmaßstäbe werden für mehrere Verfahrenskombinationen je Jahr errechnet und verglichen.

Die übliche Beobachtung, daß sich die Reihenfolge der Flächen- und Arbeitsverwertungen gegenläufig verhalten, trifft beim vorliegenden Beispiel nicht zu. Daraus ergibt sich, daß unabhängig davon, ob Fläche oder Arbeit knapp sind, die Kreuzungskuh mit Standweide das günstigste Verfahren ist. Wenn allerdings Arbeit ein knapper Faktor wäre und nicht ausreichen würde, einen Teil der verfügbaren Fläche über Anbau von Mais zu nutzen, wäre es - Verfügbarkeit von Kapital vorausgesetzt - wirtschaftlich günstiger, Zebu-Kühe zu halten, als Mais anzubauen. Diese Feststellung kann mit Hilfe einer einfachen Kalkulation leicht überprüft werden.

An dieser Stelle wird darauf aufmerksam gemacht, daß bei der Ermittlung der Deckungsbeiträge die Zinssätze für das Umlauf- und Viehvermögen nicht als variable Kosten berechnet wurden (vgl. Kapitel 7). Daraus ergibt sich bei Fläche und Arbeit eine geringe Verschiebung der Wettbewerbsmaßstäbe zugunsten der kapitalintensiven Produktionsverfahren. Allerdings bietet diese Vorgehensweise die Möglichkeit, auch Wettbewerbsmaßstäbe für das beanspruchte Gesamtkapital (Kapital für zusätzliches Anlage- und Umlauf- und Viehvermögen) zu ermitteln. Dies dürfte für Kleinbetriebe in Entwicklungsländern eine besonders wichtige Information sein, da Kapital meist nur sehr begrenzt verfügbar ist.

Bei der Ermittlung der Wettbewerbsmaßstäbe auf Seite F 11 werden hierzu zwei Größen ausgewiesen:

- a) DB je Shilling Kap.B. (= Kapitalbedarf zu Beginn der Nutzungsdauer der Investition) und
- b) DB je Sh Kap.D. (= Kapitalbedarf im Durchschnitt der Nutzungsdauer der Investition)

Unterschiede ergeben sich durch abzuschreibende Investitionen (Gebäude, Weidezaun, Maschinen), da in diesen Fällen der Kapitalbedarf im Durchschnitt nur etwa die Hälfte des Bedarfs zu Beginn der Nutzungsdauer der Investitionsgüter beträgt (siehe Punkt 4, Seite F 11). Die ökonomisch relevante Größe ist "DB je Sh.Kap.D.". Der "DB je Sh. Kap.A." ist lediglich eine Zusatzinformation, die die Situation im Investitionsjahr widerspiegelt. Die Kalkulation der Wettbewerbsmaßstäbe für alle wichtigen Verfahren einer Beratungsregion bietet einen guten Überblick über die wirtschaftlichen Vorzüglichkeitsverhältnisse bei den Produktionsverfahren und ist somit ein wichtiges Hilfsmittel für die wirtschaftliche Beurteilung von Beratungsinhalten.

In der Praxis spielen meist neben der Wirtschaftlichkeit der Produktionsverfahren eine Reihe von weiteren Einflußfaktoren, wie Selbstversorgungsgrad, Risiko, Neigungen des Betriebsleiters und Tradition bei der Gestaltung der optimalen Produktionsrichtung eine wichtige Rolle, so daß das Vorgehen nach Wettbewerbsmaßstäben in der praktischen Betriebsplanung im wesentlichen nur als Denkmodell dienen kann, das je nach Situation durch weitere Kriterien zu erweitern ist.

Zu Übungszwecken kann das Formblatt auf Seite F 11 mit den Wettbewerbsmaßstäben der Verfahren auf Niveau II und III ergänzt werden.

2.5 Kombination der Produktionsverfahren

Bei Betriebsplanungen ist es zur Beurteilung von Betriebsplänen notwendig, daß zunächst die betriebswirtschaftliche Situation im Ist-Betrieb als Vergleichsbasis ermittelt wird. Zu diesem Zweck werden zunächst die Produktionsverfahren des Ist-Betriebes in der Ausdehnung so kombiniert, wie sie im Ist-Betrieb tatsächlich vorhanden sind (siehe Punkt 4, Seite F 12).

Für die Betriebspläne können die Verfahren systematisch nach ökonomischen Grundsätzen kombiniert werden. Beim dargestellten Planbetrieb wird davon ausgegangen, daß eine Verbesserung des

Betriebsergebnisses bei gleichem produktionstechnischen Niveau wie im Ist-Betrieb - also ohne produktionstechnische Beratung erreicht werden soll.

Es wird so vorgegangen, daß zunächst der Selbstversorgungsbedarf gedeckt wird, möglichst durch Produktionsverfahren, die im Rahmen der betrieblichen Verhältnisse eine hohe wirtschaftliche Vorzüglichkeit aufweisen (gute Verwertung des knappen Faktors). Weiterhin soll sichergestellt werden, daß die Subsistenzproduktion sinnvoll auf die erste und zweite Regenzeit verteilt ist.

Ist der Selbstversorgungsbedarf gedeckt, kann im Rahmen der Faktorverfügbarkeit die weitere Auswahl der Produktionsverfahren systematisch nach Wettbewerbsmaßstäben erfolgen. Allerdings sind dabei Risikoaspekte (Diversifikation), Neigungen der Betriebsleiter, Kapitalbedarf u.a. zu berücksichtigen.

Wird im Rahmen der Betriebsplanung ein Produktionsverfahren gegen ein anderes ausgetauscht, so entsteht durch die Aufgabe des bisherigen Verfahrens i.d.R. zunächst ein Nutzenentgang. Dieser Nutzenentgang (Gewinnentgang) stellt einen Kostenfaktor für das neue Verfahren dar und wird als Nutzungskosten (Opportunity Costs) bezeichnet. Der Austausch der Verfahren ist nur dann ökonomisch sinnvoll, wenn die mit dem Verzicht auf das bisherige Verfahren entstehenden Nutzungskosten (Gewinnentgang) geringer sind als der Deckungsbeitrag (Gewinnbeitrag) des neuen Produktionsverfahrens.

Nutzungskosten treten auf z.B. für

- vorhandene Fläche
- vorhandene Gebäude
- vorhandene AKh

sobald diese Faktoren voll ausgelastet sind bzw. alternativ außerbetrieblich eingesetzt werden können.

Nach diesem Konzept ist z.B. Arbeit zu Kosten (Nutzungskosten) von Null verfügbar, solange die Arbeitskapazität des Betriebes nicht ausgeschöpft ist und außerbetriebliche Verdienstmöglichkeiten nicht gegeben sind. Gerade bei der Arbeit muß aber be-

achtet werden, daß mit ihrem Einsatz für die Marktproduktion nur zu rechnen ist, wenn die erzielbare Entlohnung über der Wertschätzung der Muße liegt. Dies muß insbesondere bei Betriebsentwicklungsplänen, die einen höheren Arbeitseinsatz als im Ist-Betrieb vorsehen, beachtet werden. Das zusätzliche Einkommen je zusätzlicher Arbeitskraftstunde kann ermittelt werden, indem der zusätzliche Gewinn im Planbetrieb dem zusätzlichen Arbeitszeitbedarf (Familien AK) gegenübergestellt wird (ggf. ist zusätzlich eingesetztes Eigenkapital aus dem Gewinn vorweg zu entlohnen).

Ist die Kombination der Produktionsverfahren für den Planbetrieb abgeschlossen, sind zunächst die Veränderungen der Faktoransprüche im Vergleich zum Ist-Betrieb festzustellen. Im vorliegenden Planungsbeispiel (Seite F 12) sind dies:

a) Veränderung des Arbeitszeitbedarfs

Im Ist - Betrieb waren die verfügbaren 2500 AKh nicht ausgelastet; der Überschuß betrug 391 AKh. Im Planbetrieb entsteht ein Defizit von 158 AKh, das über den Einsatz von Tagelöhnern abgedeckt wird. Die Betriebsleiterfamilie muß im Planbetrieb 391 AKh mehr arbeiten als im Ist-Betrieb.

b) Veränderung des Kapitaleinsatzes

Zunächst ergibt die Rechnung, daß im Planbetrieb

- 320 Shs mehr an Anlagevermögen
- 1400 Shs mehr an Viehvermögen
- 449 Shs mehr an Umlaufvermögen

eingesetzt werden.

Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Zebu-Kühe verkauft und Kreuzungskühe zugekauft werden. Die Zebu-Kühe sind im Ist-Betrieb mit den Anschaffungskosten (Kapitalbedarf für Viehaufstockung) ausgewiesen. Bei Abstockung (Verkauf der Kühe wahrscheinlich als Schlachttiere) können je Tier jedoch nur 900 Shs (400 Shs weniger) Erlös werden. Daraus ergibt sich bei 2 Kühen ein zusätzlicher Kapitalbedarf von 800 Shs, der in Zeile 25 als Berichtigung ausgewiesen ist. Ein weiterer zusätzlicher Kapitalbedarf kann in der notwendigen Einstellung von Tagelöhnern begründet sein. Wird z.B. angenommen, daß die Löhne durchschnittlich ein halbes Jahr früher bezahlt werden müssen als der Erlös aus dem Arbeitseinsatz verfügbar ist, dann ergibt sich daraus ein zusätzlicher Kapitalbedarf in der Höhe des halben Lohnes der zusätzlich eingesetzten Tagelöhner (150 (AKh) * 2.80 (Shs/AKh) : 2 = 220).

c) Lieferung von und Anspruch an Grundfutter

In den entsprechenden Spalten wird die Lieferung von Grundfutter durch Futterbauverfahren, Weidewirtschaft und aus Nebenprodukten anderer Verfahren mit positivem und der Anspruch der Viehhaltungsverfahren an diese Binnenleistung mit negativem Vorzeichen natural ausgewiesen. Als Maßgröße für die Futtermenge ist in den meisten Fällen die besonders knappe Energie (kStE, NEL, TDN o.a.) an dieser Stelle ausreichend. Wie aus dem Formblatt auf Seite F 12 ersichtlich ist, entsteht im Ist-Betrieb ein Überschuß von 420 kg TDN je Jahr, und im Planbetrieb ist ein zu vernachlässigendes Defizit von 40 kg TDN ausgewiesen.

In gleicher Weise wie das Grundfutter können auch andere wichtige Binnenleistungen bei der Kombination der Produktionsverfahren berücksichtigt werden. Dabei bietet sich zum Beispiel an, den Anspruch und die Lieferung von Pflanzennährstoffen Stickstoff (N), Phosphorsäure (P_2O_5) und Kalium (K_2O) aufzunehmen. Das würde bedeuten, daß in den Viehhaltungsverfahren der Düngerwert des organischen Düngers nicht mehr als Leistung bewertet, sondern als Binnenleistung in Form von kg N, P_2O_5 und K_2O bei den Deckungsbeitragsrechnungen auszuweisen wäre. Bei den Verfahren der pflanzlichen Produktion ergäbe sich dann statt der variablen Düngerkosten ein Anspruch an die Binnenleistung Pflanzennährstoffe. Ein eventuelles Defizit würde als Saldo ausgewiesen und wäre über den Zukauf von Mineraldüngern zu decken. Die Kosten für den Zukauf müßten selbstverständlich bei der Ermittlung des Gesamtdeckungsbeitrages abgezogen werden.

d) Sonstige Produktionsbeschränkungen

Als sonstige Produktionsbeschränkung ist in die Kombination der Produktionsverfahren (siehe Seite F 12) die Produktion von Mindestmengen der Selbstversorgungsprodukte aufgenommen. Inwieweit diese Forderung erfüllt bzw. übererfüllt wird, ist aus der Saldenzeile des jeweiligen Plans zu entnehmen.

2.6 Investitionsplan zur Ermittlung der jährlichen Kosten von Investitionen

In Betriebsplanungen sind häufig Investitionen wirtschaftlich zu beurteilen. Hierfür ist es u.a. erforderlich

- a) den Kapitalbedarf mit den Anschaffungs- bzw. Herstellungskosten sowie
- b) die jährlichen Kosten (Abschreibung, Zinsanspruch, Unterhalt) zu ermitteln.

Dazu dient das auf Seite F 13 dargestellte Formblatt.

2.7 Zusammenstellung und Vergleich der Betriebspläne

Für den Vergleich der Betriebspläne ist es zweckmäßig, die wichtigsten wirtschaftlichen Kenngrößen übersichtlich darzustellen und ggf. weitere Vergleichsgrößen zu ermitteln. Dies geschieht mit Hilfe des auf Seite F 14 ausgewiesenen Formblattes.

2.7.1 Bodennutzung und Viehhaltung

Zunächst wird die Ausdehnung der im Ist-Betrieb vorhandenen und der für die Betriebspläne ausgewählten Produktionsverfahren (Bodennutzung und Viehhaltung) ausgewiesen (Seite F 14, Zeile 3 - 14).

2.7.2 Einsatz von Arbeit und Kapital

Zeilen 15 - 19 bieten eine Übersicht über die Arbeitszeitverfügbarkeit und den Arbeitszeitbedarf. Daraus geht u.a. hervor, daß im Planbetrieb 2658 AKh, d.h. 549 AKh mehr als im Ist - Betrieb, notwendig sind und dieser zusätzliche Arbeitsbedarf zu 391 AKh durch Familien - AKh und 158 AKh über nichtständige Fremdarbeitskräfte gedeckt werden soll.

Die Veränderungen des Kapitaleinsatzes sind in den Zeilen 20 und 21 (Seite F 14) dargestellt. Die Zahlen für den Ist-Betrieb sind in Klammern gesetzt. Damit soll angezeigt werden, daß es sich um den geschätzten Gesamtkapitaleinsatz (für Besitzvermögen) im Ist-Betrieb handelt, während die entsprechenden Zahlen für den Planbetrieb den - im Vergleich zum Ist-Betrieb - zusätzlich erforderlichen Kapitaleinsatz ausweisen. Da in dieser Darstellung sowohl das (abzuschreibende) Anlagevermögen als auch das (nicht abzuschreibende) Umlauf- und Viehvermögen mit den Herstellungs- bzw. Anschaffungskosten erfaßt wird, bezieht sich der Kapitalbedarf auf den Beginn der Nutzungsdauer der Investitionen und entspricht somit in den meisten Fällen gleichzeitig dem zusätzlichen Finanzierungsbedarf für den Planbetrieb.

2.7.3 Ermittlung des Gesamtdeckungsbeitrages

Der Gesamtdeckungsbeitrag (Zeile 22) aus den definierten Produktionsverfahren kann aus dem Formblatt zur Kombination der Produktionsverfahren übernommen werden. Außerdem werden in bäuerlichen Kleinbetrieben sehr häufig erhebliche Leistungsüberschüsse aus der Subsistenzproduktion i.e.S., d.h. aus dem Hausgarten und der Kleintierhaltung, erwirtschaftet. Werden diese Einkünfte vernachlässigt, führt dies mitunter zu einer erheblichen Unterschätzung des Gesamteinkommens der Kleinbauern. Es wird deshalb vorgeschlagen, diese Einkommenskomponente in Zeile 23 zu erfassen. In den meisten Fällen wird man dabei auf Schätzgrößen angewiesen sein.

Für sonstige erwirtschaftete Überschüsse aus dem landwirtschaftlichen Betrieb (nicht aus außerlandwirtschaftlicher Tätigkeit) ist Zeile 24 vorgesehen. Der Gesamtdeckungsbeitrag im Planbetrieb beträgt 7976/- Shs und ist um 2733/- Shs oder 52 v.H. höher als im Ist-Betrieb.

2.7.4 Ermittlung des Vergleichsdeckungsbeitrages

2.7.4.1 Methodische Aspekte

Werden die Gesamtdeckungsbeiträge des Ist-Betriebes und der Planbetriebe mit den gleichen festen (oder als fest betrachteten) Kosten erwirtschaftet, ist die (absolute) Gesamtdeckungsbeitragssteigerung identisch mit der (absoluten) Gewinnsteigerung. Unter diesen Voraussetzungen ist folglich der Gesamtdeckungsbeitrag als Vergleichsdeckungsbeitrag für die wirtschaftliche Vorzüglichkeit der Betriebspläne gut geeignet. Diese Voraussetzung ist jedoch nur gegeben, wenn

entweder :

- a) im Betriebsplan keine langfristigen Investitionen durchgeführt werden und keine anderen zusätzlichen Festkosten entstehen,

- b) im Betriebsplan die Kosten für zusätzliche langfristige Investitionen sowie alle anderen zusätzlichen Kosten, die nicht mit den proportionalen variablen Kosten abgedeckt sind (im vorliegenden Beispiel auch die Zinsansprüche), den betreffenden Produktionsverfahren zugeordnet und zur Ermittlung der jeweiligen Deckungsbeiträge abgezogen werden.

Die unter a) geschilderte Bedingung ist sehr selten zutreffend und ist deshalb nicht weiter zu erläutern.

Die in Punkt b) erläuterte Vorgehensweise ist zwar zur Optimierung der Produktionsrichtung gut geeignet, da aus den so errechneten Deckungsbeiträgen die nach der ökonomischen Theorie genau zutreffenden Wettbewerbsmaßstäbe ermittelt werden können, ist aber mit dem Nachteil eines sehr hohen Rechenaufwands verbunden. Dies hat u.a. folgende Gründe:

- a) Die Kosten für langfristige (zeitlich begrenzt nutzbare) Investitionsgüter sind häufig disproportional variable Kosten, die sich mit der Ausdehnung eines Produktionsverfahrens kontinuierlich oder sprunghaft ändern (siehe Kapitel 2). Dies bedeutet, daß für unterschiedliche Ausdehnungsniveaus von Produktionsverfahren eine Vielzahl von Deckungsbeiträgen errechnet werden müßte.
- b) Mit der Ausdehnung eines Produktionsverfahrens, z.B. Tee, ändert sich u.U. der Einsatz von nichtständigen Spezialarbeitskräften für das Teeplücken je ha. Würden diese Tagelöhner über variable Kosten entlohnt, wären ebenfalls mehrere, für die jeweilige Situation zutreffende Deckungsbeitragsrechnungen zu erstellen.
- c) Die Zinsansprüche müßten als variable Kosten der Produktionsverfahren erfaßt werden, was zu zusätzlichem Rechenaufwand bei der Ermittlung des Roheinkommens führen würde. Überdies kann gerade in Kleinbetrieben der Kalkulationszinsfuß nur selten unabhängig vom voraussichtlichen Kapitalbedarf festgelegt werden.

Der hohe Rechenaufwand bei der geschilderten "genauen" Verfahrensweise und des dadurch verkomplizierten Planungsprozesses haben in der Betriebsplanungspraxis dazu geführt, daß i.d.R. ein vereinfachtes Verfahren angewendet wird:

Zunächst basieren die Kalkulationen für Ist- und Planbetrieb auf einfachen Deckungsbeitragsrechnungen, in welchen nur die allgemein zutreffenden proportional variablen Kosten erfaßt sind und die auch i.d.R. keine Löhne für saisonale Fremd-AK und Zinsansprüche für eingesetztes Vermögen enthalten.

Um ausgehend vom Gesamtdeckungsbeitrag des Planbetriebes eine mit dem Gesamtdeckungsbeitrag des Ist-Betriebes vergleichbare Erfolgsgröße (Vergleichsdeckungsbeitrag) zu ermitteln, werden vom Gesamtdeckungsbeitrag des Planbetriebes

- a) die Kosten der im Planbetrieb zusätzlich eingesetzten festen (oder als fest betrachteten) Produktionsfaktoren abgezogen und
- b) die Leistungen aus eventuell im Planbetrieb freigesetzten und außerbetrieblich eingesetzten Produktionsfaktoren addiert.

Der gesamte Vorgang wird als Berichtigungen bezeichnet und führt zum zutreffenden Vergleichsdeckungsbeitrag des Planbetriebes. Dieser Vergleichsdeckungsbeitrag bezieht sich auf die gleiche Menge an festen Produktionsfaktoren und i.d.R. auf die gleichen Festkosten wie der Gesamtdeckungsbeitrag des Ist-Betriebes. Er ist deshalb ein sachgerechtes Kriterium für die Beurteilung der wirtschaftlichen Vorzüglichkeit alternativer Betriebspläne.

2.7.4.2 Rechengang und Planungsbeispiel

Im Planungsbeispiel sind für den Planbetrieb folgende zusätzliche Produktionsfaktoren erforderlich:

- Anlagevermögen (Melkstand)	320 Shs
- Umlauf- und Viehvermögen	2871 Shs
- Arbeit	
= Familienarbeitskräfte	391 AKh
= Fremdarbeitskräfte	158 AKh

Um zum Vergleichsdeckungsbeitrag zu kommen, sind folglich folgende Kosten vom Gesamtdeckungsbeitrag abzuziehen:

- Melkstand	
= Abschreibung	24 Shs
= Zinsanspruch	10 Shs
= Unterhalt	24 Shs
- Zinsanspruch	
Umlauf- und Viehvermögen (10%)	287 Shs
(wird Umlauf- und Viehvermögen freigesetzt, positives Vorzeichen)	
- Löhne für Fremdarbeitskräfte	444 Shs

Bei den Kosten der zusätzlich eingesetzten Familien-AK wird in der Praxis oft nach zwei verschiedenen Prinzipien argumentiert:

- a) Erwerbsprinzip (vgl. Kapitel 1)
Durch den vollständigen Einsatz der (schon im Ist - Betrieb) vorhandenen Arbeitskapazität entstehen keine Nutzungskosten (entgangener Gewinn); es sind somit keine zusätzlichen Lohnansätze zu berechnen.
- b) Nutzenprinzip (vgl. Kapitel 1)
Die vollständige Ausschöpfung der Arbeitskapazität im Planbetrieb führt zu weniger Freizeit. Der entgangene Freizeitnutzen (Wertschätzung der Muße) ist zu bewerten und dem Planbetrieb als Kosten anzulasten.

Mit der Betriebsplanung wird eine erwerbswirtschaftliche Einheit geplant. Es ist deshalb grundsätzlich dem Erwerbsprinzip zu folgen. In Nebenrechnungen sollte aber auch hier ermittelt werden, ob der zusätzlich erzielte Betriebserfolg eine ausreichende Entlohnung der zusätzlich eingesetzten Familien-AKh erbringt, z.B. wird im Beispielsbetrieb ein zusätzlicher Vergleichsdeckungsbeitrag von (7181 - 5244 =) 1937 Shs erzielt, d.h. je zusätzlich eingesetzte Familien - AKh werden (1937 : 391 =) 4.95 Shs erwirtschaftet. Wird bei der Ermittlung des Vergleichsdeckungsbeitrages das Nutzenprinzip verwendet, sollte dies ausdrücklich vermerkt werden.

2.7.5 Ermittlung des Roheinkommens

Das Roheinkommen stellt das Entgelt für das eingesetzte Gesamtkapital und die eingesetzten (nicht entlohnten) Familien-AK dar (vgl. Kapitel 1, Punkt 4). Es sind deshalb ausgehend vom Gesamt- bzw. Vergleichsdeckungsbeitrag folgende Größen zu addieren oder zu subtrahieren:

- a) Festkosten des Ist - Betriebes (-)

Die Festkosten des Betriebes (also ohne Zinsen und Pachten) sind nicht Teil des Roheinkommens. Die Höhe der Festkosten bleibt im Ist- und Planbetrieb gleich, da die zusätzlichen Festkosten des Planbetriebes (z.B. zusätzliche Maschinen- und Gebäudekosten) bereits bei den Berichtigungen erfaßt werden und Festkostenminderungen nur ausnahmsweise auftreten bzw. auch in die Berichtigungen (Zeile 32) eingehen.

b) Alle abgezogenen Zinsansprüche für Anlagevermögen (+)

Zinsansprüche stellen das Entgelt für eingesetztes Kapital dar und sind somit Teil des Roheinkommens. Soweit Zinsansätze für Anlagevermögen in den vorausgehenden Berechnungen, i.d.R. bei den Berichtigungen, abgezogen wurden, sind sie zur Ermittlung des Roheinkommens wieder zu addieren.

c) Alle abgezogenen Zinsansprüche für Umlauf- und Viehvermögen (+)

Aus dem bereits unter b) aufgeführten Grund sind ebenfalls alle vorher abgezogenen Zinsansprüche für Umlauf- und Viehvermögen wieder zu addieren.

d) Alle abgezogenen Pachten und Pachtansätze (+)

Bezahlte Pachten sowie Pachtansätze - z.B. für im Planbetrieb zusätzlich eingesetzte eigene Flächen der Betriebsleiterfamilie - sind Teil des Entgelts für das eingesetzte Gesamtkapital. Soweit solche Größen bei den Berichtigungen oder an anderer Stelle in den vorausgehenden Kalkulationen abgezogen wurden, sind sie ebenfalls wieder dazuzuzählen.

e) Alle abgezogenen Lohnansätze (+)

Lohnansätze stellen das Entgelt für eingesetzte (nicht entlohnte) Familien - AK dar, während für Fremd - AK Löhne bezahlt werden. Da nur die Lohnansätze einen Roheinkommensanteil darstellen, sind nur diese zu addieren, soweit sie vorher als Kosten (Aufwand) in die Rechnung eingingen.

Das Roheinkommen ist für Wirtschaftlichkeitsvergleiche zwischen alternativen Betriebsplänen nur unter der Voraussetzung gleichbleibenden Einsatzes an Gesamtkapital und Familien-AK geeignet. Der wesentliche Grund für seine Ermittlung ist, daß ausgehend von dieser Kenngröße vergleichsweise einfach die übrigen Erfolgsgrößen des Betriebes und des Unternehmens errechnet werden können.

3. Übungsaufgabe

Für das unter Punkt 4 dargestellte Betriebsplanungsbeispiel soll ein weiterer Betriebsplan ermittelt werden. Planungsziel ist die Ermittlung einer möglichst wirtschaftlichen Betriebsorganisation.

3.1 Planungsdaten

Bei der Planung ist von folgenden Planungsdaten auszugehen:

- a) 2 ha Ackerland (0.2 ha Weide sind umbruchfähig) wurden an ein Bewässerungssystem angeschlossen.
- b) Es wird ein Beratungsdienst eingerichtet, der bewirkt, daß die Kleinbauern nach einer Anlaufphase die Produktionsverfahren auf Niveau II (unter Bewässerung) durchführen können.
- c) Um die Bewässerung nutzen zu können, muß der Landwirt folgende Investitionen durchführen:
- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| - bewegliche Bewässerungsausrüstung | |
| Anschaffungskosten | 12000 Shs/ha |
| Nutzungsdauer | 8 Jahre |
| Unterhalt | 1500 Shs/ha und Jahr |
| Kalkulationszinsfuß | 10 % |
| - Zaun | |
| Anschaffungskosten | 2000 Shs/ha |
| Nutzungsdauer | 10 Jahre |
| Unterhalt | 100 Shs/ha und Jahr |
| Kalkulationszinsfuß | 10 % |
- d) Im Planbetrieb können maximal 0.5 ha Tabak angebaut werden.
- e) Baumwolle benötigt unter Bewässerung nur ein Halbjahr, so daß auf dem gleichen Feld eine zweite Kultur angebaut werden kann.
- f) Saisonale Arbeitskräfte sind zu 2.80 Shs praktisch unbegrenzt verfügbar, da das Gebiet am Rande eines überbevölkerten Trokengebietes liegt.
- g) Finanzierungsaspekte sind in der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht zu berücksichtigen. Der Kalkulationszinsfuß beträgt generell 10 %.

3.2 Einzelaufgaben

Zur Lösung der gesamten Planungsaufgabe sind zweckmäßigerweise folgende Einzelaufgaben zu bearbeiten:

- a) Zusammenstellung der Produktionsverfahren mit produktionstechnischem Niveau II
- b) Ermittlung der Wettbewerbsmaßstäbe für Verfahren auf Niveau II
- c) Kombination der Produktionsverfahren
- d) Investitionsplan
- e) Zusammenstellung der Betriebspläne und Wirtschaftlichkeitsvergleich.

Für die Aufgaben a) und c) sind leere Formblätter zu verwenden (siehe Materialband), während die übrigen Aufgaben anhand der bereits teilweise ausgefüllten Formblätter des Planungsbeispiels bearbeitet werden können.

4. Vereinfachtes Betriebsplanungsbeispiel

Formblatt Nummer (Seitenzahl rechts oben)	Inhalt	Seite
F 1	Anbau von 1 ha Mais (April - Regen)	9.24
F 2	Anbau von 1 ha Mais (Nov. - Regen)	9.25
F 3	Anbau von 1 ha Bohnen (April - Regen)	9.26
F 4	Anbau von 1 ha Mais mit Bohnen	9.27
F 5	Anbau von 1 ha Tabak	9.28
F 6	Anbau von 1 ha Baumwolle	9.29
F 7	Nutzen von 1 ha Standweide	9.30
F 8	Halten einer Zebu - Kuh	9.31
F 8	Halten einer Kreuzungskuh	9.31
F 9	Aggregation von Produktionsverfahren	9.32
F 10	Zusammenstellung der Produktionsverfahren	9.33
F 11	Ermittlung der Wettbewerbsmaßstäbe	9.34
F 12	Investitionen in Gebäude, Dauerkulturen, Maschinen und Geräte sowie Ermittlung der Festkosten dieser Investitionsgüter	9.35
F 13	Kombination der Produktionsverfahren	9.36
F 14	Zusammenstellung der Betriebspläne	9.37

7. Produktionsverfahren ganzjähriger und saisonaler Kulturen

1	Produktionsverfahren									
2	Mais (April-Regen)			Mais (April-Regen)			Mais (April-Regen)			
3	I			II			III			
4	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	
5	i.d.R.	je kg		i.d.R.	je kg		i.d.R.	je kg		
6	kg	od.E.		kg	od.E.		kg	od.E.		
7	Mais	1300	1,05	1365	3500	1,05	3675	5500	1,05	5775
8										
9										
10	Proportionale Marktleistungen insgesamt:			1365		3675			5775	
11	Eigenes Saat- od. Pflanzgut									
12	Zugek. Saat- od. Pflanzgut	25	5,50	137	25	5,50	137	25	5,50	137
13										
14	Mineral. u. organische Dünger:									
15	Kalkammonsalpeter			150	2,54	381	300	2,54	762	
16	Triple- Superphosphat			150	3,50	525	300	3,50	1050	
17										
18										
19										
20	Pflanzenbehandlungsmittel:									
21	Didimac 5%	6	9,70	58	6	9,70	58	6	9,70	58
22										
23										
24										
25	Sonstiges:									
26										
27										
28	Kosten von Lohnmaschinen:			350		350			350	
29	Var. Kosten eigener Maschinen:									
30	(Zinsanspruch f. Unlaufvermögen)									
31	Proport. Spezialkosten insg.:			545		1451			2357	
32	Deckungsbeitrag je Hektar			820		2224			3418	
33	Bedarf an Unlaufvermögen			273		726			1179	
34	Arbeitszeitbedarf in AKh (oder in AKT)									
35		Vor	Ernte	Ernte	Insge-		Vor	Ernte	Ernte	Insge-
36	Januar				sant					sant
37	Februar			60		60			60	
38	März			180		180			180	
39	April			120		140			140	
40	Mai			20		30			30	
41	Juni			-		-			-	
42	Juli			122		210			290	
43	August			-		-			-	
44	September			-		-			-	
45	Oktober			-		-			-	
46	November			-		-			-	
47	Dezember			-		-			-	
48	Nicht termingebundene Arbeiten									
49	Jahr insgesamt			502		620			700	
49	Deckungsbeitrag je AKh (od.AKT)			1,63		3,59			4,88	

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

7. Produktionsverfahren ganzjähriger und saisonaler Kulturen

1	Produktionsverfahren									
2	Mais (Nov.-Regen)			Mais (Nov.-Regen)			Mais (Nov.-Regen)			
3	I			II			III			
4	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	
5	i.d.R.	je kg		i.d.R.	je kg		i.d.R.	je kg		
6	kg	od.E.		kg	od.E.		kg	od.E.		
7	Mais	1500	1,05	1575	3500	1,05	3675	5500	1,05	5775
8										
9										
10	Proportionale Marktleistungen insgesamt:			1575		3675			5775	
11	Eigenes Saat- od. Pflanzgut									
12	Zugek. Saat- od. Pflanzgut	25	5,50	137	25	5,50	137	25	5,50	137
13										
14	Mineral. u. organische Dünger:									
15	Kalkammonsalpeter			150	2,54	381	300	2,54	762	
16	Triple- Superphosphat			150	3,50	525	300	3,50	1050	
17										
18										
19										
20	Pflanzenbehandlungsmittel:									
21	Didimac 5%	6	9,70	58	6	9,70	58	6	9,70	58
22										
23										
24										
25	Sonstiges:									
26										
27										
28	Kosten von Lohnmaschinen:			350		350			350	
29	Var. Kosten eigener Maschinen:									
30	(Zinsanspruch f. Unlaufvermögen)									
31	Proport. Spezialkosten insg.:			545		1451			2357	
32	Deckungsbeitrag je Hektar			1030		2224			3418	
33	Bedarf an Unlaufvermögen			273		726			1179	
34	Arbeitszeitbedarf in AKh (oder in AKT)									
35		Vor	Ernte	Ernte	Insge-		Vor	Ernte	Ernte	Insge-
36	Januar				sant					sant
37	Februar					130			210	
38	März					-			-	
39	April					-			-	
40	Mai					-			-	
41	Juni					-			-	
42	Juli					-			-	
43	August					-			-	
44	September					60			60	
45	Oktober					180			180	
46	November					120			140	
47	Dezember					20			30	
48	Nicht termingebundene Arbeiten									
49	Jahr insgesamt					510			620	
49	Deckungsbeitrag je AKh (od.AKT)			2,02		3,59			4,88	

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

7. Produktionsverfahren ganzjähriger und saisonaler Kulturen

1	Produktionsverfahren	Bohnen (April-Regen)			Bohnen (April-Regen)			Bohnen (April-Regen)		
		I			II			III		
2		Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs
3	Niveau der Produktionstechnik	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.
4		kg	od.E.		kg	od.E.		kg	od.E.	
7	Bohnen	650	3,40	2210	1700	3,40	5780	2400	3,40	8160
10	Proportionale Markt- leistungen insgesamt:			2210			5780			8160
11	Eigenes Saat- od. Pflanzgut 3/4	37,5	5,10	191	37,5	5,10	191	37,5	5,10	191
12	Zugek. Saat- od. Pflanzgut 1/4	12,5	24,00	300	12,5	24,00	300	12,5	24,00	300
14	Mineral. u. organische Dünger:									
15	Kalkammonsalpeter				75	2,54	190	150	2,54	381
16	Triple-Superphosphat				125	3,50	437	250	3,50	875
20	Pflanzenbehandlungsmittel:									
21	Diazinon	1,5	75,00	112	2,0	75,00	150	2,0	75,00	150
22	Zinab-Maneb WP 80%	2,0	54,10	108	2,0	54,10	108	2,0	54,10	108
25	Sonstiges:									
28	Kosten von Lohnmaschinen:			350			350			350
29	Var. Kosten eigener Maschinen:									
30	(Zinsanspruch f. Unlaufvermögen)									
31	Proport. Spezialkosten insg.:			1061			1726			2355
32	Deckungsbeitrag je Hektar			1149			1054			5805
33	Bedarf an Unlaufvermögen			530			863			1177
34	Arbeitszeitbedarf in AKh (oder in AKT)	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt
35	Januar			-			-			-
36	Februar			60			60			60
37	März			90			90			90
38	April			280			280			280
39	Mai			70			70			70
40	Juni			38			33			113
41	Juli			60			135			195
42	August			-			-			-
43	September			-			-			-
44	Oktober			-			-			-
45	November			-			-			-
46	Dezember			-			-			-
47	Nicht termingebundene Arbeiten									
48	Jahr insgesamt			598			728			788
49	Deckungsbeitrag je AKh (od. AKT)			1,92			5,57			7,36

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

7. Produktionsverfahren ganzjähriger und saisonaler Kulturen

1	Produktionsverfahren	Mais mit Bohnen (Nov.-Regen)			Mais mit Bohnen (April-Regen)					
		I			II			III		
2		Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs
3	Niveau der Produktionstechnik	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.
4		kg	od.E.		kg	od.E.		kg	od.E.	
7	Mais	1200	1,05	1260	1020	1,05	1071			
8	Bohnen	320	3,40	1088	280	3,40	952			
10	Proportionale Markt- leistungen insgesamt:			2348			2023			
11	Eigenes Saat- od. Pflanzgut (Bohnen)	22,5	5,10	115	22,5	5,10	115			
12	Zugek. Saat- od. Pflanzgut (Bohnen)	7,5	24,00	180	7,5	24,00	180			
13	Zugek. Saatgut (Mais)	25,0	5,50	137	25,0	5,50	137			
14	Mineral. u. organische Dünger:									
20	Pflanzenbehandlungsmittel:									
21	Didimac	6,0	9,70	58	6,0	9,70	58			
22	Diazinon	1,0	75,00	75	1,0	75,00	75			
23	Zinab-Maneb WP 80%	1,5	54,10	81	1,5	54,10	81			
25	Sonstiges:									
28	Kosten von Lohnmaschinen:			350			350			
29	Var. Kosten eigener Maschinen:									
30	(Zinsanspruch f. Unlaufvermögen)									
31	Proport. Spezialkosten insg.:			996			996			
32	Deckungsbeitrag je Hektar			1352			1027			
33	Bedarf an Unlaufvermögen			498			498			
34	Arbeitszeitbedarf in AKh (oder in AKT)	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt
35	Januar			10			-			-
36	Februar			155			-			-
37	März			-			75			75
38	April			-			190			190
39	Mai			-			140			140
40	Juni			-			50			50
41	Juli			-			35			35
42	August			-			150			150
43	September			72			-			-
44	Oktober			190			-			-
45	November			140			-			-
46	Dezember			60			-			-
47	Nicht termingebundene Arbeiten									
48	Jahr insgesamt			657			640			
49	Deckungsbeitrag je AKh (od. AKT)			2,06			1,60			

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

7. Produktionsverfahren ganzjähriger und saisonaler Kulturen

1	Produktionsverfahren		Tabak			Tabak			Tabak		
	2	Niveau der Produktionstechnik		I			II			III	
3		Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	
4	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.	Shs	
5	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
6											
7	Tabak	360	10,50	3780	1400	11,00	15400	2000	12,00	24000	
8											
9											
10	Proportionale Markt- leistungen insgesamt:			3780			15400			24000	
11	Eigenes Saat- od. Pflanzgut										
12	Zugek. Saat- od. Pflanzgut			400			400			400	
13											
14	Mineral. u. organische Dünger:										
15	NPK 6-18-20	200	3,60	720	400	3,60	1440	400	3,60	1440	
16	Kopfdüngung						50	4,50		225	
17											
18											
19											
20	Pflanzenbehandlungsmittel:										
21	Insektizid			150			320			320	
22	Fungizid			38			38			38	
23	Royal Tack									220	
24	Sonstiges (einschl. Feuerholz)			330			850			1080	
25	Sonstiges:										
26	Var. Kosten Räucherschuppen			120			120			150	
27	Schnüre			20			40			60	
28	Kosten von Lohnmaschinen:			350			350			350	
29	Var. Kosten eigener Maschinen:			30			40			60	
30	(Zinsanspruch f. Umlaufvermögen)										
31	Proport. Spezialkosten insg.:			2158			3598			3943	
32	Deckungsbeitrag je Hektar			1622			11802			20057	
33	Bedarf an Umlaufvermögen			2158			3598			3943	
34	Arbeitszeitbedarf in AKh (oder in AKT)	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt	
35	Januar						368			446	
36	Februar						368			446	
37	März						194			236	
38	April						-			-	
39	Mai						-			-	
40	Juni						6			6	
41	Juli						10			10	
42	August						72			72	
43	September						180			180	
44	Oktober						90			90	
45	November						75			75	
46	Dezember						148			180	
47	Nicht ternengebundene Arbeiten										
48	Jahr insgesamt			810			1544			1741	
49	Deckungsbeitrag je AKh (od. AKT)			2,00			7,81			11,52	

Formblatt Nr.: 6

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

7. Produktionsverfahren ganzjähriger und saisonaler Kulturen

1	Produktionsverfahren		Baumwolle			Baumwolle			Baumwolle		
	2	Niveau der Produktionstechnik		I			II			III	
3		Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	Einh.	Preis	Shs	
4	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.	i.d.R.	je kg	od.E.	Shs	
5	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
6											
7	Baumwolle AR	560	3,30	1848	1800	3,30	5940	2500	3,30	8250	
8	Baumwolle BR	140	1,45	203	200	1,45	290	250	1,45	362	
9											
10	Proportionale Markt- leistungen insgesamt:			2051			6230			8612	
11	Eigenes Saat- od. Pflanzgut										
12	Zugek. Saat- od. Pflanzgut	25	0,50	12	25	0,50	12	25	0,50	12	
13											
14	Mineral. u. organische Dünger:										
15	Kalkammonsalpeter							150	2,54	381	
16	Triple-Superphosphat				150	3,50	525	250	3,50	875	
17											
18											
19											
20	Pflanzenbehandlungsmittel:										
21	Rogor E (Insektizid)	2 Hr	40	80	3 Hr	40	120	4 Hr	40	160	
22	Ambush (Insektizid)	3 Hr	140	420	5 Hr	140	700	6 Hr	140	840	
23											
24											
25	Sonstiges:										
26											
27											
28	Kosten von Lohnmaschinen:			350			350			350	
29	Var. Kosten eigener Maschinen:			20			30			40	
30	(Zinsanspruch f. Umlaufvermögen)										
31	Proport. Spezialkosten insg.:			882			1737			2658	
32	Deckungsbeitrag je Hektar			1169			4493			5954	
33	Bedarf an Umlaufvermögen			882			1737			2658	
34	Arbeitszeitbedarf in AKh (oder in AKT)	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt	Vor	Ernte	Insgesamt	
35	Januar						33			170	
36	Februar						21			35	
37	März						124			95	
38	April						150			180	
39	Mai						33			225	
40	Juni						36			225	
41	Juli						108			270	
42	August						129			-	
43	September						209			-	
44	Oktober						60			-	
45	November						122			60	
46	Dezember						133			222	
47	Nicht ternengebundene Arbeiten										
48	Jahr insgesamt			1258			1562			1839	
49	Deckungsbeitrag je AKh (od. AKT)			0,93			2,88			3,24	

Formblatt Nr.: 6

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

9. Produktionsverfahren der Grünlandnutzung und des Feldfutterbaus

1 2	Produktionsverfahren	Natürliche Standweide							
		I				II			
3	Niveau der Produktionstechnik	Herb. u. Konserv. Verluste in %	Anlage der Kultur 1. Jahr		Durchschnitt 2. bis 4. Jahr		Durchschnitt 1. bis 4. Jahr		
4 5			Brutto	Netto	Brutto	Netto	Brutto	Netto	
6	Naturaler Ertrag:								
7	Grünmasse (in kg)		20000						
8	Trockenmasse (in kg)		4400						
9	Verd. Rohprotein (in)								
10	Energie (in kg TDN)		2000						
11									
12		Preis je Einh./kg	Menge Einh.kg	Shs	Menge Einh.kg	Shs	Menge Einh.kg	Shs	
13	Eigenes Saat- od. Pflanzgut								
14	Zugek. Saat- od. Pflanzgut	0,10							
15	Mineral. u. organische Dünger:								
16									
17									
18									
19									
20									
21	Pflanzenbehandlungsmittel:								
22									
23									
24									
25	Sonstiges:								
26	Zaunreparatur		50						
27	Kosten von Lohnmaschinen:								
28	Var. Kosten eigener Maschinen:								
29	(Zinsanspruch f. Umlaufvermögen)								
30	Propart. Spezialkosten insg.:		50						
31	ggf. Äquivalente Annuität (ÄA)								
32	Prop. Spez.-K. bzw. Ä.A je TDN		0,025						
33	Bedarf an (Umlauf-)Vermögen		1000						
34	Arbeitszeitbedarf in AKh (oder in AKT)		Ernte	Insgesamt	Ernte	Insgesamt	Ernte	Insgesamt	
35	Januar								
36	Februar								
37	März								
38	April			18					
39	Mai								
40	Juni			10					
41	Juli								
42	August								
43	September								
44	Oktober								
45	November								
46	Dezember			18					
47	Nicht ternengebundene Arbeiten								
48	J a h r i n s g e s a m t			46					
49	kStE, NJ od TDN je AKh (od. AKT)			43,48					

Formblatt Nr.: 8

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

10. Produktionsverfahren der tierischen Erzeugung

1 2	Produktionsverfahren	Zebu - Kuh Weide				Kreuzungs - Kuh Weide			
		I - III				II - III			
3	Niveau der Produktionstechnik	Einh. Stck.	kg	Preis je Einh., kg	DM	Einh. Stck.	kg	Preis je Einh., kg	DM
4									
5			600	1,55	930		1500	1,55	2325
6	Milch								
7	Kälber	0,66		110,00	73	0,66		120,00	49
8	Alttiere / Mastfärsen	0,17	43	5,00	215	0,20	60	5,00	300
9	Kalbinnen/ Mastbullen								
10	Mist, Jauche, Gülle *)	2,73		40,00	109	3,49		40,00	140
11	Proportionale Marktleistungen insgesamt:				1327				2844
12	Bestandsern. aus eigener Nachz.	0,22		1500,00	330	0,25		2200,00	550
13	Bestandserneuerung durch Zukauf								
14	Aufzucht-, Kraft- u. Mineralfutter:								
15	Milchviehfutter						100	1,00	100
16									
17									
18									
19									
20	Tiergesundheit:								
21	Tierarzt u. Medikamente				42				55
22									
23									
24									
25	Versicherung bzw. Tierverluste								
26	Variable Gebäudekosten								
27	Variable Maschinenkosten								
28	(Zinsanspr. f. Vieh-u. Uml.-Ver.)								
29	Propart. Spezialkosten insg.:				372				405
30	Deckungsbeitrag je Tier(Einheit) und Jahr				955				2139
31	Bedarf an Vieh-u. Uml.-Vermögen			1500				2200	
32	Bedarf an Gebäudevermögen	Fläche: StPl, n²	Kapital bedarf	Abschr. je Jahr	Unterh. je Jahr	Fläche: StPl, n²	Kapital bedarf	Abschr. je Jahr	Unterh. je Jahr
33	und Gebäudekosten								
34	Stallplatz und/oder Melkstand	-	-	-	-	0,20	160	12	12
35	Nährstoff- bedarf und	kStE, TDN	v. RP, DCP%	TS-Aufn./kg		kStE, TDN	v. RP, DCP%	TS-Aufn./kg	
36	Trocken- substanz- aufnahme	Insgesamt				Insgesamt			
37	davon aus Kraftf.	1090	92			1395	139		
38	davon aus Grundf.	-	-			75	16		
39	Grundf. in Trock.P.	1090	92			1320	123		
40	Arbeitszeitbedarf	<= 4 GVE	> 4 GVE			<= 4 GVE	> 4 GVE		
41	in AKh (oder in AKT):	Tg., Mt. insg.	Tg., Mt. insg.			Tg., Mt. insg.	Tg., Mt. insg.		
42	Regen- periode:	AKh / Tier u. Tag	AKh / Tier u. Monat			AKh / Tier u. Tag	AKh / Tier u. Monat		
43	180 Tg.	15,0	12,0			28,0	22,4		
44	Trocken- periode:	AKh / Tier u. Tag	AKh / Tier u. Monat			AKh / Tier u. Tag	AKh / Tier u. Monat		
45	180 Tg.	15,0	12,0			28,0	22,4		
46	Nicht ternengeb. Arbeiten	-	-			-	-		
47	AKh Jahr insgesamt	-	180	-	144	-	336	-	268,8
48	Deckungs- b. je kStE(TDN)aus GF	0,88	0,88			1,62	1,62		

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

*) Rel. Ankaufswert (wird aus praktischen Gründen als Marktleistung berechnet)

Formblatt Nr.: 9

11. Zusammenstellung, Aggregation und Kombination der Produktionsverfahren

1	Produktionsverfahren	Ackerföh. Boden		Abs. Grünland	Viehha Einheiten	Prop. Leistungen	Prop. Spezialkosten	Deckungsbeitrag	Arbeitszeit			Kapitalbedarf für:		Lief.-u. Anspr. Grundfutter: Trock. Jahr Zeit insg.	Sonst. Prod.-Beschränkn.		
		1. RZ	2. RZ						AKh	AKh	Zus. Anlage ver. mögen	Uml.-vermögen	Mais min. kg		Bohn. min. kg		
2	Faktorverfügbarkeit u. sonstige Prod.-Beschränkungen																
3	Zebu - Kuh			1,00		1327	372	955			180		1500		-1090		
4	Standweide			0,55			27	-27			25		550		+1100		
5	Zebu - Kuh mit Standweide			0,55	1,00	1327	399	928			205		1500		+ 10		
6	1ha Standweide mit Zebu - Kuh			1,00	1,80	2389	718	1671			369		2700		+ 18		
7																	
8	Kreuzungs - Kuh			1,00		2844	705	2139			336		2200		-1320		
9	Standweide			0,65			32	- 32			30		650		+1300		
10	Kreuzungs - Kuh mit Standweide			0,65	1,00	2844	737	2107			366		2200		- 20		
11	1ha Standweide mit Kreuz. - Kuh			1,00	1,00	4266	1105	3161			549		3300		- 30		
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	

Entwurf: Ströbel, H., Fachhochschule Weihenstephan, Abteilung Triesdorf

11. Zusammenstellung, Aggregation und Kombination der Produktionsverfahren

1	Produktionsverfahren	Ackerföh. Boden		Abs. Grünland	Viehha Einheiten	Prop. Leistungen	Prop. Spezialkosten	Deckungsbeitrag	Arbeitszeit			Kapitalbedarf für:		Lief.-u. Anspr. Grundfutter: Trock. Jahr Zeit insg.	Sonst. Prod.-Beschränkn.		
		1. RZ	2. RZ						AKh	AKh	Zus. Anlage ver. mögen	Uml.-vermögen	Mais min. kg		Bohn. min. kg		
2	Faktorverfügbarkeit u. sonstige Prod.-Beschränkungen																
3	Ist Betrieb:																
4	Mais I (April-Regen)			1,00		1365	545	820			502		273			1300	
5	Mais I (Nov.-Regen)			1,00		1575	545	1030			540		273			1500	
6	Bohnen I (April-Regen)			1,00		2240	1061	1149			598		550				650
7	Mais mit Bohnen I (Nov.-Regen)			1,00		2348	996	1352			657		498			4200	320
8	Mais mit Bohnen I (April-Regen)			1,00		2078	996	1027			640		498			4020	280
9	Baumwolle I			1,00	1,00	2051	882	1169			1258		882				
10	Zebu - Kuh I			1,00		1327	372	955			180		1500		-1090		
11	Kreuzungs - Kuh I			1,00		2844	705	2139			336		2200		-1320		
12	Standweide			0,55			50	50			46		1000		+2000		
13	1ha Weide mit Zebu - Kühen			0,55	1,00	1327	399	928			205		1500		+ 10		
14	Kreuzungs - Kuh mit Weide			0,65	1,00	2389	718	1671			369		2700		+ 18		
15	1ha Weide mit Kreuzungs - Kuh			1,00	1,50	4266	1105	3161			549		3300		- 20		
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	

Entwurf: Ströbel, H., Fachhochschule Weihenstephan, Abteilung Triesdorf

12. Ermittlung der Wettbewerbsmaßstäbe

1	Produktionsverfahren	DB je ha und Jahr	Ra ng	DB je AKh insg.	Ra ng	DB je kg TDN aus GF	Ra ng	DB je 100Shs Kap.A!	Ra ng	DB je 100Shs Kap.D!	Ra ng
4	Mais (April + Nov. Regen) I	1850	3	1,83	4					486	1
5	Bohnen I + Mais mit Bohnen I	2501	2	1,99	3					173	2
6	Mais mit Bohnen (April + Nov. Regen) I	2379	3	1,83	4					341	3
7	Baumwolle I	1169	5	0,93	5					265	4
8	1 ha Standweide mit Zebu-Kühen	1671	4	4,52	2			45		53	6
9	1 ha Standweide mit Kreuzungs-Kühen	3137	1	5,11	1			70		81	5
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

Formblatt Nr.: 11

Investitionen in Gebäude, Dauerkulturen, Maschinen und Geräte sowie Ermittlung der Festkosten dieser Investitionsgüter

Plan: I

1	Investition	Anschaff.-/Herst.-Ko.		Abschreibung		Zinsanspruch		Unterhalt	
2		je Einheit	insgesamt	in %	in DM	in %	in DM	in %	in DM
3	Melkstand		320	7,5	24	10	16	7,5	24
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17	Abzuschreibende Investitionen insgesamt		320		24		32		24

Plan: II

18	Investition	Anschaff.-/Herst.-Ko.		Abschreibung		Zinsanspruch		Unterhalt	
19		je Einheit	insgesamt	in %	in DM	in %	in DM	in %	in DM
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34	Abzuschreibende Investitionen insgesamt								

Formblatt Nr.: 12

Entwurf: Ströbel, H., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf, 1983.

11. Zusammenstellung, Aggregation und Kombination der Produktionsverfahren

1	Produktionsverfahren	Ackerföh.		Abs. Grünland	Vieh Stock	Pro. Lei-stun-gen	Pro. Spe-zial-kosten	Deckungs-Beitrag	Arbeitszeit			Kapitalbedarf		Lief.u.Anspr.		Sonst. Prod.-Beschrän-k.		
		1.RZ	2.RZ						ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
2	Faktorverfügbarkeit u. sonstige Prod.-Beschränkungen	1,5	1,5	1,3	--	--	--	--	2500								1400	200
6	Ist - Betrieb :																	
7	Mais I (April-Regen)	0,5				682	242	440					134			650		
8	Mais I (Nov-Regen)		1,0			1576	545	1030					273			1500		
9	Bohnen I (April-Regen)	0,5				1105	530	575					265			325		
10	Baumwolle I	0,5	0,5			1025	441	584					441					
11	Zebu-Kuh I			2		2654	744	1940						3000			1200	
12	Standweide			1,3		65	65	- 65										
13	Summe	1,5	1,5	1,3	2	7041	2597	4444								2150	325	
14	Saldo															7450	125	
15																		
16																		
17	Plan - Betrieb :																	
18	Mais mit Bohnen I	1,0				2023	996	1024								1020	280	
19	Mais mit Bohnen I		1,0			2348	996	1352								1200	320	
20	Baumwolle I	0,5	0,5			1025	441	584										
21	Kreuzungs-Kuh			2		5688	1110	1278									3000	
22	Standweide			1,3		65	65	- 65										
23	Summe	1,5	1,5	1,3	2	11084	3908	7176								2220	600	
24	Saldo																	
25	Beträchtigungen																	
26																		
27																		

Entwurf: Ströbel, H., Fachhochschule Weihenstephan, Abteilung Triesdorf

1) Differenz zwischen Anschaffungskosten und Veräußerungserlös

2) Verfinanzierung der Löhne nichtkündigter Arbeitskräfte

Formblatt Nr.: 10

14. Zusammenstellung der Betriebspläne

1	Produktionsverfahren			Einheiten	Ist-Betrieb	Betriebspläne (Jahr: 19)		
	Ist-Betrieb	Plan 1	Plan 2			Plan 3		
2	Betriebspläne 2 und 3							
3	Mais I (April-Regen)			ha	0,5			
4	Mais I (Nov-Regen)			ha	1,0			
5	Bohnen I (April-Regen)			ha	0,5			
6	Baumwolle I			ha	0,5	0,5		
7	Mais mit Bohnen I (Ap.)			ha		1,0		
8	Mais mit Bohnen I (Nov)			ha		1,0		
9	Standweide			ha	1,3	1,3		
10	Zebu-Kuh I			ha	2,0			
11	Kreuzungs-Kuh I			ha		2,0		
12								
13								
14	Landw. genutzte Fläche insgesamt			ha	2,8	2,8		
15	Arbeits-	Verfügbar:	Ist	Pläne	AKh	Tatsächlich eingesetzte Arbeitskräfte		
16	zeitverfüg-	Familien-AKh	2500	2500	AKh	2109	2500	
17	barkeit bzw	Ständige Fremd-AKh			AKh			
18	Arbeits-	Nicht. Fremd-AKh	500	500	AKh		158	
19	zeitbedarf	AKh insgesamt	3000	3000	AKh	2109	2658	
20	Kapitalver-	Anlagevermögen			Shs	(1300)	+ 320	
21	änderungen	Umlauf- und Viehvermögen			Shs	(4383)	+2742	
22	Gesamtdeckungsbeitrag				Shs	4444	7176	
23	Wert der planungsunabh. Selbstversorgung				Shs	800	800	
24	Sonst. ldw. Einnahmeüberschüsse (Maschinenring)				Shs			
25	Gesamt-DB einschl. sonst. ldw. Einkommen				Shs	5244	7976	
26	Be-rich-ti-gun-gen *)	- zus. Abschr. für Anlagevermögen			Shs	-	-24	
27		- zus. Zinsansatz f. Anlagevermögen			Shs	-	-16	
28		-(+) Änderung b. ZA Vieh-u. Uml.-Vern.			Shs	-	-274	
29		-(+) Änderung bei Gebäudeunterhalt			Shs	-	-24	
30		-(+) Pachten u. Änderung Pachtans.			Shs	-		
31		-(+) Änder. bei Löhnen bzw. Lohnansatz			Shs	-	-442	
32		-(+) Änder. bei Festk. Ist-Betrieb**)			Shs	-		
33	-(+) Sonstiges			Shs				
34	Vergleichsdeckungsbeitrag				Shs	5244	7196	
35	- Festkosten Ist- Betrieb				Shs	- 900	- 900	
36	+ Alle abgezog. Zinsansätze für Anlagev.				Shs	-	+ 16	
37	+ Alle abgezog. für ZA Vieh-u. Uml. Vern.				Shs	-	+274	
38	+ Alle abgezog. Pachten und Pachtansätze				Shs	-		
39	+ Alle abgezog. Lohnansätze				Shs	-		
40					Shs			
41	ROHEINKOMMEN				Shs	4344	6586	

*) Sofern nicht bei der Ermittlung des Gesamtdeckungsbeitrages schon berücksichtigt Formblatt Nr.: 13

**) Sofern nicht anderweitig schon berücksichtigt (siehe Formblatt 5 Z. 36).

Betriebswirtschaftliche Planung von bäuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungsländern.

Autor:	Thema:	Nr.:
Ströbel	Grundsätzliche Aspekte der Finanzierung	10

Studienziele:

1. Kenntnis wichtiger Finanzierungsregeln
2. Kenntnis von Kriterien der Kreditwürdigkeit
3. Kenntnis wichtiger Kapitalarten und deren betriebswirtschaftliche und finanzierungsmäßige Besonderheiten
4. Fähigkeit die kurzfristige und langfristige (nachhaltige) Kapitaldienstgrenze sowie angepaßte Kreditkonditionen zu ermitteln

Inhalt:

1. Einführung und wichtige Grundbegriffe
2. Wichtige Finanzierungsregeln
3. Kriterien der Kreditwürdigkeit
4. Kreditarten
 - 4.1 Klassifizierung der Kredite
 - 4.2 Kurzfristige Kredite
 - 4.3 Mittel- und langfristige Darlehen
 - 4.4 Darlehenskosten
 - 4.5 Kapitaldienst und Teuerungsrate
5. Geldvoranschlag und Finanzierungsplanung

Grundsätzliche Aspekte der Finanzierung ¹⁾

1. Einführung und Grundbegriffe

Bäuerliche Kleinbetriebe weisen i.d.R. eine geringe Kapitalausstattung auf, so daß Betriebsentwicklungen oft ohne Finanzierungsmaßnahmen nicht möglich sind.

Das für den Wirtschaftsablauf benötigte Betriebsvermögen kann wie in Übersicht 10.1 dargestellt gegliedert werden.

Übersicht 10.1 : Gliederung des Betriebsvermögens

Bodenvermögen	Anlagevermögen	Bodenvermögen
Gebäudevermögen Maschinenvermögen Finanzanlagevermögen		Besatzvermögen
Viehvermögen		Viehvermögen
Sachvermögen (Vorräte, Feldinventar) Finanzumlaufvermögen (Kassenbestand, Bankguthaben, Forderungen)	Umlaufvermögen	

Das Anlagevermögen wird über mehrere Jahre genutzt. Es unterliegt (außer Boden) einem geschätzten Wertverlust, der über die Abschreibung erfaßt wird. Soweit die Abschreibungen erwirtschaftet werden, wandelt sich das Anlagevermögen in Finanzmittel um, die dem Betrieb für Investitionen oder für Konsum zur Verfügung stehen.

Beim Umlaufvermögen ist ein rascher Wechsel zwischen Sachumlauf- und Finanzumlaufvermögen zu beobachten. Umlaufvermögen, das z.B. zunächst in Form von Minereraldünger verfügbar ist, wird mit dem Verkauf der Ernteprodukte als Finanzumlaufvermögen wiedergewonnen.

1) Teile des Kapitels basieren auf:
Gieselbrecht G.: Handbuch der Betriebsfinanzierung in der Landwirtschaft. München 1983.

nen. Diese liquiden Mittel sollten jedoch nicht für den Konsum verwendet werden, da sie für den Kauf von Mineraldüngern für die nächste Periode benötigt werden.

Das Viehvermögen wird häufig als gesonderte Vermögenskategorie ausgewiesen. Wird es aufgeteilt in Anlage- und Umlaufvermögen, dann werden langlebige Zuchttiere dem Anlagevermögen, das übrige Vieh dem Umlaufvermögen zugeordnet.

In der Bilanz eines Unternehmens werden zu einem Stichtag neben dem Wert und der Zusammensetzung des Vermögens (Aktiva) auch die Art und Höhe der dafür verwendeten Finanzmittel (Passiva) aufgezeigt (siehe Übersicht 10.2).

Übersicht 10.2 : Beispiel einer Bilanz

	AKTIVA	PASSIVA		
Boden	50 000	65 000		Eigenkapital
Wirtschaftsgebäude Dauerkulturen Maschinen	20 000	20 000		Fremdkapital
Viehvermögen	20 000	35 000	10 000	; 5 Jahre
Umlaufvermögen	10 000	5 000		1 - 5 Jahre
Bilanzsumme	100 000	100 000		à 1 Jahre

Wird der Boden nicht bilanziert, was bei Vermögensübersichten für Kleinbetriebe in Entwicklungsländern meistens zweckmäßig ist, beschränkt sich die Darstellung der Bilanz nur auf das Besitzvermögen (siehe Übersicht 10.1).

Anlaß von Finanzierungen sind Investitionen:

Investition: Umwandlung von Zahlungsmitteln in Vermögensgegenstände, d.h. alle Zugänge von Sach- und Finanzanlagevermögen, Viehvermögen und Sachumlaufvermögen oder - anders ausgedrückt - alle Zugänge von Sachvermögen und Finanzanlagevermögen.

Bruttoinvestition: Summe aller Zugänge im Vermögensbereich (= Summe der Investitionen).

Nettoinvestition: Zugänge im Vermögensbereich, die Abschreibungen und sonstige Vermögensabgänge (nominal) übersteigen.

Ersatzinvestition: Investition (Zugang im Vermögensbereich) die Abschreibungen und sonstige Vermögensabgänge (nominal) ausgleicht.

Voraussetzung für Investitionen ist, daß Zahlungsmittel (Kapital) verfügbar sind. Zahlungsmittel werden über verschiedene Finanzierungsformen bereitgestellt:

Finanzierung: Beschaffung und Bereitstellung von Kapital (Eigenkapital und Fremdkapital) zum Zwecke der Investition.

Eigenfinanzierung (aus Eigenmitteln):

- a) innerhalb des Unternehmens (Innenfinanzierung)
 - nicht entnommener Gewinn (Selbstfinanzierung)
 - Vermögensumschichtungen (Abschreibung, Viehbestandsminderung etc.)
- b) von außerhalb des Unternehmens (Außenfinanzierung)
 - Kapitaleinlagen (Privateinlagen, Beteiligungen)

Fremdfinanzierung (aus Fremdmitteln):

- a) von außerhalb des Unternehmens
 - Kredite
- b) innerhalb des Unternehmens
 - Umwandlung von Krediten (Konsolidierungen) (z.B. mehrere kleinere kurzfristige Kredite werden in langfristige mit günstigeren Konditionen umgewandelt).

Sonderformen der Fremdfinanzierung

- a) Kauf auf Rentenbasis
Das Wirtschaftsgut wird dem Käufer sofort überlassen, die Bezahlung in Raten wird über einen bestimmten Zeitraum verteilt oder ist von bestimmten Ereignissen abhängig.

b) Factoring oder Forderungsankauf

Ein Kreditinstitut oder eine Factoring-Gesellschaft kauft z.B. Forderungen eines Wirtschaftsunternehmens aus dem Verkauf von Vermögensgütern (Produkten). Das Wirtschaftsunternehmen kann so seinen Kunden Kredite einräumen, ohne das Risiko des Forderungseingangs und ohne die eigene Liquidität zu beeinträchtigen. Allerdings erstattet die Factoringgesellschaft die Forderung nur abzüglich einer Gebühr, die ihre Risiken und die Kosten sonstiger Dienstleistungen, wie Rechnungserstellung und Mahnwesen, deckt.

c) Leasing mit Kaufoption

Der Leasingnehmer übernimmt von einer Leasing-Gesellschaft Anlagegüter und bezahlt für deren Benutzung in Raten. Bis zur Realisierung der Kaufoption bleibt das Anlagegut Eigentum der Leasing-Gesellschaft.

2. Wichtige Finanzierungsregeln

Eine betriebsgerechte Finanzierung ist immer auf die speziellen Bedürfnisse auszurichten. Bei der Gestaltung einer solchen Finanzierung ist es hilfreich, auf allgemeingültige Regeln zurückgreifen zu können:

Finanzierungsregel 1: (Goldene Bilanzregel)

Das Anlagevermögen eines Unternehmens sollte durch Eigenkapital (möglichst Boden, Gebäude und Dauerkulturen) und langfristiges Fremdkapital (Maschinen u.ä.) finanziert sein.

Der Eigenkapitalanteil dient als Risikopuffer und die Forderung nach langfristigen Krediten wird im Interesse geringer Finanzierungskosten erhoben. Finanzierungsregel 2 ist zu beachten.

Finanzierungsregel 2: (Goldene Finanzierungsregel)

Die Laufzeit der zur Finanzierung des Anlagevermögens eingesetzten Fremdmittel darf die voraussichtliche Nutzungsdauer der finanzierten Anlagegüter nicht übersteigen.

Durch diese fristenkongruente Finanzierung soll erreicht werden, daß die Kredite, die für die Anschaffung von Anlagegütern aufgenommen wurden, auf jeden Fall während der voraussichtlichen Nutzungsdauer zurückbezahlt werden. Erwirtschaftete Abschreibungen stehen für den Kapitaldienst (Zins und Tilgung) zur Verfügung und decken bei vollständiger Fremdfinanzierung den Tilgungsanteil. Werden die Abschreibungen für den Kapitaldienst verwendet, ist die Ersatzinvestition wieder mit Fremdkapital zu finanzieren. Abschreibungen sollten zumindest teilweise zur Finanzierung von Ersatzinvestitionen angesammelt werden. Dies wird z.B. erreicht, wenn die Laufzeit der Kredite kürzer ist als die Nutzungsdauer des finanzierten Anlagevermögens.

Finanzierungsregel 3:

Die langfristigen Kapitaldienstgrenzen dürfen nicht überschritten werden.

Die Grundforderung ist, daß der Kapitaldienst (Zins und Tilgungsleistungen) aus dem Betrieb erwirtschaftet werden muß.

Kapitaldienstgrenzen:

a) Nachhaltige Kapitaldienstgrenze I:

Kapitaldienst, der geleistet werden kann, ohne hierfür Abschreibungen zu verwenden, d.h. alle Abschreibungen können für Ersatzbeschaffungen angesammelt werden, die dann aus Eigenkapital finanzierbar sind. Eventuelle Preissteigerungen bis zu Ersatzbeschaffung sind aber auch unter dieser Voraussetzung mit Fremdkapital (bzw. aus dem Gewinn) zu finanzieren.

Die nachhaltige Kapitaldienstgrenze errechnet sich ausgehend vom Gewinn wie in Übersicht 10.3 dargestellt. Dazu ist folgendes anzumerken:

- aa) Die Zinsen werden bei der Ermittlung des Gewinns abgezogen, stehen aber für den Kapitaldienst zur Verfügung.
- bb) Die Natural- und Geldentnahmen stellen i.d.R. den Konsum der Betriebsleiterfamilie dar. Je höher der Konsum, umso geringer ist zwangsläufig die Kapitaldienstfähigkeit bzw. die Kapitaldienstgrenze.
- cc) Private Steuern belasten in gleicher Weise die Kapitaldienstgrenze wie der Konsum.

dd) Mit den Risikoabschlägen wird Sorge dafür getragen, daß im Bereich der vorhersehbaren Ertrags- und Preisschwankungen bei unterdurchschnittlichem Wirtschaftserfolg die ermittelte Kapitaldienstgrenze noch erreicht wird und erst bei extremen Ereignissen eine Umschuldung oder Konsolidierungsmaßnahme erforderlich wird.

b) Nachhaltige Kapitaldienstgrenze II oder langfristige Kapitaldienstgrenze

Bei der nachhaltigen Kapitaldienstgrenze II wird davon ausgegangen, daß langfristig ein Teil der Abschreibungen (des i.d.R. wachsenden Bilanzanteils) der lang- und mittelfristigen Anlagegüter für den Kapitaldienst verfügbar ist.

Würde in der Finanzierungsregel die Beschränkung des Kapitaldienstes auf die nachhaltige Kapitaldienstgrenze I gefordert, wäre in vielen Fällen die Möglichkeit der Fremdfinanzierung, speziell von teureren lang- und mittelfristigen Investitionen, erheblich eingeschränkt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß auch langfristig ein Teil des Kapitaldienstes, ohne Gefährdung der Stabilität des Unternehmens, aus Abschreibungen bezahlt werden kann. Allerdings bleibt anzustreben, den Kapitaldienst möglichst in Richtung nachhaltiger Kapitaldienstgrenze I zu verschieben.

c) Aktuelle Kapitaldienstfähigkeit oder kurzfristige Kapitaldienstgrenze

Bei der kurzfristigen Kapitaldienstfähigkeit werden alle Abschreibungen und auch außerbetriebliche Einkünfte mit einbezogen. Diese Größe stellt letztlich den gesamten Überschuß an liquiden Mitteln dar, der während eines Wirtschaftsjahres für den Kapitaldienst zur Verfügung steht. Da i.d.R. kleinere Ersatzinvestitionen hieraus zu finanzieren sind, kann dieser Betrag nur zur Deckung sehr kurzfristiger Kapitaldienstbelastungen dienen. Es versteht sich von selbst, daß außerbetriebliche Einkünfte nur in Ausnahmefällen für den Kapitaldienst herangezogen werden sollten.

Übersicht 10.3: Ermittlung von Kapitaldienstgrenzen

Gewinn	
+ Zinsen	
- Natural- und Geldentnahmen (Haushaltsaufwand)	
- Private Steuern	
- Risikoabschlag	
= Nachhaltige Kapitaldienstgrenze I	
+ Abschreibungen für neu(er)e lang- und mittelfristige Anlagegüter *)	
= Nachhaltige Kapitaldienstgrenze II oder langfristige Kapitaldienstgrenze	
+ übrige Abschreibungen	
+ außerbetriebliche Einkommen	
= Aktuelle Kapitaldienstfähigkeit oder kurzfristige Kapitaldienstgrenze	

*) Gebäude, Dauerkulturen

Finanzierungsregel 4:

Die Finanzierung des Umlaufvermögens ist so zu gestalten, daß die Fremdmittel den Schwankungen des Umlaufvermögens angepaßt werden können.

Es wäre unwirtschaftlich, das Umlaufvermögen in solchem Umfang mit langfristigem Kapital zu finanzieren, daß über längere Zeit Guthaben auf dem laufendem Konto oder hohe Kassenbestände ohne Zinserträge entstehen und gleichzeitig Zinsen zu bezahlen sind. Außerdem wird dadurch die Konsumneigung gefördert. Laufzeiten von Krediten für Umlaufvermögen (ertragssteigernde Produktionsmittel) sind deshalb an Perioden des tatsächlichen Kapitalbedarfs zu binden.

Finanzierungsregel 5:

Das Umlaufvermögen, oder auch andere Investitionen, sollten so finanziert werden, daß die oft erheblichen Preisnachlässe durch Barzahlung und die Skonti genutzt werden können.

Besonders in Entwicklungsländern wirken sich verzögerte Zahlungsziele erheblich auf den Preis und damit auf den Finanzierungsbedarf und die Finanzierungskosten aus.

Finanzierungsregel 6:

Liquide Mittel sollten möglichst rentabel angelegt werden.

Eine selbstverständliche Forderung, die von Kleinbauern wegen ungünstiger Bankenstruktur nur selten erfüllt werden kann.

Finanzierungsregel 7:

Zinsgünstige Darlehen sollen nur dann vorzeitig getilgt werden, wenn eine anderweitige (sichere) Geldanlage keinen höheren Ertrag bringt.

3. Kriterien der Kreditwürdigkeit

Kreditwürdig sind Personen, Gruppen und Betriebe, von welchen eine vertragsgemäße Erfüllung der Kreditverpflichtungen erwartet werden kann. Die Kreditwürdigkeit ist von persönlichen und sachlichen Voraussetzungen abhängig. Man unterscheidet daher zwischen persönlicher und materieller Kreditwürdigkeit.

a) Persönliche Kreditwürdigkeit

Die persönliche Kreditwürdigkeit ist gegeben, wenn der Antragsteller durch bestimmte Eigenschaften, wie Fleiß, Ehrlichkeit, Tüchtigkeit und Zuverlässigkeit das Vertrauen des Kreditgebers erhält.

b) Materielle Kreditwürdigkeit

- Absicherung des Kredits über Real- und Nominalvermögen. Der Kreditnehmer kann die Kredite dinglich oder durch Guthaben absichern (hohe Sicherheit für die Bank).
- Nachweis der Kapitaldienstfähigkeit
Der Kreditgeber überprüft die voraussichtliche langfristige Kapitaldienstgrenze nach Durchführung der kreditierten Investition.

Bei landwirtschaftlichen Betrieben sollte die langfristige Kapitaldienstgrenze (nachhaltige Kapitaldienstgrenze II) die Obergrenze für Finanzierungen darstellen. Eine darüber hinausgehende Fremdfinanzierung gefährdet die Stabilität, auch wenn meistens eine dingliche Absicherung möglich ist.

Ist keine dingliche Absicherungsmöglichkeit gegeben, kann trotzdem eine Fremdfinanzierung bis zur Kapitaldienstfähigkeit angestrebt werden. Für die Absicherung sind dann in der Regel Hilfskonstruktionen wie Gruppenkredite (erhöhte materielle und persönliche Kreditwürdigkeit) und staatliche Bürgschaften einzusetzen.

4. Kreditarten

4.1 Klassifizierung der Kredite

Im allgemeinen Sprachgebrauch gibt es eine große Anzahl von Kreditbezeichnungen. Die meisten Termini ergeben sich aus der Differenzierung der Kredite nach folgenden Kriterien:

a) Fristigkeit

- kurzfristige (saisonale) Kredite (Laufzeit bis 1 Jahr)
- mittelfristige Kredite (Laufzeit 1 - 5 Jahre)
(in der europäischen Landwirtschaft bis 10 Jahre)
- langfristige Kredite (Laufzeit über 10 Jahre)

- Annuitätendarlehen
(Amortisationsdarlehen, Tilgungsdarlehen)
- Endfällige Darlehen
- Ratenkredit
- Darlehen mit Zinsfortschreibung
- Darlehen mit variablem Zins

c) Kreditsicherung

- reine Personalkredite (Blankokredite)
- verstärkte Personalkredite
= Kredite gegen Forderungsabtretungen (Forderung aus einer Lieferung wird abgetreten)
= Wechselkredit
= Kredite gegen Bürgschaften
- dinglich gesicherte Kredite
= Kredite gegen Sicherungsübereignung
= Hypothekenkredite
= Grundschuldkredite

d) Kreditherkunft

- Bankenkredit
- Versicherungskredit
- Privatkredit

e) Verwendungszweck

- Produktivkredit (Kredit zur Finanzierung von Produktivvermögen / Betriebsvermögen)
= Betriebsmittelkredit
= Investitionsdarlehen u.a.
- Konsumtivkredit (Kredit zur Finanzierung von konsumptiven Ausgaben). Konsumtivkredite können mittelbar die Funktion eines Produktivkredits erfüllen, z.B. bei Überbrückung von investitionsbedingten Einnahmeausfällen (Anlage von Dauerkulturen).

4.2 Kurzfristige Kredite

4.2.1 Saisonaler Kredit (kurzfristiges Darlehen)

Saisonale Kredite dienen innerhalb von Entwicklungsmaßnahmen für landwirtschaftliche Kleinbetriebe i.d.R. zur Finanzierung von Saatgut, Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln. Sie werden meistens von staatlichen oder halbstaatlichen Institutionen abgewickelt. Um die Finanzierungslasten möglichst gering zu halten,

Saatgut, Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln. Sie werden meistens von staatlichen oder halbstaatlichen Institutionen abgewickelt. Um die Finanzierungslasten möglichst gering zu halten, soll die Laufzeit auf die Einsatzzeit der Betriebsmittel soweit wie möglich beschränkt werden. Insbesondere ist die sofortige Rückzahlung nach Verkauf der erzeugten Produkte wichtig, um hohe Rückzahlungsquoten zu erzielen.

Bedingt durch hohe Verwaltungskosten ist der saisonale Kredit mit hohen Kosten belastet. Diese Kosten lassen sich reduzieren durch:

- a) Gruppenkredite,
- b) Bindung an die Produktion von Produkten mit kanalisiertem Markt,
- c) Waren- oder Handelskredite der Produktionsmittellieferanten.

Vor allem wegen der hohen Kosten sollten saisonale Kredite nur vorübergehend eingesetzt werden. Dabei sind folgende Maßnahmen hilfreich:

- a) Auswahl von kapitalneutralen technischen Neuerungen, die geringe oder keine Kreditaufnahme erforderlich machen.
- b) Förderung der Eigenkapitalbildung, damit Umlaufvermögen aus Eigenmitteln finanziert werden kann.
- c) Förderung des Bankwesens, um es den Landwirten zu ermöglichen, Kontokorrentkredite zu nutzen.

4.2.2 Kontokorrentkredit

Der Kontokorrentkredit, auch Kredit in laufender Rechnung oder Betriebsmittelkredit genannt, dient innerhalb der Betriebsfinanzierung zur Abdeckung des periodischen oder kurzfristigen Kapitalbedarfs.

Der Kontokorrentkredit ist demnach, wie der saisonale Kredit, ein kurzfristiger Kredit. Er unterscheidet sich jedoch dadurch, daß der Kreditnehmer jederzeit und ohne hohen Administrationsaufwand Zugang zu Fremdmitteln bis zur Höhe des vereinbarten

Kreditlimits hat. Kontokorrentkredite sind zwar vergleichsweise teuer, bieten aber die Möglichkeit der laufenden Rückzahlung, so daß sie in vernünftigem Rahmen wirtschaftlich sind.

4.2.3 Waren- oder Handelskredit

Beim Waren- oder Handelskredit, auch Händlerkredit genannt, gewährt der Lieferant über ein verlängertes Zahlungsziel Kredit. Die Absicherung erfolgt durch Eigentumsvorbehalt oder Wechsel. Für diese Kreditform ist kein fester Kreditvertrag notwendig. Allerdings hat der Waren- oder Handelskredit den Nachteil, daß die Stellung des Käufers bei Preisverhandlungen geschwächt ist, Skontoverluste auftreten und bei Zahlungsfälligkeit - besonders bei Wechselabsicherung - unter allen Umständen bezahlt werden muß. Bei Händlerkrediten ist zu prüfen, ob bei all diesen Nachteilen die Finanzierung über Kontokorrentkredite vorzuziehen ist.

4.3 Mittel- und langfristige Darlehen

Mittel- und langfristige Darlehen werden in Anlehnung an die Forderung nach der Fristenkongruenz in Finanzierungsregel 2 in erster Linie bei der Finanzierung von Anlage- und Viehvermögen eingesetzt, in zweiter Linie für das längerfristig gebundene Umlaufvermögen ("Buchsatz"), aber auch für Kondolisierungsmaßnahmen und zur Finanzierung von konsumtivem Kapitalbedarf. Welche Darlehensform (Abzahlungsdarlehen, Annuitätendarlehen oder endfälliges Darlehen) gewählt werden soll, hängt auch vom voraussichtlichen Verlauf der Kapitaldienstfähigkeit (Kapitaldienstgrenze) des Betriebes über die Zeit ab, da sich die Darlehen hinsichtlich der Höhe und des Verlaufs des Kapitaldienstes erheblich unterscheiden (vgl. Beispiele in Übersichten 10.4 und 10.5).

Übersicht 10.4 : Jährliche Zins- und Tilgungsbelastungen bei den einzelnen Darlehensarten

Zinssatz: 10 % Darlehensbetrag DM 10000 Laufzeit: 10 Jahre

Darlehensart	Abzahlungsdarlehen				Annuitätendarlehen				Endfälliges Darlehen			
	Schuld konto (Jahresanfang)	Zins	Tilgung	Kapitaldienst	Schuld konto (Jahresanfang)	Zins	Tilgung	Kapitaldienst	Schuld konto (Jahresanfang)	Zins	Tilgung	Kapitaldienst
1.	10000.00	1000.00	1000.00	2000.00	10000.00	1000.00	627.45	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
2.	9000.00	900.00	1000.00	1900.00	9372.55	937.25	690.20	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
3.	8000.00	800.00	1000.00	1800.00	8682.35	868.23	759.22	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
4.	7000.00	700.00	1000.00	1700.00	7923.13	792.31	835.14	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
5.	6000.00	600.00	1000.00	1600.00	7087.99	708.80	918.66	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
6.	5000.00	500.00	1000.00	1500.00	6169.33	616.93	1010.52	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
7.	4000.00	400.00	1000.00	1400.00	5158.81	515.88	1111.57	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
8.	3000.00	300.00	1000.00	1300.00	4047.24	404.72	1222.73	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
9.	2000.00	200.00	1000.00	1200.00	2824.51	282.45	1345.00	1627.45	10000.00	1000.00		1000.00
10.	1000.00	100.00	1000.00	1100.00	1479.50	147.95	1479.50	1627.45	10000.00	1000.00	10000.00	11000.00
	0.00				0.00				0.00			
Summe		5500.00	10000.00	15500.00		6274.54	10000.00	16274.54		10000.00	10000.00	20000.00
Durchschnitt je Jahr	5500.00	550.00	1000.00	1550.00	6274.54	627.45	1000.00	1627.45	10000.00	1000.00	1000.00	2000.00

Übersicht 10.5 : Jährliche Zins- und Tilgungsbelastungen bei den einzelnen Darlehensarten

Zinssatz: 20 % Darlehensbetrag DM 10000 Laufzeit: 10 Jahre

Darlehensart	Abzahlungsdarlehen				Annuitätendarlehen				Endfälliges Darlehen			
	Schuld konto (Jahresanfang)	Zins	Tilgung	Kapitaldienst	Schuld konto (Jahresanfang)	Zins	Tilgung	Kapitaldienst	Schuld konto (Jahresanfang)	Zins	Tilgung	Kapitaldienst
1.	10000.00	2000.00	1000.00	3000.00	10000.00	2000.00	385.23	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
2.	9000.00	1800.00	1000.00	2800.00	9614.77	1922.95	462.27	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
3.	8000.00	1600.00	1000.00	2600.00	9152.50	1850.50	554.73	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
4.	7000.00	1400.00	1000.00	2400.00	8597.77	1719.55	665.67	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
5.	6000.00	1200.00	1000.00	2200.00	7932.10	1586.42	789.81	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
6.	5000.00	1000.00	1000.00	2000.00	7133.29	1426.66	958.57	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
7.	4000.00	800.00	1000.00	1800.00	6174.72	1234.94	1150.28	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
8.	3000.00	600.00	1000.00	1600.00	5024.44	1004.89	1380.34	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
9.	2000.00	400.00	1000.00	1400.00	3644.10	728.82	1656.41	2385.23	10000.00	2000.00		2000.00
10.	1000.00	200.00	1000.00	1200.00	1987.69	397.54	1987.69	2385.23	10000.00	2000.00	10000.00	12000.00
	0.00				0.00				0.00			
Summe		11000.00	10000.00	21000.00		13852.28	10000.00	23852.28		20000.00	10000.00	30000.00
Durchschnitt je Jahr	5500.00	1100.00	1000.00	2100.00	6926.14	1385.23	1000.00	2385.23	10000.00	2000.00	1000.00	3000.00

4.3.1 Abzahlungsdarlehen

Die bei Abzahlungsdarlehen gleichbleibenden Tilgungen und geringer werdenden Zinsen führen dazu, daß der Kapitaldienst während der Laufzeit absinkt (vgl. Übersichten 10.4 und 10.5).

- Vorteile:

- = Es wird schneller getilgt als beim Annuitätendarlehen, so daß
- = das Finanzierungsrisiko schneller abgebaut wird und
- = sich insgesamt eine geringere Zinssumme ergibt.

- Nachteile:

- = Die Kapitaldienstbelastung ist anfänglich vergleichsweise hoch,
- = die Kapitaldienstgrenze wird somit bei einem geringeren Fremdkapitalvolumen ausgeschöpft und
- = die höhere Anfangsbelastung kann mit technischen Anlaufproblemen zu Beginn einer Investition zusammenreffen.

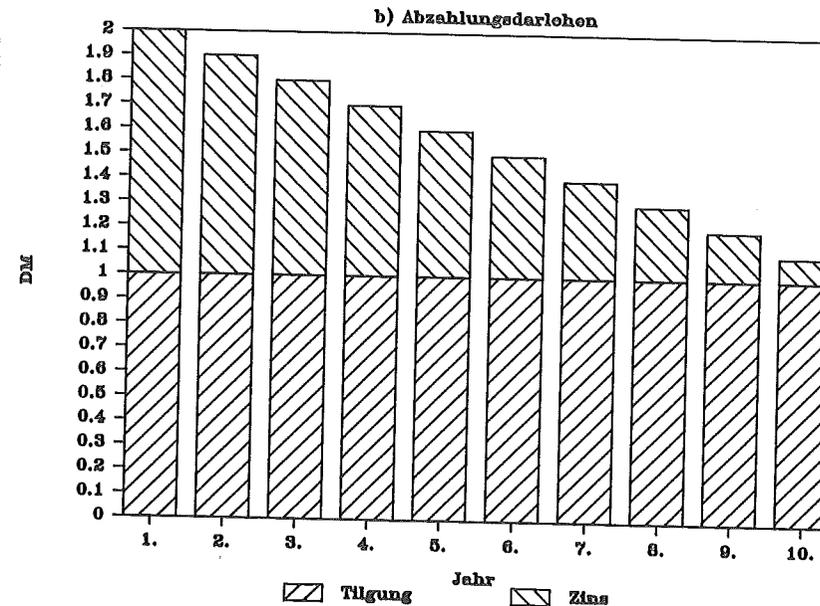
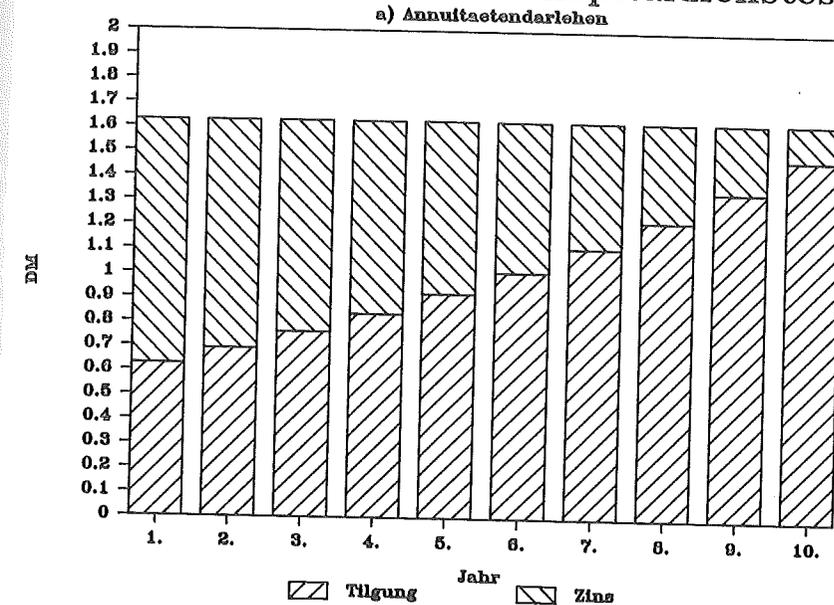
Werden bei Darlehensgewährung tilgungsfreie Jahre (Freijahre) vereinbart, dann steigt bei gleicher Gesamtlaufzeit die Tilgung entsprechend an. Der wirtschaftliche Vorteil besteht bei dieser Kreditvariante darin, daß in der Anlaufphase der Kapitaldienst um die Tilgung reduziert ist.

4.3.2 Annuitätendarlehen (Tilgungsdarlehen, Amortisationsdarlehen)

Das Annuitätendarlehen hat im Gegensatz zum Abzahlungsdarlehen einen jährlich gleichbleibenden Kapitaldienst. Wie aus den Übersichten 10.4 und 10.5 sowie aus Abb. 10.1 hervorgeht, ist dies mit steigenden Tilgungsleistungen und fallenden Zinszahlungen über die Laufzeit verbunden, d.h. daß der zu zahlende Zins mit dem kleiner werdenden Schuldkonto geringer wird und der Tilgungsanteil um den eingesparten Zinsbetrag absolut und damit auch relativ wächst.

Die Angabe der Konditionen bezieht sich immer auf die Verhältnisse im 1. Jahr, z.B.:

Abb. 10.1: Verlauf des Kapitaldienstes



10	%	Zins
2.38	%	Tilgung (im 1. Jahr)
12.38	%	Annuität

Die exakte Berechnung der Annuität ist in Kapitel 15 und im Anhang (Wiedergewinnungsfaktor) ausgewiesen.

- Vorteile:

- = gleichbleibender Kapitaldienst
- = geringe Anfangsbelastung mit der Möglichkeit, innerhalb der Kapitaldienstgrenze mehr Fremdmittel aufzunehmen
- = höhere Durchschnittverschuldung bei zinsgünstigen Darlehen wirtschaftlich günstig

- Nachteile:

- = höher Durchschnittverschuldung als bei Abzahlungsdarlehen
- = höhere Zinssumme; Abweichung umso größer, je höher der Zinssatz und je länger die Laufzeit ist (siehe Kapitel 4).

Tilgungsfreie Jahre (Freijahre) können auch bei Annuitätendarlehen vereinbart werden. Die Annuität wird dann bezogen auf die Restlaufzeit berechnet.

4.3.3 Endfällige Darlehen (Festdarlehen, Festhypothek)

Beim endfälligen Darlehen wird am Ende der vereinbarten Laufzeit in voller Höhe getilgt. Die Zinsen sind über die gesamte Laufzeit für den vollen Darlehensbetrag zu bezahlen und bleiben deshalb bei konstantem Zinssatz gleich hoch (siehe Übersichten 10.4 und 10.5).

Endfällige Darlehen werden immer dann eingesetzt, wenn ein Zeitraum bis zu einer sicheren außerordentlichen Einnahme (Grundstücksverkauf, Auszahlung eines zinsgünstigen Darlehens usw.) überbrückt werden soll.

4.4 Darlehenskosten (Effektivzins)

Bei einer Darlehensfinanzierung entstehen Kosten bzw. Aufwendungen für den Betrieb durch:

- Zinsen
- Finanzierungsnebenkosten (Geldbeschaffungskosten)
 - = Disagio (oder Damnum) (= Abschlag, Abzug) (Kürzung des Nennbetrags um einen angegebenen Prozentsatz)
 - = Bereitstellungsprovisionen (-zinsen) (für ab-rufbereites Geld)
 - = Bearbeitungsgebühren
 - = Kosten von Wertermittlungsgutachten

Zu beachten ist, daß Tilgungen weder Kosten noch Aufwand darstellen. Bei der Tilgungszahlung wird i.d.R. eine erwirtschaftete Leistung benutzt, um das Schuldkonto zu vermindern; das in der Bilanz ausgewiesene Eigenkapital und damit der Wirtschaftserfolg werden durch diesen Vorgang nicht beeinflusst.

Die o.a. Nebenkosten führen dazu, daß die tatsächlichen Kosten (Effektivzinsen) eines Darlehens höher sind als der angegebene Nominalzins. Weitere Einflußfaktoren sind vereinbarte Zahlungs- und Abrechnungsmodi wie:

- Anzahl der Tilgungstermine je Jahr
- Tilgungsanrechnung zum Tilgungstermin oder zum folgenden Quartals- oder Jahresende
- Anzahl der Zinstermine (jährlich, halb- oder vierteljährlich)
- nachschüssige oder vorschüssige Zinsverrechnung
- unterschiedliche Zinsfestlegungsfristen

Der Effektivzins ist mit der internen Zinsfußmethode (siehe Kapitel 15) exakt berechenbar.

4.5 Kapitaldienst und Teuerungsrate

Preissteigerungsraten beeinflussen u.U. erheblich die Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit von Investitionen und vor allem die Kapitaldienstfähigkeit von Betrieben. In Entwicklungsländern sind die Preissteigerungsraten oft sehr hoch und spielen deshalb bei der Betriebsentwicklungsplanung eine besonders wichtige Rolle.

Die Auswirkungen der Inflation auf die Liquidität und damit auf die Kapitaldienstfähigkeit werden in der Finanzierungsrechnung, die unter solchen Voraussetzungen grundsätzlich mehrperiodisch und mit laufenden Preisen zu erstellen ist (siehe Kapitel 16), sachgerecht erfaßt. Probleme treten deshalb vorwiegend in den Wirtschaftlichkeitsrechnungen, die i.d.R. mit konstanten oder realen Preisen durchgeführt werden, auf.

Üblicherweise wird in der Wirtschaftlichkeitsrechnung zur einzelbetrieblichen Planung mit den zum Planungszeitpunkt bzw. in einer Referenzperiode gültigen Preisen gerechnet. Man geht dabei davon aus, daß die Preissteigerungsraten in der Zukunft in allen Bereichen gleich hoch sein werden und folglich die wirtschaftliche Vorzüglichkeit alternativer Betriebspläne durch die Inflation nicht beeinflußt wird. Diese sachlich weitgehend zutreffende Annahme erfordert jedoch, daß ausschließlich konstante bzw. reale Preise in die Rechnung eingehen.

Bei den Produkt- und Produktionsmittelpreisen wird i.d.R. vereinfachend davon ausgegangen, daß beide einer ähnlichen Steigerungsrate unterliegen. Meistens steigen jedoch Produktionsmittelpreise und Löhne schneller als die Produktpreise. Von der durch technische Fortschritte steigenden Produktivität wird die Differenz meist nicht ausgeglichen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die voraussichtlichen Produktivitätssteigerungen bereits im Mengengerüst der Betriebsentwicklungsplanung berücksichtigt wurden.

Im Falle der Zinszahlungen sind konstante Preise nur dann gegeben werden, wenn die herrschende Preissteigerungsrate in den Zinssatz nicht eingegangen ist. Meistens ist es jedoch so,

daß z.B. bei einer Teuerungsrate von 4% ein Zinssatz von 8% vereinbart wird und dieser Zinssatz bei gleichbleibender Inflation nicht ansteigt. Dies bedeutet, daß in dem Zinssatz von 8% die Preissteigerungsrate schon berücksichtigt ist und der reale Zinssatz nur 4% beträgt.

Da man in der Praxis der Betriebsplanung häufig mit den zum Planungszeitpunkt gültigen Preisen rechnet, wird oft nicht beachtet, daß in der Zinshöhe bereits eine Teuerungsrate enthalten ist. Ein Vergleich der in der Praxis üblichen Methode (siehe Übersicht 10.6a) mit der Rechenmethode auf der Basis von realen Preisen (siehe Übersicht 10.6c) zeigt, daß die Praxismethode dennoch zur zutreffenden (realen) Verzinsung des Gesamtkapitals führt. Bei der (realen) Verzinsung des Eigenkapitals ergeben sich jedoch erhebliche Unterschiede. Dies liegt vor allem daran, daß der Kapitaldienst in der Rechnung mit realen Preisen um die (angenommene) Preissteigerungsrate zu vermindern ist. Die Differenz der internen Zinsfüße der Cash-Flows II in den Übersichten 10.6a und 10.6c wird durch die Relation zwischen Inflationsrate und Kreditzins, sowie durch das Verhältnis von Eigen- zu Fremdkapital bestimmt.

Neben der Wirtschaftlichkeitsrechnung mit realen Preisen führt auch die Kalkulation mit laufenden Preisen zu einem sachgerechten Ergebnis. Allerdings ist, wie ein Vergleich der Übersichten 10.6b und 10.6c zeigt, die (nominale) Verzinsung des Gesamtkapitals um etwa die angenommene globale Teuerungsrate höher (23% statt 11% bei 10% Preissteigerung); bei der Verzinsung des Eigenkapitals ergibt sich unter den angenommenen Verhältnissen eine Differenz von 13%.

Aus den Ausführungen zu Kapitaldienst und Teuerungsrate geht hervor, daß die in der Praxis oft übliche Methode vor allem bei hoher Inflationsrate zu einer erheblichen Unterschätzung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen führen kann. In solchen Situationen sollten deshalb auch in der Betriebsentwicklungsplanung die genaueren Rechenverfahren (mit realen oder laufenden Preisen) angewendet werden. Bei vorhandenen Daten über voraussichtlich unterschiedliche Preisentwicklungen bei verschiedenen

Uebersicht 10.6 : Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit unterschiedlicher Preisbasis

a) In Praxis Übliche Methode

Kreditzins: 8 % p.a.

Jahr	t0	t1	t2	t3	t4	t5
Einzahlungen		1500	1800	2000	2000	2850
Auszahlungen	6000	300	300	300	300	300
Cash-Flow I (vor Finanzierung)	-6000	1200	1500	1700	1700	2550
Int.Zinsfuss:	0.120					
Kapitalwert bei 12%	0					
Kreditaufnahme	5000					
Kapitaldienst (Annuität 8 % Zins)		1252	1252	1252	1252	1252
Cash-Flow II (nach Finanzierung)	-1000	-52	248	448	448	1298
Int.Zinsfuss:	0.24					

b) Laufende Preise: (10 % Preisteigerung angenommen)

Jahr	t0	t1	t2	t3	t4	t5
Einzahlungen		1650	2178	2662	2928	4590
Auszahlungen	6000	330	363	399	439	483
Cash-Flow I (vor Finanzierung)	-6000	1320	1815	2263	2489	4107
Int.Zinsfuss:	0.23					
Kapitalwert bei 20%	521					
Kreditaufnahme	5000					
Kapitaldienst (Annuität 8 % Zins)		1252	1252	1252	1252	1252
Cash-Flow II (nach Finanzierung)	-1000	68	563	1010	1237	2855
Int.Zinsfuss:	0.59					

c) Reale Preise: (10 % Preissteigerung angenommen)

Jahr	t0	t1	t2	t3	t4	t5
Einzahlungen		1500	1800	2000	2000	2850
Auszahlungen	6000	300	300	300	300	300
Cash-Flow I (vor Finanzierung)	-6000	1200	1500	1700	1700	2550
Int.Zinsfuss:	0.12					
Kapitalwert bei 10%	352					
Kreditaufnahme	5000					
Kapitaldienst (Annuität 8 % Zins)		1127	1014	913	822	739
Cash-Flow II (nach Finanzierung)	-1000	73	486	787	878	1811
Int.Zinsfuss:	0.46					

1) Kalkulationsmethode fuer Internen Zinsfuss und Kapitalwert ist in Kapitel 15 beschrieben

Produktionsmitteln und Produkten hat die Rechnung mit laufenden Preisen wegen der möglichen direkten Übernahme der nominalen Preise und der daraus resultierenden besseren Übersicht Vorteile. Allerdings ist zu beachten, daß die ermittelte nominale Verzinsung um etwa die Teuerungsrate zu reduzieren ist, wenn Vergleiche mit Ergebnissen aus statischen Planungsverfahren und Rechnungen mit realen Preisen durchgeführt werden.

5. Geldvoranschlag und Finanzierungsplanung

Die Frage, ob in einem Betrieb in der Zukunft die vorhandenen und zufließenden Geldmittel voraussichtlich ausreichen, um den Geldbedarf zu decken bzw. in welchem Umfang wahrscheinlich Geldmittel von außen benötigt werden, kann mit Hilfe von Geldvoranschlägen, Finanzplänen oder Finanzierungsplänen überprüft werden.

Als **Geldvoranschläge** oder **Finanzpläne** werden im allgemeinen die Planungen bezeichnet, die detailliert (z.B. nach Monaten oder Quartalen) für die nahe Zukunft (i.d.R. das nächste Wirtschaftsjahr) den Zufluß und Abfluß von Geldmitteln erfassen und damit vorwiegend für die Liquiditätsplanung eines Wirtschaftsjahr eingesetzt werden.

Bei der Planung langfristiger Investitionen wird die **Finanzierungsplanung** (Finanzierungsplan) eingesetzt. Dabei werden meistens Finanzierungsbedarf und Finanzierungsquellen differenziert nach Jahren dargestellt.

In Übersicht 10.7 ist ein Beispiel eines Geldvoranschlags dargestellt. Ein Finanzierungsplan, der i.d.R. bei langfristigen Investitionen zur Überprüfung der voraussichtlichen Liquiditätsentwicklung über mehrere Jahre dient, ist in Kapitel 16 ausgewiesen und erläutert.

Bei Geldvoranschlägen und Finanzierungsplänen kommt es darauf an, daß der gesamte Mittelzufluß (Quellen) und der Mittelabfluß (Bedarf) einander gegenübergestellt werden. Kreditaufnahme und Geldeinlagen sind dabei Mittelzuflüsse, Kapitaldienst und Geldentnahmen Teil der Mittelabflüsse (vgl. Übersicht 10.7). Um die Liquiditätsverhältnisse sachgerecht zu erfassen, ist vor allem bei Finanzierungsplänen, die mehrere Jahre umfassen, unbedingt mit laufenden Preisen zu kalkulieren.

	1. Quartal Bestellung	2. Quartal 1. Ernte	3. Quartal Bestellung	4. Quartal 2. Ernte	Jahr insgesamt
a) Finanzmittelbedarf:					
Saatgut	200		200		400
Duengemittel	800		600		1400
Loehne	300	400	200	300	1200
Viehkauf	1500				1500
Kapitaldienst (Zins und Tilgung)	100	100	100	2080 1)	2380
Private Geldentnahme	1000	1000	1000	1500	4500
Geldbedarf insgesamt	3900	1500	2100	3880	11380
b) Finanzmittelquellen					
Kassen- und Bankbestand (Periodenbeginn)	300	100	1100	600	-20 2)
Erloes Maisverkauf		1800	600	2500	4900
Erloes Milchverkauf	400	400	500	500	1800
Erloes Viehverkauf	1200		200	300	1700
Geldanlagen (ausser betr. Eink.)	300	300	300	300	1200
Saisonaler Kredit (10 Monate)	1500				1500
Geldlieferung insgesamt	3700	2600	2700	4200	11080
Ueberdeckung (+) Unterdeckung (-)	-200	1100	600	320	-300
Zusatzlicher Kreditbedarf	300				300
Restbetrag (+ oder -) 3) (Uebertrag in naechstes Quartal)	100	1100	600	320	0
			Ueberschuss Jahr insgg.:		20

- 1) 10 % Zins und 1500 + 300 Shs Tilgung fuer saisonalen Kredit + 100 Shs fuer mittelfristiges Darlehen.
- 2) Restbetrag 4. Quartal abzuglich Kassen und Bankbestand zu Periodenbeginn des 1. Quartals.
- 3) Uebertrag muss mindestens null sein - negative Betraege sind ggf. durch zusaeztzlichen Kredit abzudecken.

Betriebswirtschaftliche Planung von baeuerlichen Kleinbetrieben in Entwicklungslaendern.

Autor: Ströbel	Thema: Überblick über wichtige Methoden der statischen Betriebsentwicklungsplanung	Nr.: 11
<p>Studienziele:</p> <p style="text-align: center;">Überblick über Vor- und Nachteile der wichtigsten statischen Betriebsplanungsverfahren hinsichtlich ihres Einsatzes in Entwicklungsländern.</p> <p>Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Betriebsvoranschlag 3. Programmplanung 4. Lineare Programmierung 		