



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Skomroch, W., van der Beek, A.: Eine Betriebsplanung bei Unsicherheit. In: Langbehn, C., Stamer, H.: Agrarwirtschaft und wirtschaftliche Instabilität. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 13, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1976), S. 107-130.

EINE BETRIEBSPLANUNG BEI UNSICHERHEIT

von

Werner Skomroch und Arthur van der Beek, Bonn

1	Voraussetzungen und Probleme einer Planung bei ...	108
1.1	...Sicherheit über die Entwicklung der Daten	108
	Exkurs: Planungsrechnung und Planungsergebnisse bei Sicherheit über die Entwicklung der Daten	109
1.2	...Unsicherheit über die Entwicklung der Daten	110
2	Planungs-Rechnung und -Ergebnisse	112
2.1	Überlegungen zur Auswahl und Zahl der Zukunftslagen sowie zur Länge der Festlegungszeit	112
	Exkurs: Reagieren versus Informieren	116
	Exkurs: Schwankungsbereich des Zielbetrages und Änderungen der Betriebsorganisation	117
2.2	Zur Berücksichtigung der mutmaßlichen Eintreffenswahrschein- lichkeit von Zukunftslagen	119
	Exkurs: Zur Variation der Eintreffenswahrscheinlichkeit von Zukunftslagen	121
2.3	Die Berücksichtigung weiterer Datenänderungen und derer Verläufe	123

Vorbemerkung

Im folgenden wird - unter Beachtung der Ungewißheit über die Entwicklung der Daten - eine Betriebsplanung diskutiert, die als Grundlage für langfristig wirkende Entscheidungen über Organisationsformen (Ackerbau, Viehhaltung), Bewirtschaftungsintensität, Investitionen (Gebäude, Maschinen, Land etc.), Einstellung von Arbeitskräften und Finanzierung (Eigenmittel, Fremdmittel, Zuschüsse etc.) dienen soll.

Die Vorgehens- und Darstellungsweise ist so angelegt, daß Aussagen zur Lösung allgemein interessierender Probleme der Planung unter Unsicherheit möglich sind.

Vorgehen und Probleme der Informationsbeschaffung, der Entscheidung i.e.S., der Kontrolle etc. werden nicht behandelt. Außerdem wird auf die Möglichkeiten zur Verringerung der Wirkung eines gegebenenfalls eingetretenen Risikoverlustes nicht weiter eingegangen, obschon diesbezügliche Maßnahmen in der Planung berücksichtigt sind. Im Zentrum der Betrachtung stehen Überlegungen zur Verringerung des Eintritts von Risikoschäden.

Der besseren Demonstrations- und Verständigungsmöglichkeit wegen wird eine in der Praxis durchgeführte Planung zugrunde gelegt. Der konkrete betriebliche Bezug soll jedoch im Hintergrund bleiben. Die speziellen betrieblichen Daten, Vorgänge, Beziehungen und Probleme werden nur soweit er-

wähnt, wie es zum Verständnis der allgemein gültigen Voraussetzungen, Probleme und Vorgehensweisen bei Planung unter Unsicherheit notwendig erscheint.

Die Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen. Der Beitrag enthält daher mehr Untersuchungsgrundlage und Arbeitshypothese als Untersuchungsergebnisse.

1 Voraussetzungen und Probleme einer Planung bei ...

Planung bei Unsicherheit beinhaltet zunächst einmal alle die Bedingungen und Probleme, die auch eine Planung bei Sicherheit hat. Der besseren Übersicht wegen sollen daher im ersten Absatz diese kurz angeführt werden, bevor unter 1.2 auf die speziellen Probleme bei Unsicherheit eingegangen wird.

1.1 ...Sicherheit über die Entwicklung der Daten

Wie von Betriebs-Planungen gleich welcher Art bekannt, muß der methodische Ansatz alle Voraussetzungen erfüllen, damit u.a. die Fragen beantwortet werden können über

- die Zielgrößen (z.B. Eigenkapital; Fam.-Arbeitskräfteeinsatz; jährliche Entnahmen für Lebenshaltung; etc.)
- den Organisationsbereich (Zukauf von Nichtanlagegütern; Transportieren; Produzieren; Lagern; Verkaufen von Produkten; etc.)
- den Arbeitskraftbereich (Einstellen und Entlassen von Fremd-Arbeitskraft; Aufnehmen außerbetrieblicher Arbeiten durch Fam.-Arbeitskräfte; etc.)
- den Investitionsbereich (Investieren von Gebäuden; Investieren und Desinvestieren von Land, Maschinen, Vieh; etc.)
- den Finanzbereich (Aufnehmen von Krediten; Nutzen von Zuschüssen; Finanzieren mit Eigenmitteln; Vermögensanlage außerhalb des Betriebes; etc.)

einschließlich ihrer Entwicklung während des Planungszeitraums.

Derlei Kalkulationen werden relativ umfangreich, weil in jedem Jahr Abschlußbuchungen gemacht werden müssen. Diese sind notwendig, weil für die Finanzplanung die zur Verfügung stehenden Eigenmittel bekannt sein müssen; das wiederum setzt die Kenntnis der Einkommensteuerzahlungen voraus, diese verlangen die jährliche Gewinnermittlung; und da bei der Gewinnberechnung Bestandsveränderungen zu berücksichtigen sind, kommt man ohne jährliche Bilanzierung nicht aus. Bei steuerbegünstigten Abschreibungen und/oder falls mit Inflation zu rechnen ist, muß man wegen der unterschiedlichen Bewertung sogar zwischen Steuer-Bilanzen und (den für die Entscheidung maßgeblichen) betriebswirtschaftlichen Bilanzen unterscheiden.

Um die skizzierten Voraussetzungen zu erfüllen, müssen zwei Anforderungen erfüllt sein.

Zunächst muß man ein geeignetes Modell auswählen, das die Beziehungen zwischen den Bereichen und Detailgrößen erfaßt sowie eine - im Hinblick auf die Zielgrößen - optimale Lösung ermitteln läßt, die wiederum ohne große Mühe die Antwort auf die angeführten Fragen gibt.

Im vorliegenden Fall wurden Planungsansatz und -rechnung des Linearen Programmierens gewählt. Auf Übersicht 4 ist eine schematische Darstellung des Ansatzes zu finden. Er ist dynamisch formuliert und berücksichtigt simultan die Beziehungen zwischen den o.a. Bereichen und ihren Größen.

Ein zweites Problem ist das noch vertretbare Maß an sachlicher, räumlicher und insbesondere zeitlicher Aggregation. Um die Ergebnisse möglichst gut beurteilen und in die Praxis umsetzen zu können, wurde sachlich und räumlich kaum aggregiert; auf Übersicht 5 sind die Aktivitäten und Restriktionen zusammengestellt, wie sie sachlich und räumlich differenziert im Planungsansatz stehen. Die zeitliche Aggregation wurde unter dem Aspekt der zumutbaren und in der Praxis durchführbaren Umstellungszeit vorgenommen. Es kommen 1- bis 4-jährige Umstellungszeiten vor. Z.B. können die kurzfristigen

Transaktionen in der Finanzwirtschaft jährlich einmal vorgenommen werden, Gebäude Neubauten können alle 4 Jahre realisiert werden, wesentliche Umstellungen beim Anbau auf dem Ackerland alle 2 Jahre, usw.

Exkurs: Planungsrechnung und Planungsergebnisse bei Sicherheit über die Entwicklung der Daten

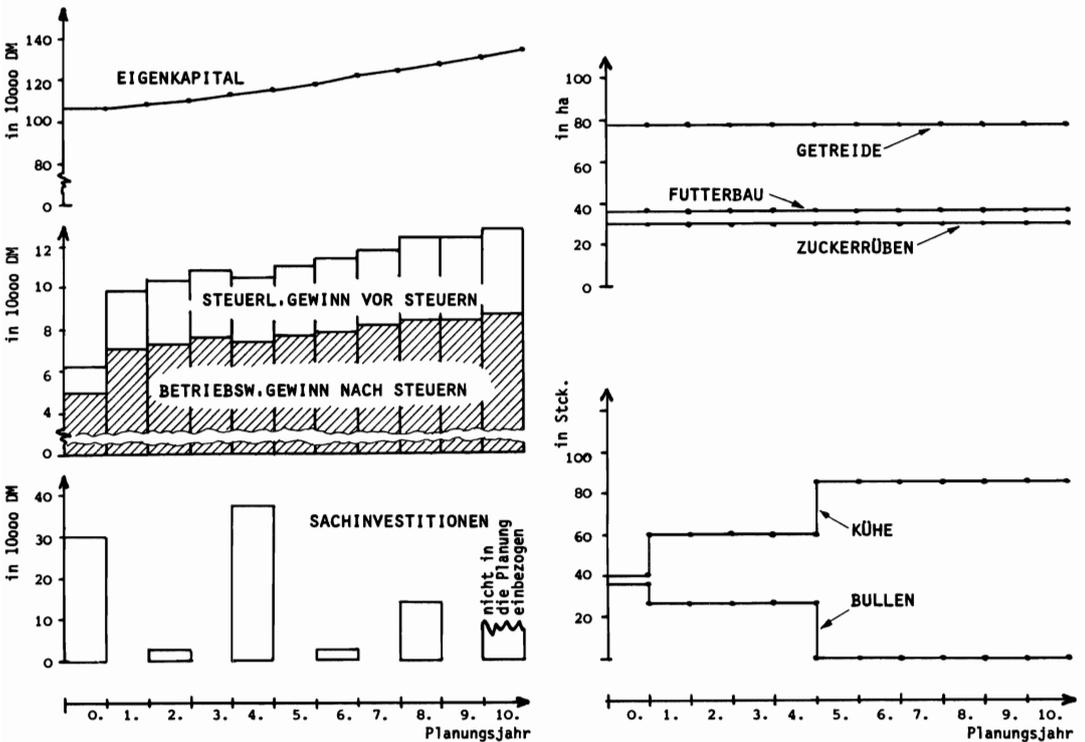
Zum besseren Verständnis der weiter unten angeführten Planungsrechnung und -ergebnisse bei Unsicherheit sei hier kurz auf Planungsrechnung und -ergebnisse bei Sicherheit hingewiesen.

Für einen existenten Betrieb (mit gegenwärtig rd. 150 ha Nutzfläche, 40 Kühen und 38 Bullen, bei 4 Arbeitskräften) wurde unter Verwendung des eben skizzierten Modellansatzes eine Planung über die nächsten 10 Jahre durchgeführt. Dabei wurde zunächst angenommen, daß sich innerhalb des Planungszeitraums an Zielen, Preisen, technischen Koeffizienten und Kontingenten etc. im Vergleich zum Ausgangsjahr nichts ändert 1).

Bei Anwendung des Simplex-Algorithmus ergibt sich eine optimale Lösung, von der einige Merkmale in ihrer zeitlichen Entwicklung in Abbildung 1 dargestellt sind.

Abbildung 1:

**ENTWICKLUNG EINIGER MERKMALE DER OPTIMALEN HANDLUNGALTERNATIVE
BEI SICHERHEIT**



- 1) Dieser Annahme ist ohne Zweifel eine nur geringe - wenn nicht gar überhaupt keine - Eintreffenswahrscheinlichkeit zuzubilligen. Trotzdem ist ihr Ergebnis sehr wichtig bei der Beurteilung von anderen Annahmen über die Entwicklung der Daten. Sowohl bei theoretischen Überlegungen als auch bei praktischen Beratungen liefert sie immer wieder den kaum umstrittenen Vergleichs- oder 0-Fall.

Das Eigenkapital, d.h. der Hauptzielwert, steigt innerhalb des Planungszeitraums von rd. 106 auf 135 ($\cdot 10\,000$ DM); dabei zeichnet sich eine relativ kontinuierliche Entwicklung ab. Der jährlich vor und nach Steuern ermittelte Gewinn hat steigende Tendenz. Die abzuführenden Einkommensteuern steigen nach der ersten größeren Umstellung im 1. Planungsjahr besonders stark an. Der Gewinn wird z.T. für Konsumzwecke entnommen, z.T. außerhalb des Unternehmens angelegt und z.T. zur Finanzierung im Unternehmen verwandt.

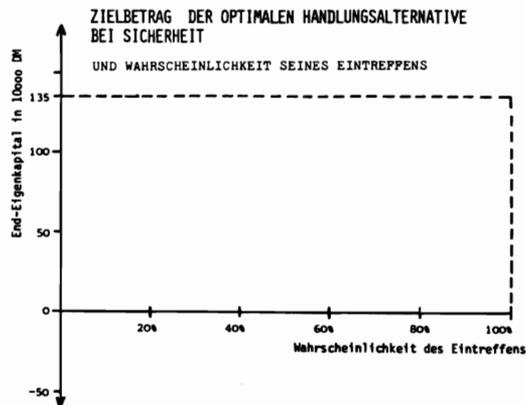
Bei den Sachinvestitionen (Re- und Nettoinvestitionen) zeichnen sich einige Schwerpunktjahre ab. Sie fallen meist mit dem Ende der ökonomischen Nutzungsdauer der vorhandenen Investitionsobjekte zusammen. Die Investitionen im 10. Jahr, die erst vom 11. Jahr ab genutzt werden können, sind nicht in die Planung einbezogen; zur Sicherstellung ihrer Realisierung werden Finanzmittel auf dem Girokonto gehalten.

Im Organisationsbereich ist es unterschiedlich. Während in der Feldwirtschaft keine Änderungen auftreten, sind in der Viehwirtschaft einige gewichtigere Änderungen ökonomisch sinnvoll. Die Kuhzahl wird, nach Bau eines arbeitswirtschaftlich rationelleren Stalls, mehr als verdoppelt; die Bullenmast wird hiermit simultan eingestellt.

Auf die Darlegung weiterer Merkmale muß hier aus Platzgründen verzichtet werden.

Zum Vergleich mit den Darstellungen, auf die bei der Diskussion der Unsicherheit Bezug genommen wird, sei der - im Falle von Sicherheit triviale - Zusammenhang zwischen der Höhe der (Haupt-) Zielrealisierung am Ende des Planungszeitraums und Sicherheit der Zielrealisation graphisch dargestellt.

Abbildung 2: (Ergebnisbild 0)



Falls alle Daten sicher sind, dann ist am Ende des Planungszeitraums mit 100 % Sicherheit ein Eigenkapital von 135 ($\cdot 10\,000$ DM) zu erwarten.

1.2 ...Unsicherheit über die Entwicklung der Daten

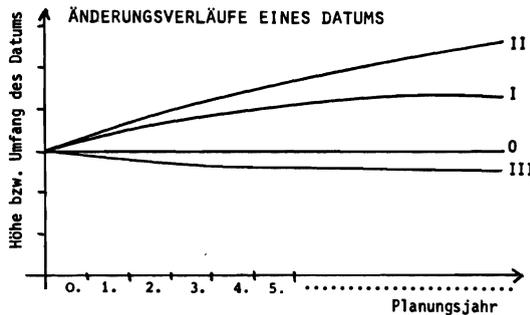
1. a) Bei Planungen für längere Zeiträume sind wohl alle Daten mehr oder weniger unsicher:
 - Die Zielgrößen, insbesondere ihre Gewichtung und Rangfolge, können sich mit Informationsstand, Geschmack, etc. ändern,
 - die technischen Koeffizienten des Organisations- und Arbeitskraftbereichs (wie mengenmäßige Erträge sowie Betriebsmittel- und Arbeitsaufwendungen) können sich durch technischen Fortschritt, Arbeitskraft-Produktivität (Ausbildung, Engagement), etc. ändern,
 - die Preise der Betriebsmittel und Produkte sowie der Arbeitskräfte können sich real und/oder nominal aus den bekannten marktwirtschaftlichen und -politischen Gründen ändern, und
 - die Bewertung der Bestände am Ende des Planungszeitraumes ist immer sehr problematisch wegen der Unsicherheit derer Verwertung in den fernliegenden Jahren nach dem Planungszeitraum,

- schließlich sind auch Höhe bzw. Umfang der absolut vorgegebenen Größen (d.h. der sogenannten Kapazitäten wie Bewirtschaftungsfläche, Arbeitskräfte, Kontingente etc.), selbst wenn vertragliche Vereinbarungen vorliegen, keineswegs fest und sicher.

Diese Vielzahl der Änderungsmöglichkeiten führt zu einem gewichtigen Problem. Es ist zwar nicht zu bestreiten, daß alle diejenigen Daten und nur diejenigen Daten, die wesentlich für die Entscheidungsfindung sind, bei der Planungsrechnung mit ihrem Unsicherheitsbereich berücksichtigt werden müssen und aus planungsökonomischen Gründen auch nur diese Daten berücksichtigt werden sollten; doch wer kann die Differenzierung in für die Entscheidung wesentliche und unwesentliche Daten a priori mit Sicherheit treffen? Was in der einen Betriebsplanung schon zuviel ist, kann in der anderen noch zuwenig sein; beides würde die bestmögliche Zielrealisation vereiteln.

- b) Selbst die Änderung eines einzelnen Datums birgt einen Fächer von alternativen Möglichkeiten. Meist erscheinen mehrere Änderungsverläufe durchaus plausibel.

Abbildung 3:



Auch wenn die Größe eines Datums (z.B. Preis, technischer Koeffizient, Kapazität oder dgl.) im Anfangsjahr sicher ist - wenn also von den kurzfristigen Schwankungen abgesehen wird -, so können über seine mutmaßliche Veränderung die in der Abbildung eingezeichneten Verläufe O, I, II, III und noch viele andere durchaus vertretbar sein. Tröstlich ist lediglich die Tatsache, daß nur eine eintreffen wird.

Es ist leicht einzusehen, daß die Vielzahl der Verlaufshypothesen das unter a) skizzierte Problem vervielfacht. Wir werden es ausführlich zu diskutieren haben.

2. Vollends zu eskalieren scheint die Problematik, wenn man sich vor Augen hält, daß die vielen Änderungen - ganz gleich ob voneinander abhängig oder unabhängig - kombiniert werden müssen, so wie die Realität ja auch "in Kombination" abläuft und nicht unter "ceteris paribus". Nach den Regeln der Kombinatorik gibt es bekanntlich schon bei 2 unsicheren Daten mit 4 Verlaufshypothesen 16 mögliche Zukunftslagen. Zwar verringert sich diese Zahl im Falle von Korrelation zwischen den Änderungen, doch geht die theoretisch mögliche Zahl der Zukunftslagen im Falle des o.a. Planungsbeispiels über die Milliardengrenze hinaus.

Das Problem besteht darin, solche und soviel Zukunftslagen in der Planungsrechnung zu berücksichtigen, daß die Entscheidung mit ausreichender Sicherheit getroffen werden kann. Wir kommen darauf gleich zurück.

3. Eine zusätzliche Problematik rührt daher, daß nicht jede Zukunftslage die gleiche mutmaßliche Eintreffenswahrscheinlichkeit hat. Wenn es schon schwierig ist - und zu hitzigen Diskussionen führt -, den Verlaufshypothesen eines einzelnen Datums mutmaßliche Eintreffenswahrscheinlichkeiten beizumessen, so scheint es fast unmöglich, solches für eine breite Kombination von Datenänderungen in den Zukunftslagen zu tun. Auch dieses Problem werden wir im nächsten Abschnitt zu behandeln haben.

2 Planungs-Rechnung und -Ergebnisse

2.1 Überlegungen zur Auswahl und Zahl der Zukunftslagen sowie zur Länge der Festlegungszeit

1. Bei der hier gewählten Vorgehensweise ist der erste Teil der Planungsrechnung unter Unsicherheit genauso abzuwickeln wie die im o.a. Exkurs skizzierte Planungsrechnung bei Sicherheit. Für jede gewählte Zukunftslage wird die optimale Lösung, die die unter den Bedingungen der Zukunftslage höchstmögliche Zielrealisation zuläßt, ermittelt. Es gibt also sovieler optimale Lösungen, wie Zukunftslagen definiert sind. In Anbetracht der immensen Zahl von möglichen Zukunftslagen stellt sich die Frage, welche und wieviele Zukunftslagen berücksichtigt werden sollen.

a) Die beiden extremen Zukunftslagen

Um zunächst die Spannweite des Zielbetrages zu erfahren, müssen die extrem optimistische und die extrem pessimistische Zukunftslage berücksichtigt werden. D.h., bei allen unsicheren Daten wird das eine Mal die günstigste Veränderung (S_{10}) und das andere Mal die ungünstigste Veränderung (S_{50}) im Planungsansatz unterstellt. Bei Zweifeln im Falle von gleich- und/oder gegenläufigen Wirkungen müssen eventuell mehrere Alternativen untersucht werden. Die Ergebnisse der beiden Zukunftslagen werden in der Regel sehr unterschiedlich sein. Bei unserem Beispiel ergibt sich bei der zur Zukunftslage S_{10} optimalen Handlungsalternative H_{10} ein Zielbetrag $Z_{10}=168$, bei S_{50} mit H_{50} ist $Z_{50}=70$ ($\cdot 10\ 000$ DM).

Zur Abschätzung der Vorzüglichkeit einer Handlungsalternative (z.B. H_x) muß man wissen, wie sie abschneiden würde, falls andere Zukunftslagen (z.B. S_y , S_z usw.) eintreffen. Die dazu notwendigen Kalkulationen bilden den zweiten Teil der Planungsrechnung unter Unsicherheit. Falls m Zukunftslagen definiert sind, dann sind prinzipiell auch m verschiedene optimale Handlungsalternativen und mithin $m \cdot m$ Zielbeträge zu erwarten.

Die Zielbeträge einer Handlungsalternative können bei Eintreffen der anderen Zukunftslagen über oder auch unter dem Zielbetrag liegen, den diese Handlungsalternative bei "ihrer" Zukunftslage - z.B. H_x bei S_x - erreicht (d.i. der Vergleich innerhalb der Zeile der Zielbetrags-Matrix 1); auf alle Fälle und immer - also auch wenn er darüber liegt - hat man sich für die falsche Handlungsalternative entschieden; denn die zu der betreffenden Zukunftslage (z.B. S_y) optimale Handlungsalternative (also H_y) hat einen noch höheren Zielbetrag (d.i. der Vergleich in der Spalte der Zielbetrags-Matrix 2).

a') Falls man sich im o.a. Beispiel auf die für die Zukunftslage S_{10} optimale Handlungsalternative H_{10} festgelegt hat (wir nehmen vorerst an, daß Organisation, Arbeitswirtschaft und Sachinvestitionen für den ganzen Planungszeitraum festgelegt sind), und es tritt die Zukunftslage S_{50} ein, dann wird ein Zielbetrag von -23 ($\cdot 10\ 000$ DM) erreicht. Wird H_{50} realisiert und trifft S_{10} ein, dann ist ein Zielbetrag von 119 ($\cdot 10\ 000$ DM) zu erwarten (siehe Zielbetrags-Matrix I in Übersicht 1).

- 1) Aus dieser Betrachtung resultiert die Feststellung, daß mit einer Entscheidung unter Ungewißheit sowohl Risiko als auch Chance verbunden sind; der Zielwert kann bei Eintritt anderer Zukunftslagen niedriger, aber auch höher als bei der erwarteten Zukunftslage sein.
- 2) Aus dieser Betrachtung resultiert die Feststellung, daß mit einer Entscheidung unter Ungewißheit nur Risiko verbunden ist; bei Eintritt jeder anderen Zukunftslage hat man sich falsch entschieden, denn mit der für die betreffende Zukunftslage optimalen Handlungsalternative hätte man einen (noch) höheren Zielwert erreicht.

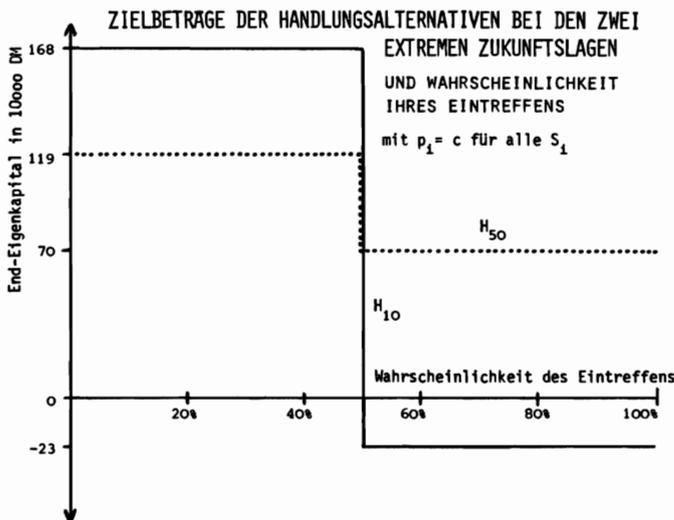
Übersicht 1: (Zielbetrags-Matrix I)

Zielbeträge bei zwei Zukunftslagen

End-Eigen-Kapital in 10 000 DM		Zukunftslagen	
		S_{10}	S_{50}
Handlungs-alternativen	H_{10}	168	-23
	H_{50}	119	70

Mißt man den beiden Zukunftslagen die gleiche Eintreffenswahrscheinlichkeit zu, dann ergibt sich folgender Zusammenhang zwischen Höhe des Zielbetrages und Sicherheit des Zielbetrages (siehe Ergebnisbild I in Abbildung 4).

Abbildung 4: (Ergebnisbild I)



Selbstverständlich ließe sich hier bereits unter Anwendung von Regeln für Entscheidung unter Ungewißheit eine Auswahl treffen, doch dürfte das in Anbetracht der vielen anderen möglichen und meist wahrscheinlicheren Zukunftslagen übereilt sein.

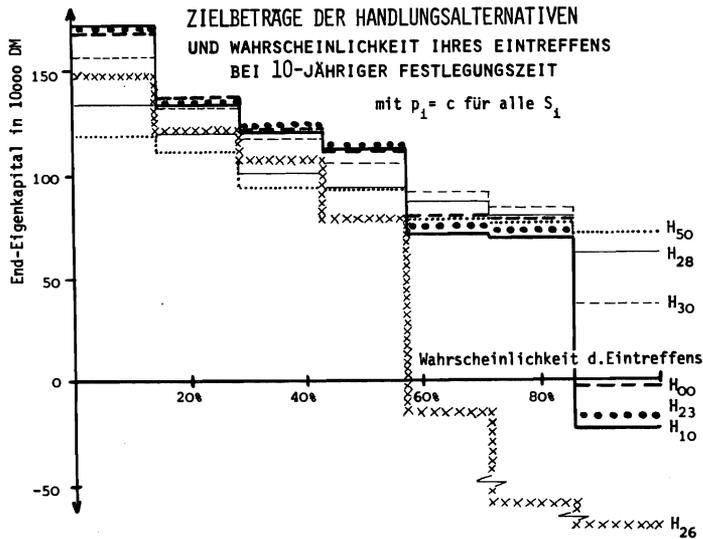
b) Die Berücksichtigung weiterer Zukunftslagen

führt in der Regel

- zu mehr (optimalen) Handlungsalternativen
- wobei allerdings die maximalen Zielbeträge innerhalb der oben ermittelten Spannweite ($Z_{10}=168$ und $Z_{50}=70$) liegen (die Zielbeträge der für eine Zukunftslage nicht-optimalen Handlungsalternativen können dagegen weit nach unten abweichen).

Wie das Ergebnisbild II (Abbildung 5) unseres Beispiels mit 7 Zukunftslagen (weitere Erläuterungen sowie Einzelwerte sind auf der linken Hälfte von Übersicht 6 zu finden) verglichen mit dem o.a. Ergebnisbild I und 0 (Abbildung 4 und 2) zeigt, führt das zu mehr und kleineren Stufen, sowohl was deren Höhe als auch Breite betrifft.

Abbildung 5: (Ergebnisbild II)



Mit weiter steigender Zahl der Zukunftslagen kommt es zu einem kontinuierlichen Gefälle in kleinen Stufen zwischen den Maxima der optimistischen und der pessimistischen Handlungsalternative.

Die Zukunftslagen können z.T. aufgrund sachlogischer Erwägungen, z.T. auch nach geschichteter Zufallsauswahl zusammengestellt werden. Hierbei ist es sinnvoll, für die unsicheren Daten (-Gruppen) Bereiche bzw. Tendenzen festzulegen, innerhalb der ihre Größe zufällig ausgewählt und mit anderen zu einer Zukunftslage kombiniert wird.

c) Die ausreichende Anzahl von Zukunftslagen

ist dann erreicht, wenn die zusätzliche Information keine Änderung der Entscheidung bewirken kann. Das ist der Fall, wenn nur noch

- zwar neue Handlungsalternativen hinzukommen, sie aber von der Zielhöhe her uninteressant sind, sowie
- zwar von der Zielhöhe her interessante, aber bereits bekannte oder diesen sehr ähnliche Handlungsalternativen hinzukommen.

Es kann nicht bestritten werden, daß man dessen vor Einholung der Information - also vor Einbeziehung aller Zukunftslagen in die Kalkulation - niemals sicher ist. Es ist und bleibt auch hier das bekannte Problem des Informationsrisikos. Doch scheint das Risiko, zu wenig Information über Zukunftslagen und Handlungsalternativen eingeholt zu haben, gering, wenn die für die Entscheidungsfindung relevanten (Zielbetrags-)Stufen relativ niedrig sind und die für die Entscheidung relevanten Handlungsalternativen relativ eng zusammenliegen. Um das voll beurteilen zu können, muß auch die Festlegungszeit in die Betrachtung einbezogen werden.

2. Die Festlegungszeit beeinflußt maßgeblich die Stufenhöhe in unseren Ergebnisbildern. Bei der bisherigen Betrachtung wurde unterstellt, daß mit der Entscheidung vor Beginn des Planungszeitraums der Vollzug aller wesentlichen Aktivitäten (wie Zupacht, Anbauumfang und Viehzahl, Arbeitskraftverwendung und langfristige Finanzdispositionen) für den gesamten (!) Planungszeitraum festgelegt ist. Das ist eine extreme Annahme, die die Verarbeitung jeder besseren, während des Vollzugszeitraums erlangten Information ignoriert.

- a) Auch wenn man zu Beginn des Planungszeitraums klare Vorstellungen über die Handlungsmöglichkeiten und ihre Konsequenzen innerhalb des gesamten Planungszeitraums hat und auch wenn man mit großer Überzeugung auf eine Zukunftslage setzt, so ist man doch nicht an den "sturen" Vollzug des Plans über den ganzen Zeitraum gebunden. Falls z.B. eine andere als die erwartete Zukunftslage eintritt, dann wird man sich umstellen und die Handlungsalternative der neuen optimalen anzupassen versuchen.

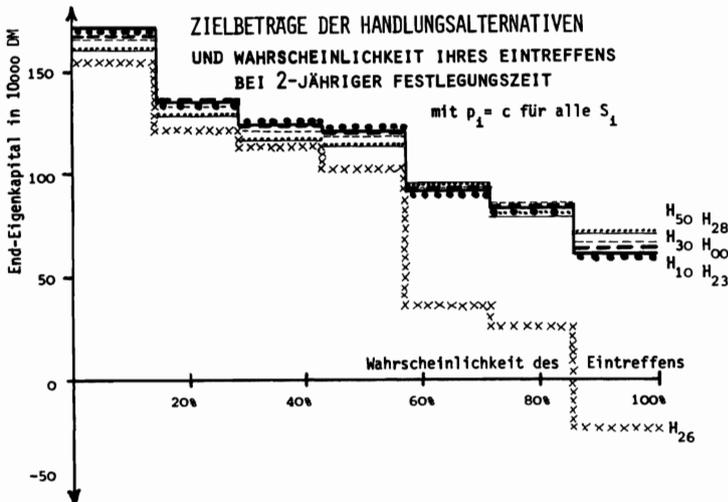
Damit können Fehlinvestitionen zwar nicht ungeschehen gemacht werden; was in Gebäuden investiert ist, liegt fest, auch wenn sie nicht genutzt werden; aber es kann ja bekanntlich durchaus besser sein, sie nicht zu nutzen, als einen überholten Fahrplan einzuhalten.

Die Länge der Festlegungszeit hängt von den Maßnahmen ab, über deren Vollzug zu entscheiden ist, und vom Unternehmer und seinen Mitarbeitern, die die Maßnahmen zu vollziehen haben. Beim Neubau von Gebäuden wird der eine Landwirt eventuell heute schon den Plan fassen und die diversen Maßnahmen einleiten müssen, wenn er in 4 Jahren das Vieh einstellen will; er hat dann diesbezüglich eine Festlegungszeit von 4 Jahren. Ein anderer zieht solch ein Vorhaben vielleicht innerhalb von 2 Jahren durch.

- b) In dem vorliegenden Beispiel ist der Demonstration wegen nach der unter 1. abgehandelten extrem langen Festlegungszeit von 10 Jahren nunmehr eine recht kurze von 2 Jahren angenommen. Zur Ermittlung der Ergebnisse muß der zweite Teil der Planungsrechnung wiederholt werden, wie gesagt mit der Unterstellung, daß mit der Entscheidung vor Beginn des Planungszeitraumes der Vollzug aller wesentlichen Aktivitäten nur für die ersten zwei (!) Jahre festgelegt ist. Während der übrigen Zeit können, falls andere Zukunftslagen eintreffen und es im Hinblick auf die Höhe der Zielrealisation sinnvoll ist, Anpassungen vorgenommen werden.

Beschränken wir uns auf die bisher diskutierten 7 Zukunftslagen, dann ergibt sich nunmehr folgender Zusammenhang zwischen Höhe des Zielbetrages und Sicherheit des Zielbetrages (siehe Abbildung 6; weitere Erläuterungen sowie Einzelwerte sind auf der rechten Hälfte der Übersicht 6 zu finden).

Abbildung 6: (Ergebnisbild III)



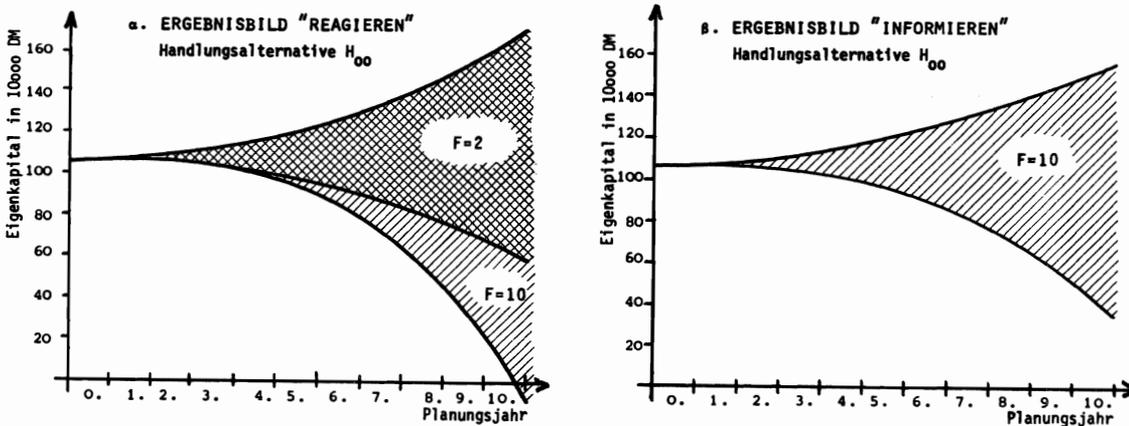
Das Ergebnis ist bei allen Handlungsalternativen günstiger, d.h., die Risikogefahr ist wesentlich geringer, obgleich dieselben Zukunftslagen angenommen sind und dieselben Planungsaktivitäten die vor Wahl stehen wie bei II. Das ist der Lohn für Planrevision und konsequente Anpassung nach Ablauf der 2-jährigen Festlegungszeit 1).

Auf diese Weise kann vielfach durch erhöhten Anpassungsaufwand während des Planungszeitraums die vor dem Planungszeitraum versäumte Informationsbeschaffung wettgemacht werden (siehe hierzu Exkurs "Reagieren versus Informieren").

Exkurs: Reagieren versus Informieren

- α. Ein schlecht informierter Landwirt setzt auf die Zukunftslage S_{00} ; d.h., er nimmt an, daß sich nichts an Preisen, technischen Koeffizienten etc. ändern würde. Er ist aber sehr reaktionsschnell und ändert sofort nach 2 Jahren seine Betriebsorganisation etc. auf die sich dann einstellende Zukunftslage.
- β. Ein sehr besonnener Landwirt holt sehr viele Informationen ein und setzt auf die Zukunftslage S_{30} . Er realisiert die Handlungsalternative H_{30} , d.i. die zu S_{30} optimale und außerdem die nach dem Regret-Kriterium vorteilhafteste der 7 Alternativen. Der Landwirt führt diesen einmal gefaßten Plan "stur" durch, auch wenn eine der anderen Zukunftslagen eingetroffen ist und eine Anpassung sinnvoll wäre.

Abbildung 7:



Wie wir aus dem linken Bild ersehen, kann der Landwirt α durch unverzügliche Planrevision die Verlustgefahr wesentlich vermindern (vgl. $F=10$ mit $F=2$ in Bild α). Der Schwankungsbereich seines Zielbetrages ist sogar noch kleiner und liegt günstiger als der des gut informierten Landwirtes β, der sich in den 10 Jahren nicht mehr umstellt (vgl. $F=10$ in Bild β mit $F=2$ in Bild α). Das "Reagieren" bringt - in diesem Falle - mehr ein als das "Informieren".

Informieren und Reagieren verringert den Schwankungsbereich absolut noch mehr, relativ steckt manchmal aber nicht viel drin; d.h. auch wenn sich Landwirt β schon nach 2-jähriger

1) Das beinhaltet noch nicht die während des Planungszeitraums mögliche und übliche Erweiterung des Informationshorizonts, was zu einer zusätzlichen Verbesserung des Ergebnisses führt. Es wird lediglich eine sinnvolle Reaktion auf die tatsächlich eingetretenen - vor Beginn des Planungszeitraums schon in Betracht gezogenen - Zukunftslagen verlangt.

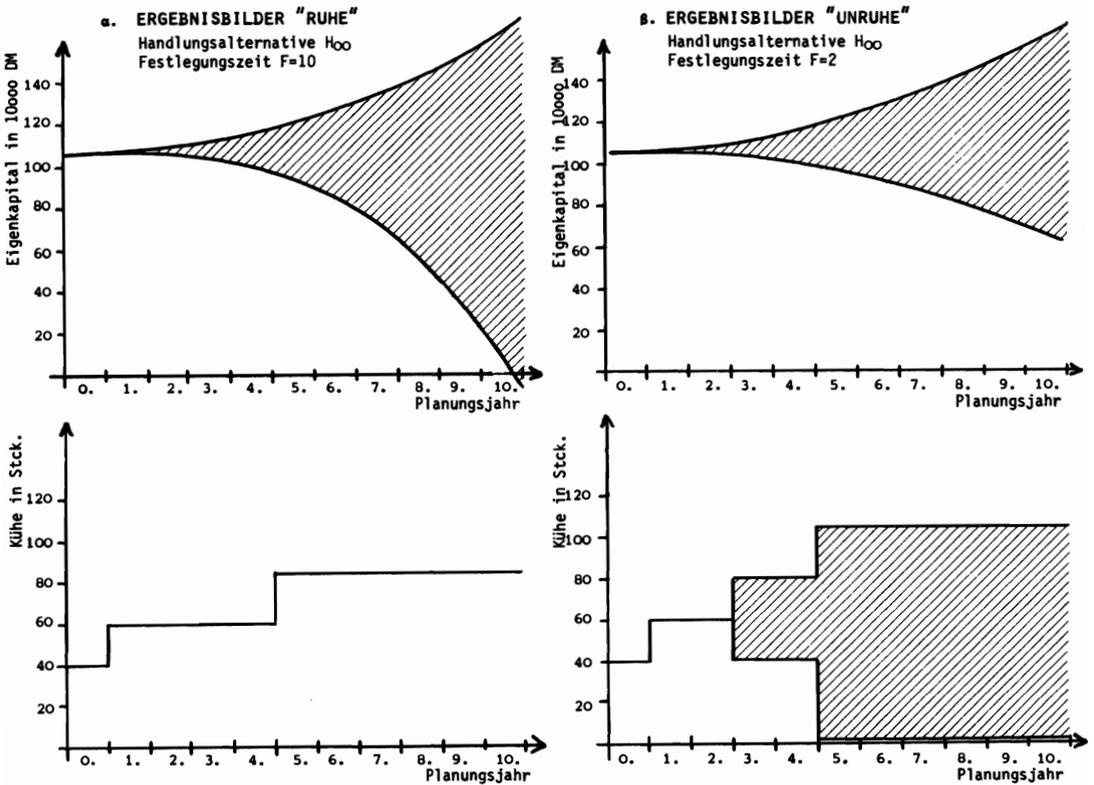
Festlegungszeit den dann eintreffenden Zukunftslagen anpassen würde, verkleinerte sich der Schwankungsbereich seines Zielbetrages nur noch unwesentlich.

Dabei sollte allerdings nicht ein oft gewichtiger Unterschied übersehen werden. Das häufige Reagieren bringt mit den Organisations- und Bewirtschaftungsumstellungen "Unruhe" in den Betrieb (siehe hierzu Exkurs "Schwankungsbereich des Zielbetrages und Änderungen der Betriebsorganisation").

Exkurs: Schwankungsbereich des Zielbetrages und Änderungen der Betriebsorganisation

Unterstellt sei, daß die Handlungsalternative H_{00} realisiert wird. Falls die dieser Alternative zugrundeliegende Zukunftslage S_{00} eintritt, dann wird in den einzelnen Jahren die auf Seite 109 - 110 skizzierte Organisation realisiert und die dort angeführte Eigenkapitalentwicklung ablaufen. Falls jedoch die anderen Zukunftslagen eintreffen, dann ist die Entwicklung nicht so eindeutig zu prognostizieren. Es muß vor allem nach der Dauer der Festlegungszeit (F) unterschieden werden.

Abbildung 8:



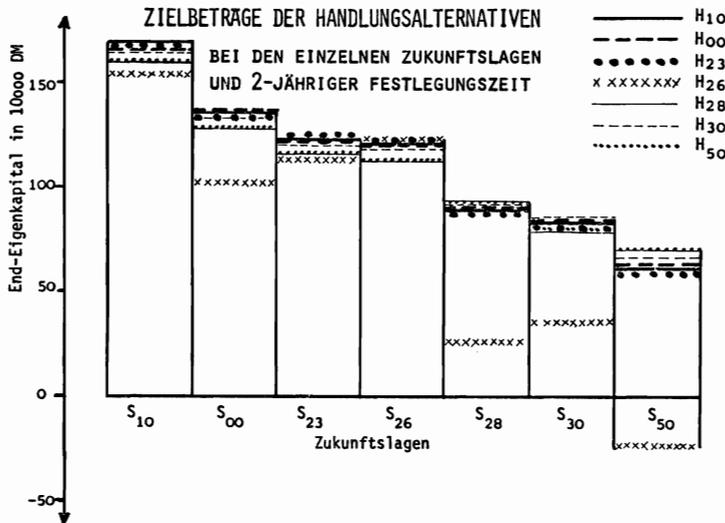
Eine Festlegungszeit von 10 Jahren impliziert, daß u.a. die Betriebsorganisation und ihre Entwicklung - bei den Ergebnisbildern "Ruhe" anhand des Kuhbestandes demonstriert (siehe Bild a unten) - 10 Jahre in den lange vorher skizzierten Bahnen realisiert wird. Diese Ruhe in der Organisation etc. wird erkauf durch ein hohes Risiko beim Zielbetrag; er hat einen beachtlichen Schwankungsbereich nach unten (siehe Bild a oben).

Ist man geneigt, schon nach z.B. 2 Jahren gegebenenfalls eine Planrevision vorzunehmen und sich umzustellen, dann wird der Zielbetrag nicht mehr so weit absinken (vgl. Bild α oben mit Bild α oben). Allerdings wird diese günstigere Zielbetragsentwicklung erkauft mit mehr Umstellungen, Umorganisationen, kurz mehr "Unruhe" im Betrieb (siehe Bild β unten).

Für den Entscheidenden ist es daher wichtig, die Relation von Zielwertschwankungen und Umorganisationsnotwendigkeit für mehrere Festlegungszeiten zu kennen, damit er die für ihn günstigste Festlegungszeit auswählen kann. Sie gilt aber immer nur für den vorgegebenen Informationshorizont.

3. Die Entscheidung für eine der Handlungsalternativen ist bei der Konstellation der Ergebnisse III bezüglich des Risikos überhaupt kein Problem, wenn man von der Handlungsalternative H_{26} absieht. Wie Ergebnisbild III (Abbildung 9) zeigt, liegen die Zielwerte aller Handlungsalternativen bis auf H_{26} nahe beieinander; ganz gleich welche Zukunftslage eintritt, man schneidet bei allen diesen übrigen Handlungsalternativen gleich gut oder gleich schlecht ab. Je nach Zukunftslage sind die Zielbeträge sehr günstig (bei S_{10}) oder sehr ungünstig (bei S_{28} , S_{30} , S_{50}), aber immer sind sie etwa gleich. D.h., diese übrigen Handlungsalternativen sind bezüglich des Zielbetrages indifferent. Man kann wählen, welche man will.

Abbildung 9: (Ergebnisbild III):



Bezüglich der anderen Merkmale bestehen z.T. recht erhebliche Unterschiede (siehe hierzu die jeweils erste Zahlenspalte der "Kurzen Umschreibung der Handlungsalternativen" in Übersicht 6). Bei H_{23} hat man sich z.B. auf 70 neue Kuhstallplätze festgelegt, bei H_{28} hat man noch gar nicht neu gebaut; bei H_{10} hat man den AK-Besatz in den ersten beiden Jahren auf 3 Arbeitskräfte festgelegt, bei H_{50} beschränkt man sich auf die 1,5 Familienarbeitskräfte.

Solch eine Serie von im Zielbetrag (nicht nur im Erwartungswert!) indifferenten, in anderen Merkmalen aber differenten Handlungsalternativen ist bekanntlich höchst willkommen; geben sie doch einen weiten Spielraum für andere, insbesondere nicht-monetäre Präferenzen 1).

2.2 Zur Berücksichtigung der mutmaßlichen Eintreffenswahrscheinlichkeit von Zukunftslagen

1. Der folgende dritte Teil der Planungsrechnung unter Unsicherheit braucht nicht immer durchgeführt zu werden. Denn mehrere Regeln für Entscheidung unter Ungewißheit verlangen bekanntlich keine Mutmaßungen über die Eintreffenswahrscheinlichkeit der Zukunftslagen. Wenn auch gegen diese Regeln durchaus stichhaltige Einwendungen gemacht werden können, so ist doch nicht zu bestreiten, daß sie in vielen praktischen Fällen zu gleichen Entscheidungen führen wie die anspruchsvollen Kriterien des Risikonutzens oder der Risikopräferenzen und mithin angewandt werden können. Man muß mit ihnen aber sehr umsichtig und nicht "blindlings" umgehen.
2. Wenn die Entscheidungsregeln Mutmaßungen über die Eintreffenswahrscheinlichkeit der Zukunftslagen erfordern, dann sollte zunächst berechnet werden, wie hoch die Eintreffenswahrscheinlichkeit einer Zukunftslage (S_x) mindestens sein muß, damit ihre optimale Handlungsalternative (H_x) einen gleichhohen Erwartungswert (E) 2) hat wie die konkurrierenden Handlungsalternativen (d. i. die Berechnung der kritischen Eintreffenswahrscheinlichkeit \hat{p}_x).

- a) Wie aus Ergebnisbild I (Abbildung 4) zu ersehen ist, hat bei der jenem Bild zugrunde liegenden Annahme, daß die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens für beide Zukunftslagen gleich ist ($p_{10} = p_{50} = 0,5$), die Handlungsalternative H_{10} einen geringeren Erwartungswert als die Handlungsalternative H_{50} ($E_{H_{10}} < E_{H_{50}}$).

Da die Summe der Eintreffenswahrscheinlichkeiten aller Handlungsalternativen stets 100 % ist ($\sum p_i = 1$), kann man mit Hilfe der Werte aus der Zielbetrags-Matrix I (Übersicht 1) berechnen, daß $\hat{p}_{10} = 0,66$ sein muß (und \hat{p}_{50} mithin nur 0,34 zu sein braucht), wenn beide Handlungsalternativen den gleichen Erwartungswert haben sollen ($E_{H_{10}} = E_{H_{50}}$).

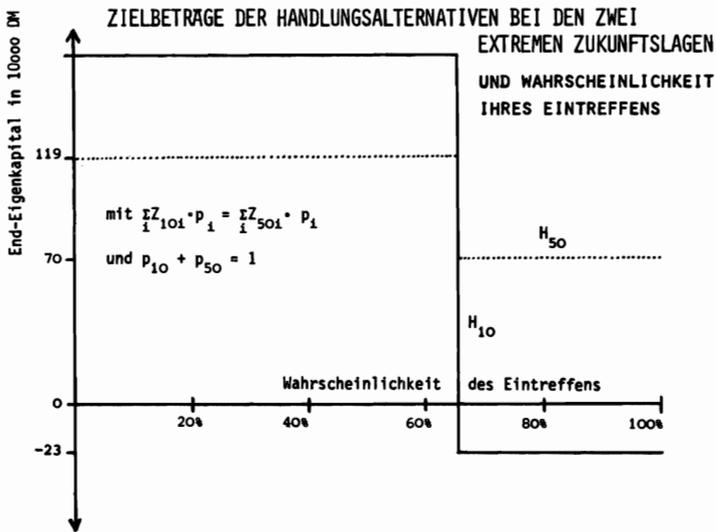
Falls $\hat{p}_{10} \geq 0,66$ für unwahrscheinlich angesehen wird, ist H_{10} zu verwerfen. Man braucht sich nicht den Kopf zu zerbrechen über die explizite mutmaßliche Höhe der Eintreffenswahrscheinlichkeiten.

Graphisch sieht diese Entscheidungssituation wie in Ergebnisbild I' (Abbildung 10) dargestellt aus.

- b) Bei mehr als zwei Zukunftslagen und damit mehr als zwei Handlungsalternativen kann man prinzipiell genauso vorgehen. Da die $p_i \geq 0$ sein müssen, ist das (quadratische) Gleichungssystem nicht immer lösbar. Es können dann aber die kritischen Eintreffenswahrscheinlichkeiten unter der Bedingung berechnet werden, daß die Summe der Unterschiede zwischen den Erwartungswerten möglichst klein sei.

-
- 1) Hieraus wird oft der Schluß gezogen werden, man könne machen, was man wolle, die Zielbetrags-Differenzen sind ja gering, und mithin brauche man gar nicht lange zu überlegen und zu planen. Das ist ein Fehlschluß. Erstens gibt es auch Handlungsalternativen (wie H_{26}), die man meiden sollte, und die kann man nur durch Überlegen und Planen herausfinden; denn es fallen nicht alle schlechten Alternativen so offen sichtbar aus dem Rahmen wie H_{26} . Zweitens ergeben sich die geringen Differenzen nur, wenn man weiß, wann und wie man reagieren muß; sachlich oder auch nur zeitlich falsches Reagieren bringt große Unterschiede im Zielbetrag der sechs Handlungsalternativen; will man das verhindern, muß man überlegen und planen.
 - 2) Wenn hier mit dem Bayes-Kriterium operiert wird, dann nur, weil es sich bei den Überlegungen gut demonstrieren läßt. Es hätte genauso gut ein anderes Entscheidungskriterium (mit Eintreffenswahrscheinlichkeit) als Bezugsbasis dienen können.

Abbildung 10: (Ergebnisbild I')



- c) Eine abgewandelte Vorgehensweise empfiehlt sich bei der (gar nicht so selten vorkommenden) Konstellation der Ergebnisse, wie sie unser Fall mit 2-jähriger Festlegungszeit hat. Wie oben ausgeführt, liegen die Zielbeträge der 6 übrigen Handlungsalternativen bei allen Zukunftslagen nahe beieinander. Mithin können Unterschiede und Variationen in der Eintreffenswahrscheinlichkeit der Zukunftslagen keine Änderung in der Risikosituation und damit keinen Einfluß auf die Entscheidung haben. Es muß nur noch überprüft werden, ob man nicht besser H₂₆ realisieren sollte.

Zur Abschätzung des kritischen Wertes für die Eintreffenswahrscheinlichkeit der Zukunftslage S₂₆ und damit der Konkurrenzfähigkeit von H₂₆ kann man alle übrigen Handlungsalternativen zu einer Gruppe zusammenfassen und mit den Zielwert-Durchschnitten rechnen (siehe Übersicht 2).

Übersicht 2: (Zielbetrags-Matrix III')

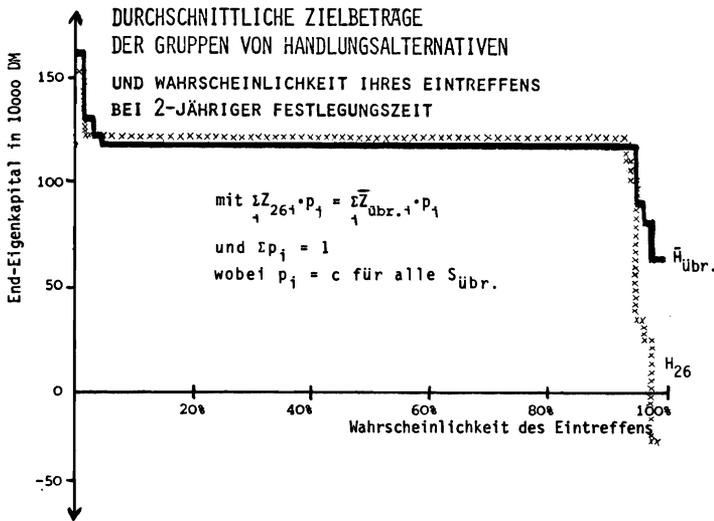
Zielbeträge bei 2-jähriger Festlegungszeit (z.T. Durchschnitt)

End-Eigenkapital in 10 000 DM	Zukunftslagen	Zukunftslagen						
		S ₁₀	S ₀₀	S ₂₃	S ₂₆	S ₂₈	S ₃₀	S ₄₇
Handlungsalternativen	H ₂₆	154	102	113	121	26	36	-23
	H _{übr.}	165	133	121	118	92	83	65

Anhand dieser Werte kann man - für den Fall, daß die übrigen Zukunftslagen alle die gleiche Eintreffenswahrscheinlichkeit haben, mittels eines Systems von drei linearen Gleichungen - berechnen, daß die Eintreffenswahrscheinlichkeit der Zukunftslage S₂₆ mindestens 93 % ($p_{26} = 0,93$) sein muß, wenn die Handlungsalternative H₂₆ dem Durchschnitt der übrigen Handlungsalternativen überlegen sein soll.

Durch die Durchschnittsbildung sieht die graphische Darstellung der Zielbetrags-Matrix III' wesentlich anders aus als die der Zielbetrags-Matrix III (vgl. Abbildung 6 und 11).

Abbildung 11: (Ergebnisbild III')



3. Falls auch nach Kenntnis der kritischen Werte eine Entscheidung nicht getroffen werden kann, wird man den einzelnen Zukunftslagen diskrete Eintreffenswahrscheinlichkeiten zuordnen müssen.

Einer bewußt begründbaren Abwägung sind nach unserer Erfahrung immer wieder schnell Grenzen gesetzt. Man kommt bei diesbezüglichen Überlegungen sehr bald in Zweifel, ob der Zukunftslage S_x zwei Prozent mehr und S_y weniger zugeordnet werden sollen oder nicht; und dann wieder scheint eine wesentlich andere Aufteilung der Wahrscheinlichkeitssumme plausibler als die bisherige; usw. usf.. Unserer Meinung nach könnte dieser Bereich der Ungewißheit - ähnlich wie die vielen möglichen Datenkombinationen in den Zukunftslagen - mit der "großen Zahl" ausgelotet werden. Nachdem (optimistische und pessimistische) Maximum- und Minimum-Grenzen für die Eintreffenswahrscheinlichkeiten der Zukunftslagen vorgegeben sind, kann man eine Serie von Eintreffenskombinationen per Zufall wählen und testen, welche der Handlungsalternativen sich dabei behaupten.

Unsere bisherige Erfahrung zeigt, daß die Rangfolge der Handlungsalternativen meist stabil ist. Durch unterschiedliche Annahmen über die Eintreffenswahrscheinlichkeit der Zukunftslagen wird oft mehr das Niveau der Erwartungswerte als die Differenz zwischen den Erwartungswerten beeinflusst. Es müssen schon beachtliche Änderungen bei den Eintreffenswahrscheinlichkeiten erfolgen, wenn für die Entscheidung relevante Änderungen der Erwartungswertdifferenzen auftreten sollen (siehe hierzu Exkurs "Zur Variation der Eintreffenswahrscheinlichkeit von Zukunftslagen").

Exkurs: Zur Variation der Eintreffenswahrscheinlichkeit von Zukunftslagen

Bei der Planung eines anderen - als des bisher zitierten - Betriebes über mehrere Jahre wurden u.a. die in Übersicht 3 angeführten 12 Zukunftslagen unterschieden, für die 6 Personen die darin angeführten Eintreffenswahrscheinlichkeiten vermuteten (die kleinste Wahrscheinlichkeitshöhe sollte 5 % nicht unterschreiten).

Wie man sieht, sind die Mutmaßungen der Personen über die Entwicklung der einzelnen Daten sehr unterschiedlich. Caesar schätzt mit 95 % eine Inflationsrate von 5 % und mehr, Emil hält dagegen mit 95 % eine Inflation von 5 % und weniger für wahrscheinlich. Anton und Berta

Übersicht 3: (Die Zukunftslagen)

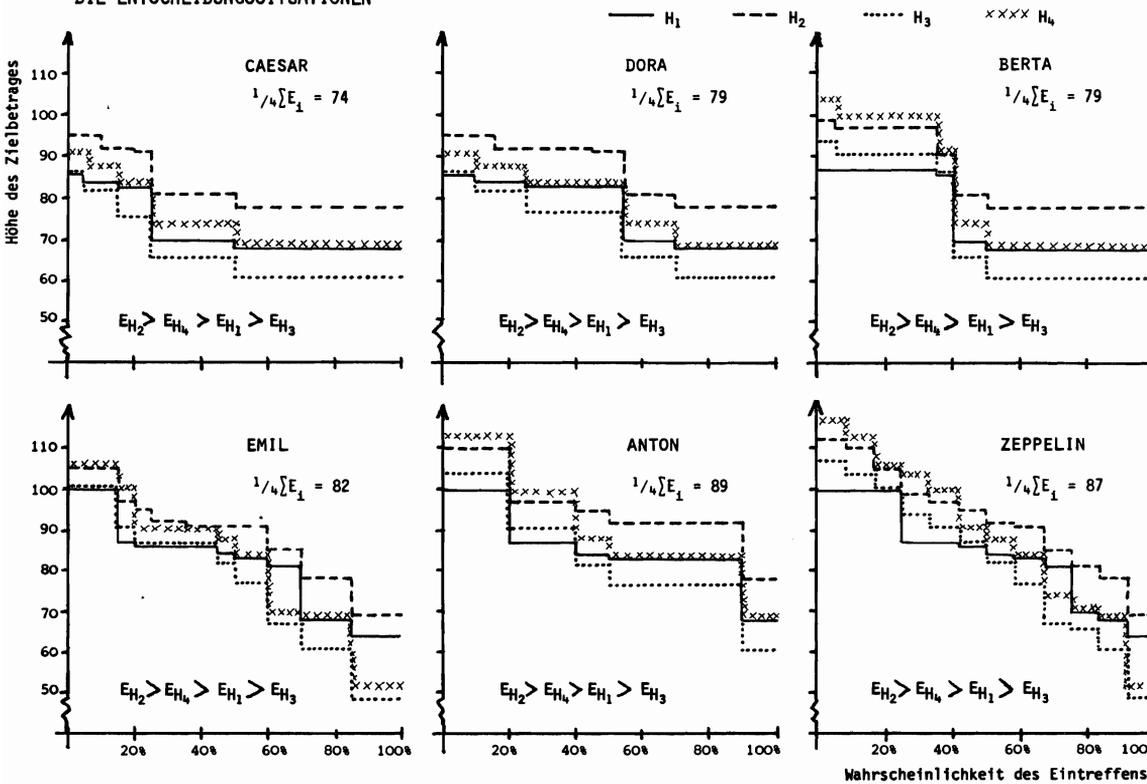
DIE ZUKUNFTSLAGEN
UND IHRE VERMUTETEN EINTREFFENSWAHRSCHEINLICHKEITEN

		Zukunftslagen											
		S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	S ₁₀	S ₁₁
kurze Umschreibung	Infl. in % p.a.	0	0	0	0	5	5	5	5	10	10	10	10
	Prod.pr.s. real i. Sp. a.	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
	Entn. etc. " " " "	0	0	6	6	0	0	6	6	0	0	6	6
Personen	Anton					0,2	0,4	0,2	0,1		0,1		
	Berta			0,05				0,3	0,5		0,05	0,1	
	Caesar			0,05			0,1	0,5		0,1		0,25	
	Dora			0,1			0,3	0,3		0,15		0,15	
	Emil	0,15	0,1	0,25	0,15		0,1	0,05	0,15		0,05		
	Zeppelin	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

nehmen mit 40 % an, daß sich die realen Produktpreise nicht ändern; Dora hält es für fast sicher (90 %), daß sie um 2 % p.a. sinken werden. Anton vermutet zu 70 %, daß die Entnahmen, Löhne etc. sich nicht ändern; Berta rechnet mit 100 %, also sicher, damit, daß sie real um 6 % p.a. steigen.

Abbildung 12: (Die Entscheidungssituationen)

DIE ENTSCHEIDUNGSSITUATIONEN



Die zu den Zukunftslagen optimalen 12 Handlungsalternativen konnten zu 4 Gruppen (H_1 bis H_4) zusammengefaßt werden, da zwischen einigen nur geringe Differenzen zu verzeichnen sind. Die Zielbeträge der vier Gruppen von Handlungsalternativen liegen zwischen 117 und 49. Bei den einzelnen Zukunftslagen ist die größte Differenz 20 (=69-49 bei S_3) und die kleinste Differenz 5 (=105-100 bei S_0). Die Handlungsalternativen waren den 6 Personen im Detail bekannt, d.h. sie kannten die verschiedenen Organisationen, Investitionen, Einkommensbeträge etc.

Die Entscheidungssituation, die sich bei den 4 Handlungsalternativen und der individuellen Mutmaßung über die Eintreffenswahrscheinlichkeit der Zukunftslagen für jede Person ergibt, ist in Abbildung 12 in graphischer Form umschrieben.

Die Darstellungen sind nach der Höhe des durchschnittlichen Erwartungswertes geordnet. Danach kommt Caesar zur pessimistischsten und Anton zur optimistischsten Einschätzung, sie liegen um etwa 20 % auseinander.

Auch das aus der Einschätzung der Zukunftslagen sich ergebende Risiko-Bild ist sehr unterschiedlich. Wenn man von Zeppelin absieht, dann ist der Anstieg des Kurvenbündels bei Anton am größten und bei Caesar am geringsten.

Interessant ist, daß trotz dieser Unterschiede die Rangfolge der Handlungsalternativen, wenn man den Erwartungswert als Kriterium nimmt, bei allen 6 Zukunftseinschätzungen dieselbe bleibt ($H_2 > H_4 > H_1 > H_3$). Wenn man statt der mit dem Bayes-Kriterium implizierten Risiko-neutralität bei den Personen mit Risikoabneigung - also der der Realität allgemein näherkommenen Einstellung - zu rechnen hat, dann trifft die Rangfolge erst recht zu. Die Entscheidung wird offenbar bei allen 6 Personen gleich sein. Trotz der großen Unterschiede in der Einschätzung der künftigen Entwicklung vieler Daten dürften sie alle H_2 realisieren.

2.3 Die Berücksichtigung weiterer Datenänderungen und derer Verläufe

1. Wir sind auf die Probleme, die sich aus der Vielzahl der Änderungsmöglichkeiten von Daten sowie der vielen möglichen Änderungsverläufe von Daten ergeben, bisher nicht weiter eingegangen.

An und für sich ergibt sich dieses Problem immer gleich am Anfang einer Planungsrechnung. Aber es wäre da nur mit einem hohen Informationsrisiko lösbar. Man müßte nämlich alle überhaupt denkbaren Datenänderungen mit allen ihren möglichen Verläufen von Anfang an in die Rechnung einbeziehen. Viele davon wären für die Entscheidungsfindung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht notwendig; d.h., man ginge ein sehr großes Informationsrisiko ein, man würde für diese Information einen Aufwand betreiben, der kaum lohnt.

Es ist daher besser, den ersten Durchgang der Planungsrechnung mit solchen Datenänderungen durchzuführen, von denen anzunehmen ist, daß sie für die Entscheidungsfindung mit hoher Wahrscheinlichkeit notwendig sind. Man hat dann meist noch nicht zuviel für die Informationsbeschaffung investiert. Eher zuwenig, und daher ist es wichtig - und darf auf keinen Fall übersehen werden - zu prüfen, ob und wo eine Ausweitung und Vertiefung der Datenvariation notwendig ist.

Es ist zu testen,

- ob außerhalb der bisher in Betracht gezogenen Schwankungsbereiche (hierzu gehört auch die Wandlung bisher sicherer Daten zu unsicheren) noch weitere Datenänderungen wahrscheinlich sind,
 - ob zwischen den bisher berücksichtigten noch andere Datenverläufe möglich erscheinen,
 - ob noch zusätzliche Daten (Maßnahmen, Aktivitäten) in Betracht zu ziehen sind,
- die zu einer anderen Beurteilung der in die nähere Wahl gezogenen Handlungsalternativen führen könnten.

Diese Prüfung im Anschluß an den ersten Durchgang muß in jedem Fall durchgeführt werden; nicht nur, wenn man sich für eine Handlungsalternative noch nicht entscheiden konnte, sondern auch, wenn sich eine Alternative bereits als äußerst vorzüglich herausgestellt hat.

2. Hierzu müssen wir wieder an den Anfang der skizzierten Planungsrechnung zurück und einen zweiten Durchgang, die erste Rekursion, starten.

- a) Für den Fall, daß sich noch keine der Handlungsalternativen besonders hervorgehoben hat, sondern mehrere in der engeren Wahl stehen, sollte man zunächst ermitteln,
- bei welchen Zukunftslagen die Zielbeträge der konkurrierenden Handlungsalternativen in der Rangfolge wechseln und
 - durch welche Daten-Unterschiede in den betreffenden Zukunftslagen das bewirkt wird.

Danach wäre zu überlegen, wieweit diese Unterschiede erweitert, unterteilt oder vertieft werden müssen, um mehr Klarheit über die Handlungsalternativen zu erlangen. Oft ergeben sich bei dem dazu notwendigen Planungs-Durchgang zusätzlich neue Handlungsalternativen, die gegenüber den bisher bekannten vorteilhafter sind.

Zum Beispiel haben die Handlungsalternativen H_{28} und H_{30} einen etwa gleichen Erwartungswert, sie unterscheiden sich aber bezüglich wichtiger anderer Merkmale (u.a. soll bei H_{30} ein neuer Kuhstall gebaut werden, bei H_{28} nicht). Die Rangfolge der Zielbeträge wechselt insbesondere bei solchen Zukunftslagen, die sich bezüglich des Datums Inflation unterscheiden. Die bisher berücksichtigte Abstufung (0 %, 3 %, 6 % p.a.) wurde ergänzt (2 %, 4 % p.a.). Die Handlungsalternative H_{30} war dabei immer im Vorteil und es stellte sich eine dritte, besonders vorteilhafte und damit die Reihenfolge $H_{29} > H_{30} > H_{28}$ ein.

- b) Für den Fall, daß sich eine Handlungsalternative bei der vorhergehenden (ersten oder weiteren) Rekursion bereits hervorgehoben hat, kann man für die gravierendsten Daten die äußerste Schwankungsgrenze ermitteln, die die Alternative "verkräften" kann, ohne ihren Rang einzubüßen. Das sollte man auch bei solchen Daten machen, deren Höhe bis dahin als sicher angesehen wurde.

Danach ist zu überlegen, ob der kritische Wert der Datumsänderung im Planungszeitraum übertroffen werden könnte. Zutreffendenfalls ist anhand eines weiteren Planungs-Durchgangs die Vorteilhaftigkeit der Handlungsalternative nochmals zu überprüfen.

Nehmen wir z.B. die Situation unseres Falles bei 2-jähriger Festlegungszeit. Nachdem festgestellt ist, daß alle übrigen Handlungsalternativen ($H_{\text{übr.}}$) etwa gleich und der Alternative H_{26} vorzuziehen sind, wird u.a. geprüft, um wieviel (% p.a. oder einer anderen Entwicklungsreihe) der Milchpreis sich verändern müßte, damit $H_{\text{übr.}}$ der H_{26} auch bei den anderen Zukunftslagen (als H_{26}) unterlegen ist. Es stellte sich heraus, daß er bei einigen Zukunftslagen real um mehrere % p.a. steigen müßte. Da das für unwahrscheinlich angesehen wird, änderte sich nichts an der Rangfolge der beiden Handlungsalternativen.

Das Informationsrisiko läßt sich - wie schon bei der Zahl und Kombination der Zukunftslagen sowie bei der Höhe der Eintreffenswahrscheinlichkeit - auch hier nicht völlig beseitigen. Selbst seine beliebige Verringerung mittels einer großen Zahl von Rekursionen der beschriebenen Art ist - im Gegensatz zu den anderen beiden Problemkreisen - nicht immer sicher.

Es scheint vom "großen Wurf" des ersten Datensatzes und dessen Änderungen abzuhängen, ob man mit einer steigenden Zahl von Rekursionen die Mängel der ersten Serie abbaut, oder aber ob man in eine Sackgasse gerät. D.h., es scheint nicht ausgeschlossen, daß sich eine Handlungsalternative als die vorteilhafteste präsentiert, obgleich sie es nicht ist, und daß das System keine Hinweise für die Notwendigkeit einer Korrektur gibt.

Das ist kein planungsspezifisches Phänomen, so etwas kann bei allen Handlungen passieren. Aber es ist uns ein Hinweis, um Vorkehrungen zu treffen, die solche Pannen nach Möglichkeit vermeiden.

3. Die reflektierende Untersuchung der Ausgangsdaten und ihrer Einflüsse auf die Vorzüglichkeit ausgewählter Handlungsalternativen läßt wichtige Schlüsse und Hinweise auf die Relevanz der Daten

für die Entscheidungsfindung zu. Es ist immer wieder festzustellen, daß die Unsicherheit mancher Daten, genauer die Änderung ihrer Höhe, zwar den Zielbetrag, nicht aber die Entscheidung beeinflusst. Ganz gleich ob und häufig auch wie sie schwanken, die Rangfolge der vorausgewählten Handlungsalternativen ändert sich nicht. Das war - wie die Theorie lehrt - auch zu erwarten. Bei der o.a. Analyse finden wir nunmehr heraus, welche konkreten Daten bzw. Datengruppen das sind. Diese Kenntnisse setzen uns in die Lage, Untersuchungen über Daten gezielt anzusetzen.

Schlußbemerkung

Der Bezug von Betriebsplanungen unter Unsicherheit - in der demonstrierten oder anderen Form - zur praktischen Betriebsleitung - als Institution und als Funktion dürfte evident sein.

Trotz der noch ungelösten Probleme und offenen Fragen scheint der Schluß gerechtfertigt, daß derlei Planungen durchführbar sind und gewichtige Entscheidungshilfen für die Betriebsleitung liefern. Allerdings sind auch sie nicht in der Lage, Sicherheit zu produzieren.

Es ist nicht zu widerlegen, daß selbst aus einer umsichtig angelegten Planung eine schlechte Entscheidungshilfe resultieren kann. Es ist auch nicht zu widerlegen, daß ohne jede Überlegung und Planung eine richtige Entscheidung getroffen werden kann. Aber, es dürfte ebensowenig zu widerlegen sein, daß die Wahrscheinlichkeit für das eine wie für das andere sehr gering ist.

Übersicht 4: Schematische Darstellung einer dynamischen simultanen Organisations-, Investitions- und

		Organ.-Bereich					Arbeitskraft-Bereich				Invest.-Bereich					Finanz											
		Zukaufen von Nicht-Anlagegütern Transportieren, Produzieren, Lagern, Verkaufen von Produkten					Aufn. außerb. Arb. Einstellen u. Entl.v.ständ. AK				Investieren u. Desinvestieren von Anlagegütern					Anlegen von Geld											
		01-02	03-04	05-06	07-08	09-10	00	02	04	06	08	00	02	04	06	08	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Haupt- Mebem- // -	Ziel	bzw. max! alternativ																									
		bzw. max!																									
		bzw. min!																									
Ausgangswerte	KG																										
	SV																										
	FV																										
	FK																										
	EK																										
Betriebsmittel u. Produkte	01-02	+ -					+ + -				+ + -																
	03-04	+ -					+ (-) (-) + -				+ (-) (-) + -																
	05-06	+ -					+ (-) (-) (-) + -				+ (-) (-) (-) (-) + -																
	07-08	+ -					+ (-) (-) (-) (-) + -				+ (-) (-) (-) (-) (-) + -																
	09-10	+ -					+ (-) (-) (-) (-) (-) + -				+ (-) (-) (-) (-) (-) (-) + -																
Einz. u. Auszahlungen	00										- +					+ -											
	01	+ -					- +				- +					+ + -											
	02	+ -					- +				- +					+ + -											
	03	+ -					- +				- +					+ + -											
	04	+ -					- +				- +					+ + -											
	05	+ -					- +				- +					+ + -											
	06	+ -					- +				- +					+ + -											
	07	+ -					- +				- +					+ + -											
	08	+ -					- +				- +					+ + -											
	09	+ -					- +				- +					+ + -											
Bilanzen	00										+ + -					+ + -											
	01										+ + -					+ + -											
	02										+ + -					+ + -											
	03										+ + -					+ + -											
	04										+ + -					+ + -											
	05										+ + -					+ + -											
	06										+ + -					+ + -											
	07										+ + -					+ + -											
	08										+ + -					+ + -											
	09										+ + -					+ + -											
Eigenkapital u. Entnahmen	00																										
	01																										
	02																										
	03																										
	04																										
	05																										
	06																										
	07																										
	08																										
	09																										
Eigenkapital u. Einkommensteuern	00																										
	01																										
	02																										
	03																										
	04																										
	05																										
	06																										
	07																										
	08																										
	09																										

* Realisierung vorgegebener Bilanzpositionen

KG = Kontingente, etc. FK = Fremdkapital
 SV = Sachvermögen EK = Eigenkapital
 FV = Finanzvermögen

Übersicht 5-

AKTIVITÄTEN DES PLANUNGSANSATZES NACH IHRER SACHLICHEN UND RÄUMLICHEN DIFFERENZIERUNG

1. Organisations-Bereich

Anbauen von Weizen
 " " Roggen
 " " Gerste
 " " Zuckerrüben
 " " Silomais
 Nutzen " Grünland, geringere/höhere Intensität
 Halten " Milchvieh im alten/neuen Stall
 " " Zuchtfärsen " " / " "
 " " Mastbullen " " / " "
 Bereiten und Verfüttern von Weide
 " " " " Grassilage
 " " " " Heu
 " " " " Zuckerrübenblatt-Silage
 Umbrechen von Grünland
 Zupachten/Verpachten von Ackerland
 " " " " Grünland
 Zukaufen und Verfüttern von Trockenschnitzeln
 " " " " Kraftfutter
 Zukaufen/Verkaufen von Bullenkälbern
 " " " " Zuchtfärsen
 Verkaufen von Getreide
 " " Zuckerrüben (innerh.d.Kontingents)
 " " " (außerh." ")
 " " Kuhkälbern
 " " Milch

2. Arbeitskraft-Bereich

Einstellen von ständigen Arbeitskräften
 " " nichtständigen "
 " " Melkern
 Aufnehmen außerbetrieblicher Arbeit

3. Investitions-Bereich

Zukaufen/Verkaufen von Ackerland
 " / " " Grünland
 Bauen von Kuhstallplätzen
 " " Jungviehstallplätzen
 Zukaufen/Verkaufen von Stalleinrichtung und -technik
 " / " " Schleppern
 " / " " Kleinmaschinen und Geräten
 " / " " Spezialmaschinen f.d.Getreidebau
 " / " " " Zuckerrübenbau
 " / " " " Futterbau
 Aufstocken/Abstocken des Milchviehbestandes
 " / " " Jungviehbestandes
 " / " " Bestandes an Umlaufvermögen

4. Finanz-Bereich

Anlegen von Geld auf dem Girokonto
 " " " " Sparbuch
 " " " " in Wertpapieren
 Aufnehmen von Girokrediten
 " " mittelfristigen Krediten
 " " langfristigen " ohne Zinsverbilligung
 " " " mit " "

5. Abschluß-Buchungen

Ermitteln des Eigenkap.vor Steuern, Bewertung nach steuerl.Grunds.
 " " Gewinns, Bewertung nach steuerl.Grundsätzen u.Ermitteln der Einkommensteuer
 " " Eigenkap.nach Steuern, Bewertung nach steuerl.Grunds.
 Ermitteln des Gewinns, Bewertung nach betriebsw. Grundsätzen
 " " Eigenkap.nach Steuern, Bewertung nach betriebsw. Grundsätzen

RESTRIKTIONEN DES PLANUNGSANSATZES

NACH IHRER SACHLICHEN UND RÄUMLICHEN DIFFERENZIERUNG

1. Werte der Ausgangsbilanz

2. Betriebsmittel und Produkte sowie Arbeitskräfte

Ackerfläche
 Grünlandfläche
 Stallplätze für Rindvieh, alter/neuer Stall
 " " Milchvieh geeignet
 sonstige Gebäude
 Stalleinrichtung
 Schlepper
 Kleinmaschinen und Geräte
 Spezialmaschinen für Getreidebau
 " " Zuckerrübenbau
 " " Futterbau
 Milchvieh
 Jungvieh
 Umlaufvermögen
 Einsatzmöglichkeit für nichtständige Arbeitskräfte
 Arbeit in den Zeitspannen
 " während des gesamten Jahres
 " des Melkers
 Begrenzung für außerbetriebliche Arbeit
 Begrenzung für Zukauf/Verkauf von Nutzflächen
 " " Zupacht/Verpacht " "
 " " Grünlandumbbruch
 " " Weizen- und Gerstenanbau
 " " Zuckerrübenanbau
 " " Zuckerrübenverkauf auf Kontingent

(noch 2. Betriebsmittel und Produkte sowie Arbeitskräfte)

Getreide
 Zuckerrüben
 Rübenblatt
 Grüngut
 Rindviehfutter
 Kraftfutter
 Heu
 Weide
 Silage
 Milch
 Kälber
 Zuchtfärsen

3. Ein- und Auszahlungen

Zahlungen für gewerbliche Betriebsmittel
 " " landwirtschaftliche Produkte
 " " Investitionsgüter
 Begrenzung " Geldanlage in Wertpapieren
 " " Aufnahme zinsverbilligter Kredite
 " " langfristiger " "
 Kapitalflußrechnung

4. Bilanzen

Bilanz, Bewertung nach steuerlichen Grundsätzen
 " " " " betriebsw. " "

5. Entnahmen und Eigenkapital

Entnahmen und Eigenkapital, Bewertung nach steuerl. Grundsätzen
 " " " " betriebsw. " "

6. Einkommensteuern und Eigenkapital

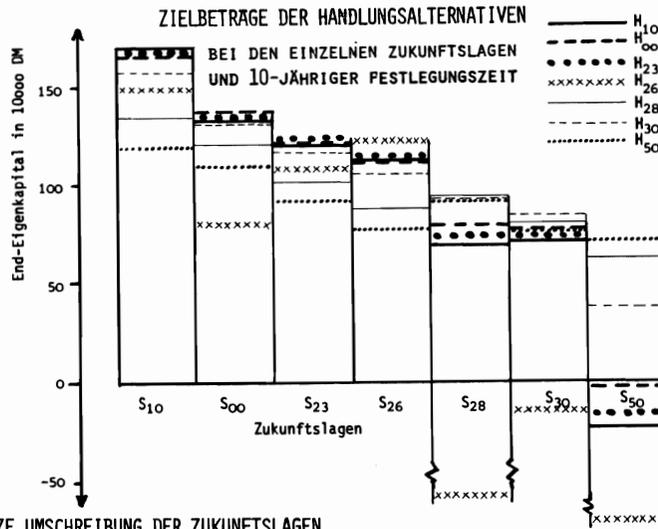
Einkommensteuern und Eigenkap., Bewertung nach steuerl.Grunds.

Übersicht 6:

ZIELBETRAGS-MATRIX II

ZIELBETRÄGE BEI 10-JÄHRIGER FESTLEGUNGSZEIT

END-EIGEN-KAPITAL in 10000 DM	Zukunfts-lagen						
	S ₁₀	S ₀₀	S ₂₃	S ₂₆	S ₂₈	S ₃₀	S ₅₀
H ₁₀	168	133	121	113	69	71	-23
H ₀₀	167	135	122	112	79	77	-4
H ₂₃	168	134	123	115	74	75	-17
H ₂₆	148	79	107	121	-81	-15	-254
H ₂₈	134	120	101	87	94	80	62
H ₃₀	157	132	117	106	92	84	37
H ₅₀	119	110	92	77	91	76	70



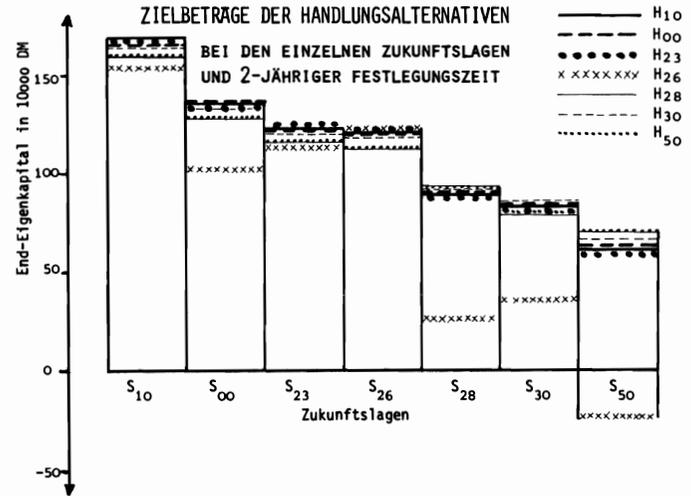
KURZE UMSCHREIBUNG DER ZUKUNFTSLAGEN

- S₁₀: günstigere Preise (ca.2% p.a.)
- S₀₀: keine Änderungen
- S₂₃: 3% Inflation p.a.
- S₂₆: 6% Inflation p.a.
- S₂₈: ungünstigere Preise (ca.2% p.a.), mehr Entnahmen (ca.3% p.a.), 3% Inflation p.a.
- S₃₀: 3% Inflation p.a.
- S₅₀: sehr ungünstige Preise (ca.4% p.a.), viel mehr Entnahmen (ca.6% p.a.)

ZIELBETRAGS-MATRIX III

ZIELBETRÄGE BEI 2-JÄHRIGER FESTLEGUNGSZEIT

END-EIGEN-KAPITAL in 10000 DM	Zukunfts-lagen						
	S ₁₀	S ₀₀	S ₂₃	S ₂₆	S ₂₈	S ₃₀	S ₅₀
H ₁₀	168	135	123	120	90	83	60
H ₀₀	168	135	123	120	91	84	63
H ₂₃	168	135	123	120	89	83	59
H ₂₆	154	102	113	121	26	36	-23
H ₂₈	160	129	116	113	94	81	70
H ₃₀	166	134	122	119	92	84	66
H ₅₀	160	129	117	114	93	81	70



KURZE UMSCHREIBUNG DER HANDLUNGALTERNATIVEN (falls S₁₀zutritt)

- H₁₀: Bew.Fl.144 + 144; Stallpl.105 + 105; Kühe 65 + 105; Jungvieh 39 + 0; Arb.kr.3 + 3
- H₀₀: " 144 + 144; " 103 + 88; " 60 + 85; " 42 + 0; " 3 + 3
- H₂₃: " 144 + 144; " 110 + 105; " 70 + 105; " 31 + 0; " 3 + 3
- H₂₆: " 144 + 144; " 298 + 531; " 258 + 491; " 40 + 40; " 6,5 + 11,5
- H₂₈: " 118 + 80; " 40 + 0; " 11 + 0; " 27 + 0; " 2 + 0,5
- H₃₀: " 143 + 135; " 91 + 51; " 51 + 51; " 36 + 0; " 2,5 + 2
- H₅₀: " 116 + 0; " 40 + 0; " 0 + 0; " 30 + 0; " 1,5 + 0,5

Literatur

- 1 SCHNEEWEISS, H.: Entscheidungskriterien bei Risiko, Berlin-Heidelberg-New York, 1976.
- 2 SCHNEIDER, D.: Investition und Finanzierung, 2. Auflage, Opladen 1971.
- 3 TEICHMANN, H.: Die Investitionsentscheidung bei Unsicherheit, Berlin 1970.
- 4 JANINHOFF, A.: Ein Modell zur langfristigen Planung bei Unsicherheit, Unveröffentlichtes Manuskript, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Bonn 1975.