



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Prof. Dr. Clemens Fuchs
Dr. Joachim Kasten

Bachelorarbeit

**Leitfaden für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft
mit linearer Planung in Excel**

von
Nancy Wichert
urn:nbn:de:gbv:519-thesis2008-0312-0

September 2008

Danksagung

Die vorliegende Bachelorarbeit ist an der Hochschule Neubrandenburg, Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften entstanden. Einige Personen haben zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen, bei denen ich mich an dieser Stelle herzlich danken möchte.

Dabei seien besonders erwähnt Professor Dr. Clemens Fuchs und Dr. Joachim Kasten, die mir mit Rat und Tat zur Seite standen.

Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Familie bedanken ohne die ich nicht studieren könnte. Schließlich soll ein großer Dank an meine Freunde gerichtet sein, die mir während der gesamten Studienzeit mit großem Rückhalt unterstützt haben.

Auch erwähnen und meine Dank aussprechen, möchte ich meinen Praktikumsbetreuern, die mir ermöglichten mein erworbenes Wissen aus den Vorlesungen anwenden zu können.

Neubrandenburg, im September 2008

Nancy Wichert

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
2 Grundlagen der Betriebsplanung	8
2.1 Grundlagen für die lineare Optimierung mit Excel	11
3 Erstellung der LP-Matrix in Excel	14
3.1 Allgemeines	14
3.2 Pflanzenproduktion	23
3.2.1 Fruchtfolgebegrenzung	23
3.2.2 Fruchtfolgeaktivität	30
3.2.3 Berechnung Arbeitszeit, Arbeitsleistung	34
3.2.4 Transferaktivität	42
3.3 Tierproduktion	47
3.3.1 Nichtlineare Produktions- und Kostenfunktion	47
3.3.2 Kostenminimierungsproblem	55
4 Beispiel für LP- Betriebsplanung	58
4.1 IST-Betrieb	58
4.1.1 Betriebsspiegel	58
4.1.2 Deckungsbeitrag	63
4.1.3 LP-Matrix des IST-Betriebes	68
4.2 Optimaler IST-Betrieb	72
4.3 Ziel-Betrieb (alte Preise)	76
4.4 Ziel-Betrieb (neue Preise)	80
4.5 Vergleich der LP-Matrizen	84
4.5.1 Deckungsbeitrag	84
4.5.2 Tierproduktion	85
4.5.3 Pflanzenproduktion	86
4.5.4 Arbeitskraft/ Arbeitskraftstunden	87
4.6 Zusammenfassung der Betriebsplanung	88
5 Zusammenfassung	89
Literaturverzeichnis	90
Internetquellen	90
Anhang	91
Abbildungsverzeichnis	104
Tabellenverzeichnis	105
Abkürzungsverzeichnis	106

1 Einleitung

Heutzutage kennt jeder das Thema der Geldknappheit. Besonders davon betroffen, sind Menschen mit besonderem Hintergrund, wie Studenten, Arbeitslose oder Rentner. Aber nicht nur sie rechnen mit jedem Euro, sondern auch Unternehmer. Zu diesen Unternehmern gehören ebenfalls die Landwirte, bei denen es schon über viele Jahre immer wieder eng aussieht.

Das Prinzip „Wachsen oder Weichen“ ist nicht nur wichtig, sondern muss auch zum richtigen Zeitpunkt geschehen. Dazu bedarf es einer sehr genauen Planung und viel Erfahrung. Man sollte das Marktgeschehen kennen und richtig einschätzen. Wachstum ist immer mit Investition und einer meist langfristigen Bindung an Kredite verbunden. Dennoch sollte man das Risiko wagen um wirtschaftlich zu bleiben.

Um jedoch eine Investition tätigen zu können braucht man Geld und das ist in der Landwirtschaft in den letzten Jahren immer weniger geworden. Die Gründe hierfür sind niedrige Absatzpreise und eine Steigerung der Preise bei den variablen Kosten.

Auf der Internetseite der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle GmbH fand ich eine Abbildung, die mich zu kurzen Überlegungen brachte. Die Abbildung 1 zeigt einen Einbruch bei der Anlieferung von Milch.

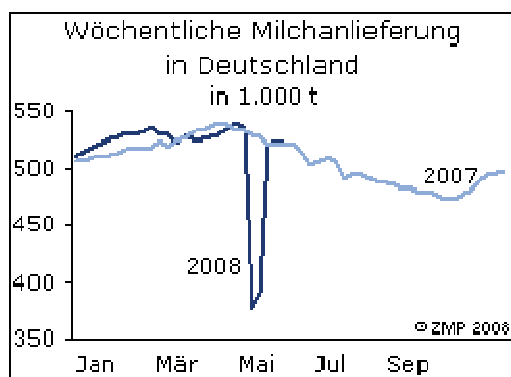


Abbildung 1: Wöchentliche Milchanlieferung
(Quelle: www.zmp.de/agrarmarkt/milch/2008_07_09_Milchanlieferung.asp)

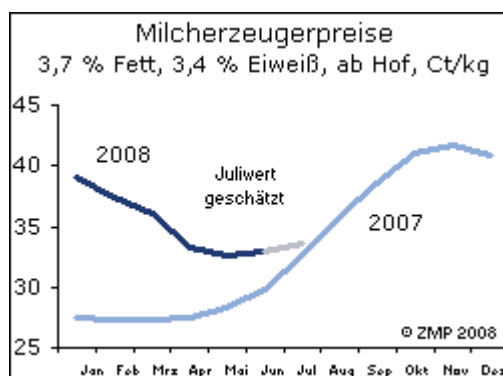


Abbildung 2: Milcherzeugerpreise bei 3,7 % Fett, 3,4 % Eiweiß, ab Hof
(Quelle: www.zmp.de/agrarmarkt/milch/2008_09_04_Milcherzeugerpreis_aktuell_Deutschland.asp)

Danach hatte man wieder die Schlagzeilen der Zeitungen vor Augen wie diese: „Die Milchbauern in Deutschland haben mit ihrem angedrohten Lieferboykott begonnen. Damit protestieren sie gegen die aus ihrer Sicht zu niedrigen Milchpreise.“, so zitiert in einem Artikel vom 27.05.2008 von der Internetseite des Stern¹.

Als wenn niedrige Absatzpreise (siehe Abbildung 3) den Gewinn nicht schon genug minimieren, vorausgesetzt man erwirtschaftet welchen, kommt immer öfter eine Erhöhung der Betriebsmittel (siehe Abbildung 4) ohne die man kaum produzieren könnte als Landwirt.

¹ www.stern.de/wirtschaft/unternehmen/621680.html?q=milch (Juli 2008)

Einleitung



Abbildung 3: Verbraucherpreise für Milch und Butter im Zeitraum von 1950 – 2008 (Quelle: http://www.zmp.de/presse/agrarwoche/marktgrafik/Images/gross/2008_08_25_zmpmarktgrafik_335_Verbraucherpreise_Butter-Milch_D1950-2008.jpg)



Abbildung 4: Preisvergleich für wichtige Betriebsmittel (http://www.zmp.de/presse/agrarwoche/marktgrafik/Images/gross/2008_07_07_zmpmarkt-grafik_328_Betriebsmittelpreise_D2008.jpg)

Dementsprechend muss der Landwirt anfangen zu rechnen und die Produktionsverfahren noch optimaler gestalten als ohnehin schon. Hierzu kann er sich der modernen Computertechnik bedienen. Bei vielen Entscheidungen stehen ihm verschiedenste Prognosemodelle zur Verfügung um das Risiko einer Fehlentscheidung zu minimieren. Zum Beispiel bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln zum richtigen Zeitpunkt um Krankheiten zu verhindern oder Schaderreger abzuwehren.

Diese Arbeit soll eine Hilfe sein um die Lineare Betriebsplanung in Excel anwenden zu können und den eigenen Betrieb so zu strukturieren das er auch in der Zukunft Arbeitsplätze und die Existenz des Betriebsleiters sichert. Allerdings gibt es in der Landwirtschaft einige Besonderheiten, die die Produktion beeinträchtigen können. Zum einen sind es die natürlichen Gegebenheiten, die den Landwirt zwingen mit der Natur zu arbeiten. Sich verändernde Klimasituationen führen immer wieder zu Ertragsschwankungen. Zum anderen kann er die Produktion nur bedingt beeinflussen durch zum Beispiel Kraftfuttereinsatz bei Masttieren. Außerdem gibt es eine lange Produktionsdauer von ungefähr einem Jahr, so dass die Flexibilität auf Marktgeschehen zu handeln doch sehr eingeschränkt ist. Genauso verhält es sich mit dem Einsatz der Arbeitskräfte.

Es sind oft Arbeitsspitzen zu bewältigen besonders im Ackerbau aber auch in der Tierproduktion. Die Bindung an den Produktionsfaktor Boden bedingt eine Erzeugung vor Ort².

Ebenfalls einen großen Einfluss hat die Agrarpolitik. Diese schafft die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen für den Agrarsektor und gestaltet den Ablauf der ökonomischen Prozesse im Agrarsektor.

² Reisch, E./ Knecht, G: Betriebslehre: Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1995

Der Sektor lässt sich untergliedern in:

- landwirtschaftliche Markt- und Preispolitik
- Agrarsozialpolitik
- Agrarstrukturpolitik
- Agrarumweltpolitik

Alle diese Bereiche wirken sich letztendlich auf die Produktion aus³.

Noch erwähnen muss man die Organismustheorie, welche davon ausgeht, dass die Organisation des landwirtschaftlichen Unternehmens durch das Wirken von integrierenden (nach Vielseitigkeit drängender) und differenzierender (in Richtung Spezialisierung wirkender) Kräfte sich ergibt. Unter den verschiedenen Betriebszweigen (auch Produktionsverfahren) hat man zweierlei Beziehungen. Die Betriebszweige können sich einerseits ergänzen und eine wirkungsvolle Kombination ergeben durch integrierende (nach Vielseitigkeit strebende) Kräfte. Das Gegenteil davon bewirken die konkurrierenden Kräfte zwischen den Produktionsverfahren, die eher zu einer Spezialisierung der Betriebsorganisation führen.

Die folgenden Kräfte bewirken eine vielseitige Strukturierung des Betriebes bzw. der Organisation:

- Bodennutzungsgemeinschaft
- Futterausgleich
- Arbeitsausgleich
- Risikoausgleich
- Direktvermarktung
- Selbstversorgung

Die Bodennutzungsgemeinschaft berücksichtigt alle Bedürfnisse der einzelnen Kulturen in Hinsicht auf den Boden. Unterschiedliche Ansprüche auf die Nährstoffversorgung durch den Boden, die Bodenstruktur, der Unkrautbesatz sowie die phytopathogenen Wirkungen.

Beim Futterausgleich sichert man das Grundfutter für die Tiere und durch den Anbau verschiedenster Futterpflanzen werden die unterschiedlichen Nährstoffansprüche der Tierarten gedeckt⁴.

In der Kombination von Pflanzen- und Tierproduktion kommt es zum Ausgleich der Arbeitskräfte, wenn Arbeitsspitzen entstehen. Hierbei kann man sagen, dass die Pflanzenproduktion im Sommer die Arbeitsspitzen hat und kann dann für die Tierproduktion die Spitzen in das Winterhalbjahr legen.

³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Agrarpolitik>: September 2008

⁴ Dabbert, S./ Braun, J./ Müller, U.: Betriebsvoranschlag und lineare Programmierung als Hilfsmittel für die Betriebsplanung alternativer landwirtschaftlicher Betriebe: Hohenheim, 1991

Einleitung

Die Organisation eines Betriebes bedarf Entscheidungen, die ein gewisses Risiko mit sich bringen. Um dieses zu minimieren hat man verschiedene Produktionsverfahren um eventuelle negative Ertragschwankungen oder Leistungseinbußen abzufangen und mit anderen Verfahren dann die Existenz des Unternehmens sichern.

Eine Möglichkeit für die Bestimmung der Absatzpreise und –menge ist die Direktvermarktung. Diese ist eine gute Werbung und der Verbraucher hat Vertrauen und bezahlt so auch einen kleinen Aufpreis.

Aufgrund der heutigen Strukturen ist die Selbstversorgung in den Hintergrund gerückt, weil man durch Austausch von Waren über das Tauschmittel Geld alles bekommen kann.

Dann wirken noch die Kräfte, die den Betrieb zu einer Spezialisierung drängen. Diese sind:

- Natürlicher Standort
- Kostendegressionen bei Ausweitung der Verfahren
- Besondere Neigungen und Fähigkeiten des Betriebsleiters für bestimmte Verfahren
- Verkehrslage
- Produktionsmittelpreise und Produktpreise

Die natürlichen Standortverhältnisse zwingen den Landwirt bestimmte Kulturen entsprechend ihren Ansprüchen anzubauen. Hierbei spielt der mögliche Ertrag der jeweiligen Kultur eine wesentliche Rolle.

Um eine gute Wirtschaftlichkeit zu erlangen, kommt es häufig zur Ausweitung der vorhandenen Produktionsverfahren. Effekt dieses Handelns ist die vollständige Auslastung gegebener Produktionsverfahren mit möglichst hohem technischen Einsatz, welches zu einer Arbeitszeiterparnis führt und damit verbundene Kosten spart.

Jeder Mensch hat individuelle Vorlieben, die sich bei der Organisation eines Betriebes bemerkbar machen und sich letztendlich positiv auf das Betriebsergebnis auswirken können.

Der strukturelle Aufbau ermöglicht den Absatz der Produkte auch in weiter Entfernung. Jedoch ist dies an die äußere Verkehrslage gebunden, denn es nützt nicht Zuckerrüben anzubauen, wenn die Verarbeitungsfabrik 500 Kilometer weiter weg ist. Die Transportkosten wären enorm und würden dem Betrieb eher schaden in Hinblick auf den Gewinn⁵.

⁵ Vgl ebenda Dabbert/ Braun/ Müller, 1991

2 Grundlagen der Betriebsplanung

Ein stetiges Wachstum in den verschiedensten Wirtschaftssektoren betrifft auch die Landwirtschaft. Für das Wachstum eines Unternehmens muss man Entscheidungen treffen, die zum Teil unsicher sind und in der Zukunft über das Bestehen des Betriebes sowie die damit verbundenen Arbeitsplätze bestimmen. Die Gründe für die Unsicherheit der Planungsentscheidung sind, unter anderem Schwankungen der Produktionsmengen aufgrund von Witterungsbedingungen, Schädlingsbefall oder Krankheiten in der Pflanzenproduktion und bei den Tieren können es von Krankheiten bis zum Seuchenausbruch sein. Ebenfalls eine Unsicherheit ist der Markt. Als Markt bezeichnet man allgemein den Ort und den Zeitpunkt des Zusammentreffens zwischen Angebot und Nachfrage, des Informationsaustausches zwischen den Marktteilnehmern, der Preisbildung und des Handels zum Marktpreis. Dieser Marktpreis wird reguliert von der Seite der Marktteilnehmer, welche die größere Verhandlungsmacht hat und das ist oft der Abnehmer der produzierten Güter. Auch die lange Produktionszeit in der Landwirtschaft muss bedacht werden, weil ein hoher Marktpreis heute nicht bedeutet, dass dieser noch gilt, wenn das Produkt, als Beispiel Winterweizen, angeboten werden kann. Noch zu nennen sind die langfristig bindenden Investitionen, d.h. wenn man einen Schweinemaststall hat, kann man nicht auf die Milchproduktion wechseln, ohne große Investitionsverluste und die agrarpolitischen Bestimmungen, die sich verändern und zu Verschiebungen auf den Absatzmärkten, bezogen auf den Preis führen oder andere Beschränkungen⁶.

Jedoch bevor es zu Entscheidungen kommen kann, bedarf es einer Planung. Diese wird auch als Planungsprozess bezeichnet und ist die gedankliche Vorwegnahme von Handlungsschritten, die notwendig sind bei einer effektiven Erreichung des Zieles. Hierbei wird berücksichtigt, mit welchen Mitteln das Ziel erreicht werden kann, wie diese Mittel angewendet werden können und wie man das Erreichte kontrollieren kann.

Das daraus entstehende Planungsergebnis erzeugt kurz-, mittel- oder langfristige Pläne, die eine gewisse Handlungssicherheit bieten⁷.

Zunächst muss man allerdings drei andere Schritte im Voraus machen⁸:

1. Erfassung des Betriebes
2. Festlegung möglicher Produktionsverfahren
3. Erfassung der Festkosten

⁶ Dabbert, S., Braun J.: Landwirtschaftliche Betriebslehre: Stuttgart: Eugen Ulmer KG, 2006

⁷ <http://lexikon.meyers.de/index.php?title=Planung&oldid=150418>; (August 2008)

⁸ Vgl. ebenda Dabbert, S.; Braun, J.; Müller, U, 1991

Die Planung erfolgt mit Hilfe eines Modells. Das Modell ist allgemein eine auf bestimmte Zwecke ausgerichtete, vereinfachende Beschreibung der Wirklichkeit. In diesem Fall dient das Modell zur Optimierung des Gesamtdeckungsbeitrages bei gegebenen Kapazitäten.

Wie oben schon erwähnt, kann man kurz-, mittel- oder langfristig Pläne erstellen und diese werden im Planungshorizont sichtbar. Im Wesentlichen unterscheiden sich kurz- bis mittelfristige Pläne von langfristigen durch den Zeitraum der Möglichkeit einer Veränderung durch geringe Zusatzkosten. Als Beispiele für kurz-/ mittelfristige Planung kann man nennen Gebäudeveränderungen oder Anschaffung von kleinen Maschinen, Geräten. Die langfristigen Planungen sind durch festgelegte Entscheidungen gekennzeichnet wie beispielsweise größere Investitionen in Gebäude oder Spezialmaschinen⁹.

Es gibt verschiedene Planungsmethoden und diese sind:

- Voranschlagsrechnung
- Programmplanung
- Lineare Programmierung (Lineare Optimierung)

Die Voranschlagsrechnung ist für verschiedene Kalkulationen anwendbar, um im Betriebsergebnis zu sehen wie sich die Pläne auswirken. Jedoch erfordert es vom Anwender ein fundiertes, betriebswirtschaftliches Wissen sowie die Kenntnisse von betrieblichen Kapazitäten und ausreichende Erfahrung der Abläufe. Also kann mit genügend Hintergrundwissen ein ausreichendes Ergebnis in der Praxis erzielt werden. Aber es lässt sich nicht erkennen, ob ein Optimum erreicht wird.

Man weiß somit nicht, ob eine andere Kombination der vorhandenen Kapazitäten einen besseren Deckungsbeitrag bringt oder sogar mit weniger Kapazitätseinsatz der gleiche Deckungsbeitrag sich erreichen lässt. Ebenso ist der Zeitaufwand hoch, da der Rechenaufwand manuell erfolgt und deshalb ist der Planungshorizont eher kurz- bis mittelfristig.

Die Variationen der Pläne sowie der Planungshorizont können aber mit Hilfe heutiger Softwareprogramme vereinfacht und der Zeitraum der Erstellung verkürzt werden.

Um eine Übersicht der derzeitigen finanziellen Lage des Betriebes zu bekommen, ist der Voranschlag ein gutes Mittel, jedoch nicht für größere Planungen in der Zukunft.

Bei der Planungsmethode Programmplanung geht man systematisch vor und ermittelt unter gegebenen Bedingungen die optimale Betriebsorganisation. Hierbei wird eine Rangfolge aufgestellt von den einzelnen Produktionsverfahren und den zugehörigen, knappen Produktionsmitteln, die dann in der Rechnung verwertet werden. Dieses objektive Vorgehen unterscheidet

⁹ Reisch E.; Knecht G.: Betriebslehre: Stuttgart: Ulmer, 1995

sich somit von der eher subjektiven Voranschlagsrechnung. Man ermittelt das Ergebnis durch folgende Schritte¹⁰:

1. Ermittlung der begrenzt verfügbaren Produktionsmittel
2. Festlegung der in Betracht kommenden Produktionsverfahren mit den Deckungsbeiträgen, Faktoransprüchen und Faktorlieferungen
3. Untersuchung der Ist-Situation
4. Zusammenfassung der Futterbau- und Viehhaltungsverfahren
5. Zusammenstellung der Planungsansätze und Ermittlung der Rangfolgen
6. Rechengang der Programmplanung

Diese allgemeinen Schritte führen zu einer Rangfolge nach der Vorzüglichkeit der Produktionsverfahren, d.h. das Verfahren, das den höchsten Deckungsbeitrag hat, ist an erster Stelle. Wobei die Betriebsressourcen (meist Fläche, Arbeitskraftstunden) begrenzend sind. Die Programmplanung erfolgt manuell und ist sehr zeitaufwendig.

Als letzte Planungsmethode ist die lineare Programmierung bzw. lineare Optimierung zu betrachten. Zielsetzung ist auch wie bei der Programmplanung ein optimaler Einsatz von Produktionsfaktoren mit maximalem Deckungsbeitrag. Der Rechengang ist ähnlich dem der Programmplanung, jedoch wird dieser von EDV-Programmen des Computers übernommen. Man spart nicht nur Zeit, sondern hat auch die Möglichkeit mehrere Szenarien zu erstellen und es wird nicht nur der Deckungsbeitrag angezeigt. Ebenfalls wird aufgezeigt, wo noch Kapazitäten im Betrieb sind und man kann diese Ressourcen dann anders verwerten.

¹⁰ Vgl. ebenda Reisch/ Knecht; 1995

Das EDV-Programm ist für den Gesamtbetrieb anwendbar und lässt sich auch auf Teilbereiche übertragen. Basierend auf einer Matrix-Darstellung, bei der die Kapazitäten (als Begrenzung fungieren) und die Produktionsaktivitäten mit den Faktoransprüchen/-lieferungen dargestellt sind sowie die jeweiligen Deckungsbeiträge. In den folgenden Kapiteln wird auf den Aufbau, die Ermittlung der einzelnen Daten dieser Matrix eingegangen¹¹.

2.1 Grundlagen für die lineare Optimierung mit Excel

Bevor man eine Matrix in Excel erstellen kann, ist es notwendig eine Datenerfassung durchzuführen. Hierzu benötigt man den Betriebsspiegel, die Deckungsbeitragsrechnung und die Definition der einzelnen Produktionsverfahren.

Zunächst wird der Betriebsspiegel eingegangen. Dieser ist eine Zusammenstellung aller wesentlichen Strukturdaten eines landwirtschaftlichen Betriebes. Dazu gehören z.B. geografische Lage, klimatische Bedingungen, landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF), Bodenart, Bodennutzung, Erträge/Leistungen, Viehbestand, Maschinenpark, Arbeitskräftebesatz und Vermarktungswege. An dieser Stelle wird auf Kapitel 4 verwiesen um sich ein Beispiel für einen Betriebsspiegel anzusehen.

Die Deckungsbeitragsrechnung ist ein Teil in der Leistungs-Kostenrechnung, in der man einzelne Produktionsverfahren vergleichbar macht. Sie ist in der Teilkostenrechnung untergeordnet und verzichtet im Gegensatz zur Vollkostenrechnung auf eine Verteilung der gesamten fixen Kosten auf die einzelnen Kostenträger (Erzeugnisse, Produkte, Leistungen), da eine verursachungsgerechte Zurechnung der fixen Kosten nicht möglich ist. Bei der Teilkostenrechnung wird nur ein Teil der angefallenen Kosten auf den Kostenträger (Erzeugnisse, Produkte, Leistungen) zugeordnet als variable Kosten oder als Einzelstückkosten. Man erhält in der Berechnung den Deckungsbeitrag und der ist eine objekt- und zeitraumbezogene Erfolgsgröße.

Rechnung: Deckungsbeitrag = variable Erlöse (Umsatz) - variable Kosten

Der Deckungsbeitrag einer Produkteinheit bzw. Einheit eines Kostenträgers ergibt sich aus der Leistung je Einheit abzüglich der variablen Kosten je Einheit.

Rechnung: Deckungsbeitrag = variable Erlöse (Umsatz) je Einheit - variable Kosten je Einheit

Rechnung (Bsp.): $50\text{€}/t = 100\text{€}/t - 50\text{€}/t$

Will man eine Vergleichbarkeit der Produktionsverfahren machen, wird der Deckungsbeitrag auf eine oder mehrere Faktoransprüche (Arbeitskraftstunde je Flächeneinheit, etc.) des Produktionsverfahrens runtergerechnet.

¹¹ Vgl. ebenda Reisch/ Knecht; 1995

Es gibt unterschiedliche Deckungsbeitragsbezeichnungen nach den Faktorverwertungen:

- Deckungsbeitrag je Stunde (Stundenverwertung)
- Deckungsbeitrag je pro Hektar (Flächenverwertung)
- Deckungsbeitrag je Stallplatz (Stallplatzverwertung)

Im Mehrproduktbetrieb ergibt die Summe der Deckungsbeiträge der Kostenträgerrechnung pro Zeiteinheit (Jahr) den Gesamtdeckungsbeitrag pro Zeiteinheit (Jahr). Der Gesamtdeckungsbeitrag eines Betriebes in einer Periode dient zur Abdeckung der Fixkosten des Betriebes in der betreffenden Periode, der verbleibende Betrag ist der Gewinn. Ist der Deckungsbeitrag niedriger als die Fixkosten, verzeichnet der Betrieb einen Verlust. Da die Fixkosten definitionsgemäß in der Betrachtungsperiode konstant sind, wird der Gewinn eines Betriebes umso höher sein, je höher der Gesamtdeckungsbeitrag ist.

Eine Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrages ist daher bei konstanten Fixkosten gleichbedeutend mit einer Gewinnmaximierung¹².

Nun zur Definition der einzelnen Produktionsverfahren, die zum größten Teil schon im Betriebsspiegel sichtbar werden. Als Produktionsverfahren ist definiert der Ablauf der landwirtschaftlichen Erzeugung (Bsp.: Weizenanbau). Für die Erzeugung gibt es fixe Kosten der Faktoren wie zum Beispiel Traktor, Maststall und variable Kosten der Produktionsfaktoren wie zum Beispiel Bodenbearbeitungsgeräte, Futter. Die variablen Faktoren ermöglichen verschiedenste Kombinationen und jede einzelne Kombination ist ein Produktionsverfahren (Weizenanbau auf Mulchsaat, Weizenanbau als Direktsaat)¹³.

Mehrere Produktionsverfahren werden unter dem Oberbegriff Betriebszweig zusammengefasst. Es werden die Produktionsverfahren zusammengefasst zu einem Betriebszweig, die auf einen Teilbereich des landwirtschaftlichen Unternehmens ausgerichtet. Die Abgrenzung der einzelnen Betriebszweige voneinander ist durch deren Funktion gegeben, der leichten Abgrenzbarkeit aufgrund gemeinsamer Nutzung von wenigen Produktionsfaktoren sowie nach unternehmerischen Fragestellungen¹⁴.

In der folgenden Abbildung sind die eben erläuterten Begriffe Produktionsverfahren (blaue Kästchen) und Betriebszweig (rotes Kästchen) bildhaft dargestellt.

¹² Huith, M.;Sichler G. und andere: Betriebsmanagement für Landwirte: München: Verlag Union Agrar, 1996

¹³ Vgl. ebenda Reisch/ Knecht; 1995

¹⁴ Dlg/ band 197: Die neue Betriebszweigabrechnung: Frankfurt am Main: DLG-Verlags-GmbH, 2000

Grundlagen der Betriebsplanung

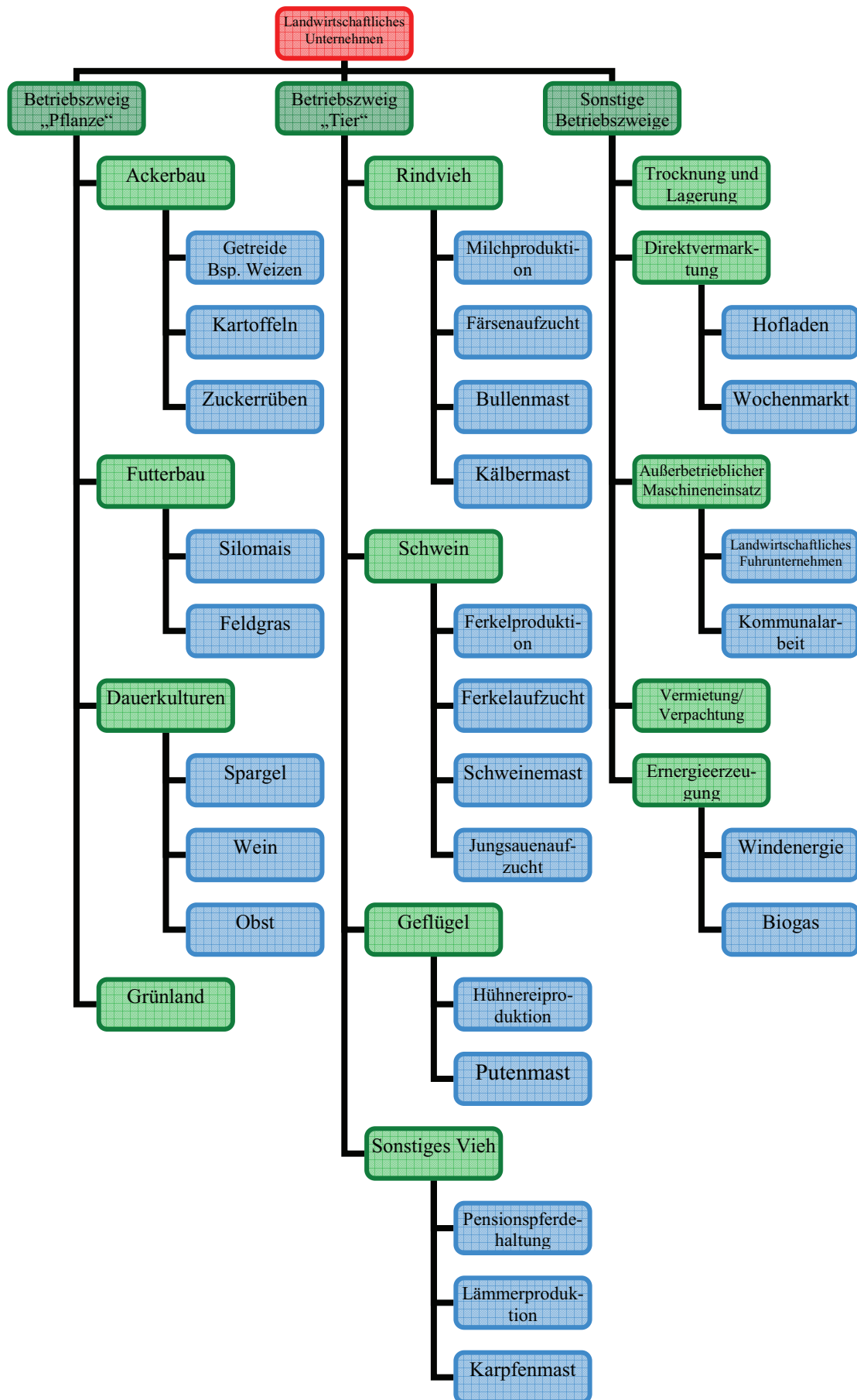


Abbildung 5: Beispielhafte Zerlegung eines landwirtschaftlichen Unternehmens in Betriebszweige und Produktionsverfahren (Quelle: eigene Darstellung, DLG Band 19; 2000, S.15)

3 Erstellung der LP-Matrix in Excel

3.1 Allgemeines

Die Lineare Optimierung ist ein mathematisch-lineares Planungsmodell, das zur Optimierung des Gesamtdeckungsbeitrages oder des Gewinns. Dabei definiert man jedes Produktionsverfahren als Funktion aus unterschiedlichen Faktoransprüchen und Faktorielieferungen. Die Ansprüche sind zum Beispiel Arbeitszeitbedarf, Flächenbedarf, Stallplatzbedarf, Futterbedarf und Lieferungen sind Futterlieferung, Nährstofflieferung und Strohlieferung¹⁵.

Bei der Linearen Optimierung ist die lineare Zielfunktion (Funktion mit Variablen) zu maximieren (Maximierungsaufgabe) oder zu minimieren (Minimierungsaufgabe). Die Variablen der Funktion sind in einer Gleichung bzw. Ungleichung (als lineare Nebenbedingungen) formuliert, dargestellt in tabellarischer Form und dürfen nicht negativ sein (Negativitätsbedingung). Diese Form der Programmierung ist ein Modell der Wirklichkeit, in dem knappe Faktoren optimal ausgenutzt werden können durch entsprechende Planung¹⁶.

Um die Matrix zu verstehen bedarf es einiger Erklärungen hinsichtlich des Aufbaus. Sie besteht aus Zeilen und Spalten, sowie den einzelnen Elementen.

Die Spalte ist in der Tabelle rot eingerahmt. Die Zeile ist in der Tabelle grün eingerahmt.

Das Element ist in der Tabelle blau gekennzeichnet.

Tabelle 1: Beispielmatrix aus der Pflanzenproduktion

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winterraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist	Kapazität/Soll
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100		
Zielfunktionswert (€)	168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	173.995	max
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900	<= 900
WG max. 1/2 Getreide			1						450	<= 450
max. 80 % ZR	1	1	1	1					575	<= 720
max. 1/4 in ha							1		100	<= 100

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs; Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

¹⁵ Vgl. ebenda Huith/Sichler und andere; 1996

¹⁶ Runzheimer, B./ Cleff, T./ Schäfer, W.: Operation Research 1: Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Gabler/ GWV Fachverlage GmbH, 2005

Erstellung der LP-Matrix in Excel

In der Tabelle 1 ist am Ende der Zeile eine Gleichung/ Ungleichung (=, <, >) zu sehen, d.h. die **Kapazität** ist immer größer bzw. gleich dem **Ist**. Die Kapazität der Landfläche ist mit 900 Hektar für die Fläche begrenzend. Weiterhin können bei den Kapazitäten weitere Flächenaufteilungen für einzelne Produktionszweige, Ackerbau und Grünlandfläche hinzugefügt werden. Alle Kapazitäten begrenzen die Produktion im Betrieb, die aus der Landfläche bzw. Ackerfläche bestehen sowie den Stallplätzen für die Tierproduktion.

Die graue Zeile zeigt alle Produktionsverfahren/ -aktivitäten auf, diese sind:

(siehe Tabelle 2)

- Winterweizen
- Wintergerste
- Triticale
- Winterraps
- Silomais
- Zuckerrüben
- Zwischenfrucht (Sommerraps)

Tabelle 2: Beispielmatrix für den Pflanzenbau

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winterraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/Soll
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100			
Zielfunktionswert (€)	168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	172.995	max	
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900	<=	900
WG max. ½			1						450	<=	450
Getreide max. 80 %	1	1	1	1					575	<=	720
ZR max. in ha							1		100	<=	100
Raps+ZR max. ¼					1		1		225	<=	225
Zwischenfrucht nach WG			-1					1	-350	<=	0
Zwischenf. vor Mais						1		-1	0	<=	0
Min. Mais für Futter						1			100	>=	100

(Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08)

Erstellung der LP-Matrix in Excel

In der ersten Spalte sind die Restriktionen/ Nebenbedingungen zu finden:

- Landfläche = Ackerfläche in Hektar (900 Hektar)
- Wintergerste darf maximal 50% der Landfläche einnehmen (450 Hektar)
- Getreide darf maximal 80% der Landfläche einnehmen (720 Hektar)
- Zuckerrübenfläche ist begrenzt auf maximal 100 Hektar
- Zuckerrüben- und Rapsanbau (Blattfrüchte) maximal 25% von der Landfläche angebaut (225 Hektar)
- Zwischenfrucht nach Wintergerste
- Zwischenfrucht vor Mais
- Anbau von mindestens 100 Hektar für die Rinder als Grundfutterkomponente

In der Spalte, die mit „Zielfunktionswert (€)“ beginnt, sind die positiven/ negativen Deckungsbeiträge (Pflanzenproduktion) aufgelistet und auch die Kosten (Zukauf Dünger, Arbeitskräfte) in anderen Matrizen zu sehen. Diese Zahlen sind aus der Berechnung der Deckungsbeiträge, die im Anhang zu finden sind und die Datengrundlage bildete die Datensammlung M-V.

Weiterhin gibt es die Zeile „Umfang“. In diese trägt der MS-Solver oder die planende Person die Zahlen der Produktionsverfahren ein. Zur Erläuterung ein Beispiel: In dem Matrix-Auszug sieht man in der Zeile „Umfang“ bei Winterweizen die Zahl 125, d.h. man baut 125 Hektar Winterweizen an.

Tabelle 3: Auszug Beispielmatrix für den Pflanzenbau

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winter-raps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100

(Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08)

Erstellung der LP-Matrix in Excel

An dieser Stelle wird auf Spalte „Ist“ eingegangen. In dieser ist die Formel Summenprodukt von jeweiliger Zeile und Spalten hinterlegt.

Als Beispiel zur Erklärung und dem besseren Verständnis wird der Gesamtdeckungsbeitrag (erster Wert in orange Zelle schwarz eingerahmt) erläutert.

Tabelle 6: Beispielmatrix für den Pflanzenbau

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winterraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100	
Zielfunktionswert (€)	168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	172.995
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900
WG max. ½			1						450
Getreide max. 80 %	1	1	1	1					575
ZR max. in ha							1		100
Raps+ZR max. ¼					1		1		225
Zwischenfrucht nach WG			-1					1	-350
Zwischenf. vor Mais						1		-1	0
Min. Mais für Futter						1			100

(Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08)

Das Summenprodukt berechnet sich so:

Gesamtdeckungsbeitrag = Winterweizen (Umfang x Zielfunktionswert) + Winterroggen (Umfang x Zielfunktionswert) + Wintergerste (Umfang x Zielfunktionswert) + Triticale (Umfang x Zielfunktionswert) + Winterraps (Umfang x Zielfunktionswert) + Silomais (Umfang x Zielfunktionswert) + Zuckerrüben (Umfang x Zielfunktionswert) + Zwischenfrucht (Umfang x Zielfunktionswert)

In Zahlen:

$$172.995 \text{ €} = (125 \times 168) + (0 \times 89) + (450 \times 228) + (0 \times 92) + (125 \times 198) + (100 \times -633) + (100 \times 1.143) + (100 \times -262)$$

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Um es etwas allgemeiner zu definieren: Das Element des jeweiligen Umfanges einer Spalte wird mit dem Element der jeweiligen Zeile der selbigen Spalte multipliziert. Dann wird dieses addiert mit dem nächsten Element, des jeweiligen Umfanges einer Spalte, das mit dem Element der Zeile multipliziert ist usw.

Tabelle 7: Erklärung des Summenproduktes (Quelle: eigene Darstellung)

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winterrap	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100	
Zielfunktionswert (€)	168	89	22	92	19	-63	1.14	-262	172.995
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900

In dem gelben Teil der LP-Matrix gibt es noch die Vorzeichen Plus und Minus zu erklären. Plus als Vorzeichen bedeutet, es wird etwas verbraucht und Minus heißt, es gibt etwas zu Verbrauch bzw. es liefert etwas zum Verbrauch (Bsp.: Tier liefert Dünger durch Exkremenente für die Pflanzenproduktion). Die Wintergerste verbraucht zum Beispiel einen Hektar Landfläche/ Ackerfläche.

Um einen optimierten Gesamtdeckungsbeitrag zu erhalten, verwendet man in Excel den MS-Solver. Der wird installiert, in dem man auf Extras geht, dann auf Add-Ins und kreuzt den MS-Solver an (siehe Abbildungen X Y).

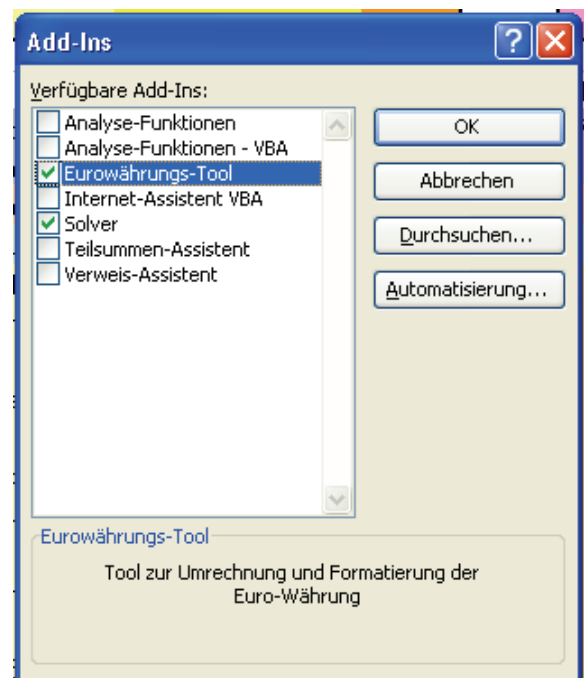
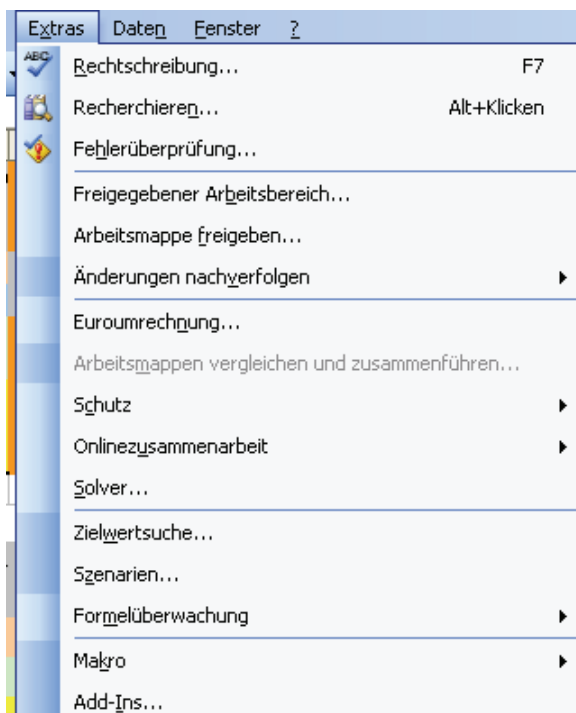


Abbildung 8: Auszug Excel (Quelle: Excel 2003)

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Es handelt sich bei dem Excel MS-Solver um ein Optimierungsmodell, das im Wesentlichen aus drei Teilen besteht. Dazu gehören Die Zielzelle, die veränderbaren Zellen und die Nebenbedingungen.

Die Zielzelle stellt den angestrebten Wert da, der minimiert oder maximiert werden soll.

In den meisten Fällen steht in der Zielzelle der Deckungsbeitrag, welcher maximiert werden soll.

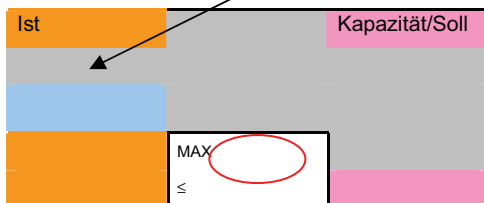


Abbildung 9: Ausschnitt der Maske der LP-Matrix (Quelle: Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08)



Abbildung 10: MS-Solver Maske (Quelle: www.office.Microsoft.com)

Die veränderbaren Zellen in der Matrix, können zum Optimieren der Zielzelle angepasst werden. Im Beispiel handelt es sich um die Umfangzeile, in der sich die jeweiligen Produktionsumfänge des Betriebes widerspiegeln.

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen
Umfang	125	0

Abbildung 11: Auszug Beispielmatrix Pflanzenproduktion (Quelle: Fuchs, Einzelbetriebliche Methode, 2007/08)

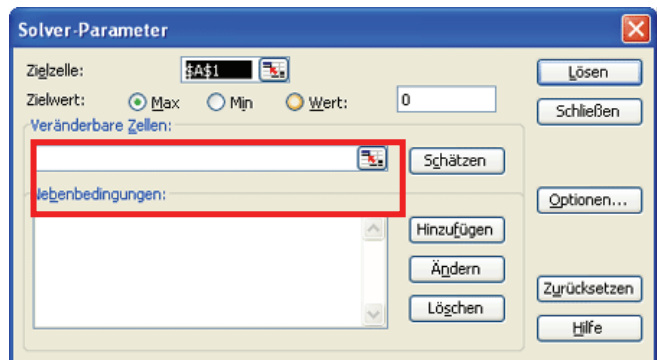


Abbildung 12: MS-Solver Maske (Quelle: www.office.Microsoft.com)

Der Auszug der Beispielmatrix zeigt exemplarisch wie die Umfangzeile, die sich verändert, in der Kalkulationstabelle aussehen könnte.

Die Nebenbedingungen können als eine Art Einschränkung für die veränderbaren Zellen betrachtet werden.

Erstellung der LP-Matrix in Excel



Abbildung 13: MS-Solver Maske (Quelle: Excel)

Für das Funktionieren des MS-Solvers müssen bei der Betriebsoptimierung folgende grundlegende Nebenbedingungen eingegeben werden:

- $Ist \leq$ Kapazitäten/ Soll
- $Ist \geq$ Kapazitäten/ Soll
- $Umfang > 0$

Wenn alle Parameter eingetragen sind (Zielzelle, Veränderbare Zellen, Nebenbedingungen) kann der MS-Solver gestartet werden, indem der Button „Lösen“ gedrückt wird.

Der MS-Solver durchsucht dann alle realisierbaren Lösungen und wählt den maximalen (minimalen) Wert aus. Diese Lösung wird je nach MS-Solver-Modell als eine „optimale Lösung“ oder einfach nur „eine Lösung“ bezeichnet.

Zusätzlich ist es noch möglich sich über den MS-Solver die so genannte Sensitivitätsanalyse anzeigen zu lassen. In diesem Bericht sind von besonderer Bedeutung die zwei Positionen Reduzierte Kosten und Schattenpreis.

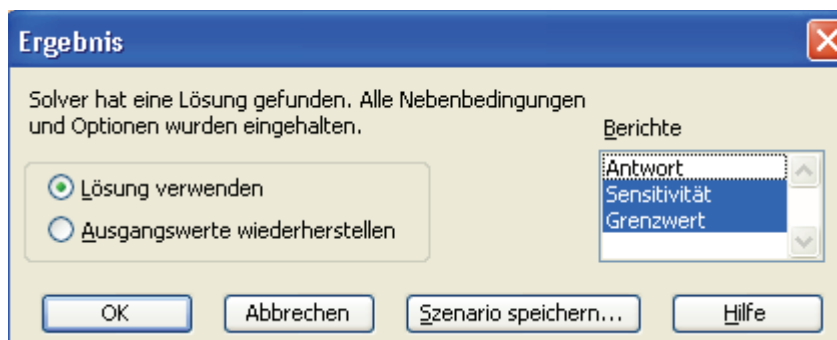


Abbildung 14: MS-Solver Maske (Quelle: Excel)

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Die Schattenpreise, auch Grenzertrag genannt, zeigen an, wie sich der Gesamtdeckungsbeitrag ändert, wenn die Einsatzmenge des jeweiligen Produktionsfaktors um eine Planungseinheit verändert wird. Der Grenzertrag eines Produktionsfaktors gibt an, um wie viel der Output (Deckungsbeitrag, Erträge, etc.) ansteigt, wenn von dem Produktionsfaktor eine Einheit mehr verwendet wird (bei fixem Einsatz der anderen Produktionsfaktoren). Bei der Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrags spricht man vom Grenzerlös, oder auch Grenzumsatz. Der zusätzliche Erlös (in Geldeinheiten) entsteht durch den Verkauf einer weiteren Einheit eines Produktes¹⁷.

An den beiden Auszügen der Beispielmatrizen für den Pflanzenbau soll diese Veränderung dargestellt werden. Bei einer Landfläche von 900 Hektar ergibt sich ein Gesamtdeckungsbeitrag von 172.995 Euro. Der Schattenpreis beträgt 1.063 Euro und d.h.; bekommt man einen Hektar durch zum Beispiel Schenkung (wichtig: keine Pacht, da sonst Kosten entstehen, die beim Gesamtdeckungsbeitrag gegen gerechnet werden) und hat somit 901 Hektar in der Bewirtschaftung, erhöht sich der Gesamtdeckungsbeitrag um den Schattenpreis von 1.063 Euro auf 173.163 Euro.

Tabelle 4: Auszug Beispielmatrizen für den Pflanzenbau

Ist		Kapazität/ Soll	Schattenpreis	Ist		Kapazität/ Soll	Schattenpreis
172.995	max			173.163	max		
900	<=	900	-1.063	901	<=	901	-1.063
450	<=	450	168	450	<=	450	168
575	<=	720	60	576	<=	720	60
100	<=	100	0	100	<=	100	0
225	<=	225	945	225	<=	225	945
-350		0	30	-350		0	30
0		0	0	0		0	0
100	>=	100	262	100	>=	100	262

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

¹⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Grenzerlös>; <http://de.wikipedia.org/wiki/Grenzertrag>; September 2008

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Die Reduzierten Kosten als Grenzkosten bezeichnet, geben den Kostenzuwachs an, der entstehen würde, wenn eine Produktionseinheit mehr produziert wird. Sie werden auch als proportionale Kosten bezeichnet.

Tabelle 5: Auszug Beispielmatrixen für den Pflanzenbau

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winteraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/Soll
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100			
Reduced Costs	0	-79	0	-77	0	0	0	0			
Zielfunktionswert (€)	168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	172.995	max	

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Tabelle 6: Auszug Beispielmatrixen für den Pflanzenbau

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winteraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/Soll
Umfang	0	125	450	0	125	100	100	100			
Reduced Costs	0	0	0	-76	0	0	0	0			
Zielfunktionswert (€)	168	169	228	92	198	-633	1.143	-262	173.120	max	

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

An diesem Beispiel lässt sich die Bedeutung der Reduzierten Kosten ganz gut demonstrieren. Wie ersichtlich wird in Tabelle 5, ist kein Winterroggen angebaut, da der Umfang hier null beträgt. Die Zelle der Reduzierten Kosten gibt an, um wie viel der Zielfunktionswert mindestens (79 Euro) erhöht werden müsste (auf 168 Euro), damit die Aktivität „Winterroggen“ in die Produktion aufgenommen werden würde (siehe Tabelle 6). In der Abbildung X wurde der Winterroggen sogar um 70 Euro erhöht, damit er in den Anbau genommen wird vom MS-Solver. Eine Erhöhung um nur 79 Euro würde eine Konkurrenz mit Winterweizen bringen und der Roggen würde aufgrund der schlechteren Inhaltsstoffe schwerer vermarktungsfähig sein und nicht angebaut werden. Somit muss der Deckungsbeitrag des Winterroggens höher sein als der vom Winterweizen.

3.2 Pflanzenproduktion

3.2.1 Fruchtfolgebegrenzung

Die Produktionsverfahren beanspruchen betriebliche Kapazitäten. Diese sind beim Weizenanbau beispielsweise die Nutzfläche und die verfügbare Arbeitszeit während der einzelnen Zeitspannen. Um die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Produktionsverfahren zu ermitteln, errechnet man die Verwertung der betrieblichen Kapazitäten. Die Konkurrenz entsteht immer dort, wo die betrieblichen Kapazitäten voll ausgeschöpft sind. Ist zum Beispiel die Arbeitskapazität durch eine Fruchtart ausgeschöpft, dann besitzen die Produktionsverfahren den organisatorischen Vorrang, die von der Arbeitszeit her den relativ besten Gebrauch machen, d.h. dort, wo man den höchsten Deckungsbeitrag pro Arbeitskraftstunde erhält. Praktischerweise wird allerdings der Anbau eines zusätzlichen Hektars Winterweizen nicht an der ausgeschöpften Arbeitskapazität verhindert. Dies kann beispielsweise durch die Aussaat der Zuckerrübe geschehen, sondern die Arbeiten entweder durch Überstunden oder Lohnarbeit so organisieren, dass sie trotzdem durchgeführt werden können. Dabei müssen die Kosten für Überstunden bzw. Lohnarbeit unterhalb der Nutzungskosten der knappen eigenen Arbeit liegen. Dadurch kann der Deckungsbeitrag pro Arbeitskraftstunde sich verändern und man nimmt andere Entscheidungskriterien wie den Deckungsbeitrag je Hektar¹⁸.

Jedoch muss man bei der Planung darauf achten, dass die Produktionsfaktoren für eine Periode konstant sind und somit nicht beeinflussbar. Man macht also eine kurzfristige Planung. Die verschiedenen Produktionsverfahren führen zu verschiedenen Produkten, die optimal organisiert werden sollen, um den Gesamtdeckungsbeitrag und letztendlich den Gewinn zu maximieren. Meist wird um mehrere Kapazitäten, die produktionsbegrenzend wirken, konkurriert¹⁹.

In der LP-Matrix bestimmt man den Anbau von den einzelnen Feldfrüchten aufgrund der natürlichen Einflüsse (Bodenfruchtbarkeit erhalten, bodenbürtige Krankheiten vermeiden) und der Betriebsorganisation (Feldfutter für Tierproduktion). Ohne die jeweiligen Restriktionen berechnet der MS-Solver entweder keine Werte oder er gibt die Fruchtart an mit dem höchsten Deckungsbeitrag.

Jedoch ist der Anbau von Monokultur oft nicht möglich und somit erstellt man die Fruchtfolge, die dann in der LP-Matrix als Restriktionen definiert sind.

¹⁸ http://141.48.85.12/lehre/poe/kap05_1.pdf; Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Produktionsverfahren; September 2008

¹⁹ vgl. ebenda Runzheimer/ Cleff/ Schäfer, 2005

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 7: Auszug Beispielmatrix für den Pflanzenbau

Produktionsverfahren	Winterweizen
Umfang	0
Reduced Costs	0
Zielfunktionswert (€)	168
LF / AF in ha	1
WG max. ½	
Getreide max. 80 %	1
ZR max. in ha	
Raps+ZR max. ¼	
Zwischenfrucht nach WG	
Zwischenf. vor Mais	
Min. Mais für Futter	

In dieser Matrix sind die Restriktionen:

- Maximaler Anbau von 50% der Wintergerste
- Maximaler Anteil des Getreides am Anbau von 80%
- Zuckerrübenfläche ist begrenzt (meist wegen Quote oder Verträgen)
- Blattfrüchte Raps und Zuckerrübe auf maximal 25% der gesamten Anbaufläche begrenzt
- Bestellung von Zwischenfrucht nach Wintergerste und vor Mais (Schwarzbrache vermeiden, Düngekosten minimieren)
- Mindestfläche von Mais für die Sicherstellung des Grundfutters für die Tierproduktion

Quelle: eigene Darstellung;

Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Die Restriktionen sind zugleich die Fruchtfolgebegrenzungen. Dazu nutzt man eine der drei Möglichkeiten um die Begrenzungen in der LP-Matrix einbeziehen. Diese sind:

- Externe Formulierung
- Mit Fruchtfolgeaktivität
- Interne Formulierung

Beispielhaft werden diese an der Matrix der Pflanzenproduktion erläutert. Die Begrenzungen stehen oben und die Gesamtfläche, die zur Verfügung steht, beträgt 900 Hektar.

Die externe Formulierung gibt also exogen die Fruchtfolgebegrenzung vor. Die Errechnung erfolgt über die vorgegebene Fläche und die entsprechende Restriktion. Als Beispiel dient hier die Wintergerste, die mit einem maximalen Anbau von 50% anteilig an der Gesamtfläche angebaut wird. Durch die Berechnung bekommt man die Anbaufläche der Wintergerste von 450 Hektar²⁰.

Rechnung: $900 \text{ ha} \times 0,5 = 450 \text{ ha}$

Der errechnete Wert wird dann in die Zelle der Spalte „Kapazität/ Soll“ und der Zeile „WG max. ½“ eingetragen. Beim Getreide begrenzt man die maximale Anbaufläche auf 720 Hektar um die anderen Kulturen in der Fruchtfolge zu berücksichtigen.

²⁰ Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Für den Zuckerrübenanbau braucht man eine Quote, die somit den Anbau auf eine bestimmte Fläche beschränkt. Ebenfalls eine Begrenzung sind die hohen Produktionskosten, die meist aus Spezialkosten (z. Bsp. Rübenroder) resultieren. Im Beispiel ist die Fläche des Zuckerrübenbaus 100 Hektar. Winterraps und Zuckerrübe, die als Blattfrüchte bezeichnet werden, sind auf ein Viertel der Anbaufläche (25 Hektar) beschränkt. Das liegt zum einen an den besonderen Ansprüchen der Kultur Zuckerrübe an Boden usw. und zum anderen ist die Feldfrucht Winterraps sehr anfällig für Erkrankungen bei einem hohen Krankheitsdruck.

In der Fruchtfolge ist der Anbau der Zwischenfrucht eingegliedert. Die Zwischenfrucht hat eine Vielzahl von Funktionen. Diese sind zum Beispiel Futter- und Gründüngungspflanze und dient zugleich dem Boden- und dem Wasserschutz. Aktuell misst man dem Zwischenfruchtanbau im Rahmen von Cross Compliance mehr Aufmerksamkeit bei, weil dadurch die Humusbilanz verbessert wird. Der Zwischenfruchtanbau bewirkt eine Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz und Humusaufbau und trägt zur Verbesserung der Bodenstruktur bei. Es kommt zur Erhöhung der biologischen Aktivität und dadurch auch zur Beschleunigung der Niederschlagsinfiltration.

Der Zwischenfruchtanbau kann mit Mulchsaatverfahren zur Verbesserung des Bodenschutzes, Herbst- und Winterbegrünung zum Wasserschutz, Luftstickstoffbindung im ökologischen Landbau, biologische Nematodenbekämpfung in Zuckerrübenfruchtfolgen sind Ziele, die durch den Zwischenfruchtanbau erfolgreich realisiert werden können.

Für die Unterbodenlockerung sind daher besonders die tiefer wurzelnden Arten Ölrettich, Raps, Ackerbohnen und Lupinen interessant, während Gräser im Zwischenfruchtanbau durch ihre intensive feine Wurzelverteilung besonders die Krümelstabilität des Ackerbodens fördern²¹.

Die Sicherung des Grundfutters, für zum Beispiel die Rinder, wird über eine Minimumbedingung auf 100 Hektar abgesichert.

²¹ <http://www.landwirtschaftskammer.de/fachangebot/ackerbau/zwischenfruechte/zf-lueckenfueller.htm>; September 2008

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 8: Beispielmatrix für den Pflanzenbau externe Formulierung

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winteraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/Soll
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100			
Zielfunktionswert (€)	168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	172.995	max	
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900	<=	900
WG max. ½			1						450	<=	450
Getreide max. 80 %	1	1	1	1					575	<=	720
ZR max. in ha							1		100	<=	100
Raps+ZR max. ¼					1		1		225	<=	225
Zwischenf. nach WG			-1					1	-350		0
Zwischenf. vor Mais						1		-1	0		0
Min. Mais für Futter						1			100	>=	100

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Die nächste Möglichkeit für eine Formulierung der Fruchtfolgebegrenzung ist „mit Fruchtfolgeaktivität“. Dabei gibt man verfügbare Fläche den entsprechenden Kulturen zur Nutzung. Dies erfolgt durch die entsprechenden Fruchtfolgerestriktionen²².

In der LP-Matrix erscheint die Spalte „Fruchtfolgeaktivität“ und in dieser sind die entsprechenden Restriktionen mit den jeweiligen Produktionsverfahren gekoppelt. Die Zeile „LF/AF in ha (verfügbar)“ ist mit „1“ ein Verbrauch von einem Hektar an der Gesamtfläche. Bei der nachfolgenden Zeile „LF / AF in ha (genutzt)“ wird, wie im oberen Textverlauf genannt, den einzelnen Produktionsverfahren bzw. Kulturen mit „-1“ ein Hektar zum Verbrauch zur Verfügung gestellt, der dann mit „1“ durch die einzelnen Kulturen verbraucht wird.

²² Vgl. ebenda Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Beispielhaft wird das Produktionsverfahren „WG“ (Wintergerste) erläutert. Dieses Produktionsverfahren ist auf eine maximale Anbaufläche von 50% an der Gesamtfläche, die 900 Hektar in diesem Fall beträgt, begrenzt.

Rechnung: $900 \text{ ha} \times 0,5 = 450 \text{ ha}$

In der Spalte „Fruchtfolgeaktivität“ und der Zeile „WG max. ½“ ist mit „-0,5“ der Wintergerste ein halber Hektar zum Verbrauch verfügbar gemacht. Weiterhin ist in dieser Spalte der Verbrauch von einem Hektar für Wintergerste gekoppelt. Der MS-Solver hat diese Maximalbedingung voll ausgelastet, wie in der Zeile „Umfang“ bei Wintergerste zu sehen ist.

Bei den Kapazitäten trägt man nur noch die Flächen ein, die man in Hektar ausdrückt und nicht durch einen prozentualen Satz. In der LP-Matrix sind das:

- Gesamtfläche (900 Hektar)
- Zuckerrübenfläche (100 Hektar)
- Maisanbaufläche (100 Hektar)

Tabelle 9: Beispielmatrix für den Pflanzenbau mit Fruchtfolgeaktivität

Produktionsverfahren	Fruchtfolgeaktivität	WW	WR	WG	Triticale	Wi.-Raps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/Soll
Umfang	900	125	0	450	0	125	100	100	100			
Zielfunktionswert (€)		168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	172.995	max	
LF/AF in ha (verfügbar)	1									900	<=	900
LF/AF in ha (genutzt)	-1	1	1	1	1	1	1	1		0	<=	
WG max. ½	-0,5			1						0	<=	
Getreide max.80 %	-0,8	1	1	1	1					-145	<=	
ZR max. in ha								1		100	<=	100
Raps+ZR max. ¼	-0,25					1		1		0	<=	
Zwischenfrucht nach WG				-1					1	-350	<=	
Zwischenf. vor Mais							1		-1	0	<=	
Min. Mais für Futter							1			100	>=	100

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Die letzte Formulierung der Fruchtfolgebegrenzungen in der LP-Matrix ist die interne Formulierung. Hierbei aggregiert man die Fruchtfolgeaktivität und die Anbaurestriktionen jeweils zu einer Aktivität²³.

Dazu berechnet man zunächst die entsprechenden Koeffizienten, wie in der Tabelle aufgezeigt.

Tabelle 10: Berechnung der Koeffizienten

	Formel	Beispiel Maximierung	Beispiel Minimierung
1. Anteil einer Begrenzung/ Kultur bestimmen	In ...%	Getreide max. 80%	Min. Mais für Futter (11%)
2. Koeffizient für die Kultur(en)	$(1 - \text{Anteil})$	$1 - 0,8 = \mathbf{0,2}$	$1 - 0,11 = \mathbf{0,89}$
3. Koeffizient für die Vor-/ Folgekulturen	(Koeffizient Folgefrucht - 1)	$0,2 - 1 = -0,8$	$0,89 - 1 = -0,11$

Quelle: Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode. 2007/08; eigene Darstellung

Somit ergeben sich folgende Koeffizienten für die Kulturen in der LP-Matrix:

- WG max.50% \rightarrow 0,5 (andere Kulturen \rightarrow -0,5)
- Getreide max. 80% \rightarrow 0,2 (andere Kulturen \rightarrow -0,8)
- Raps + Zuckerrübe max. 25% \rightarrow 0,75 (andere Kulturen \rightarrow -0,25)
- Min. Mais für Futter (11%) \rightarrow 0,89 (andere Kulturen \rightarrow -0,11)

Die Zahlen sind so zu interpretieren, dass die mit dem negativen Vorzeichen eine Lieferung darstellen und damit den Anbau von den anderen Kulturen mit positivem Vorzeichen ermöglichen. Zum Beispiel ist der Winterraps als Vorfrucht von Getreide ein Lieferant und durch die Relation von 0,8 (Getreide) zu 0,2 (Winterraps) bzw. 4(Getreide):1(Winterraps), hat man die Möglichkeit, beim Anbau von einem Hektar Winterraps, vier Hektar Getreide anzubauen²⁴.

²³ Vgl. ebenda Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

²⁴ Vgl. ebenda Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 11: Beispielmatrix für den Pflanzenbau interne Formulierung

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winteraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/Soll
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100			
Zielfunktionszelle (€)	168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	173.128	max	
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900	<=	900
WG max. 50 %	-0,5	-0,5	0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		0	<=	
Getreide max. 80 %	0,2	0,2	0,2	0,2	-0,8	-0,8	-0,8		-145	<=	
ZR max. in ha							1		100	<=	100
Raps+ZR max. ¼	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	0,75	-0,25	0,75		0	<=	
Zwischenfrucht nach WG			-1					1	-350	<=	
Zwischenf. vor Mais						1		-1	0	<=	
Min. Mais für Futter (11%)	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	0,89		-0,11	0	>=	

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

3.2.2 Fruchtfolgeaktivität

Eine Festlegung der Fruchtfolge sichert die Bodenfruchtbarkeit und den Ertrag für die Zukunft. Jedoch ist dies mit viel Erfahrung verbunden und erfordert eine genaue Planung der Investitionen sowie der Organisation. Die Fruchtfolge ist eine Rotation und umfasst die geplante, zeitliche Abfolge von verschiedenen Feldfruchtarten auf einer Fläche über einen bestimmten Zeitraum. Damit kann man sagen, dass ein Flächenmanagement nötig ist. Dieses lässt sich in Fruchtfolgefunktionen darstellen, die unterschiedliche Schwerpunkte haben. Schwerpunkte der Funktionen sind²⁵:

- Ertragsfunktion/ anbautechnische Funktion:

Hierbei trifft man eine standortangepasste Sortenwahl, die durch Intensivierungsmaßnahmen eine bestmögliche Nutzung positiver Vorfrucht-, Fruchtfolgewirkung bewirkt und letztendlich eine Sicherung von hohen Erträgen und bestmöglichen Qualitäten.

- Phytosanitäre Funktion

Eine Gesunderhaltung des wichtigsten Produktionsfaktors der Pflanzenproduktion, des Bodens ist zwingend notwendig. Ebenso die Gesundheit der Pflanze, denn sonst kommt es zu Verlusten bei Qualität und Quantität. Hierzu trifft man eine Wahl in Bezug auf die Sorten, die gegenüber standortspezifischen Schaderregern nicht so empfindlich sind.

Bei den verschiedenen Kulturen gibt es unterschiedliche Wurzelsysteme, eine spezielle Bestandsstruktur und verschiedene Anforderungen bezüglich der Vegetationsperiode. Eine Beachtung der unterschiedlichen Bedürfnisse und eine eventuelle Flächenstilllegung aufgrund der Gegebenheiten (Bsp.: zu niedriger Ertrag wegen hohem Krankheitsdruck).

- Ressourcenschutzfunktion

Der Boden bzw. die Bodenzusammensetzung muss gesichert werden. Ebenso soll verhindert werden die Verschlammung, Erosion, Verdichtung sowie der Vermeidung von Fremdstoffeinträgen ins Grundwasser oder oberflächennahe Gewässer (Bsp.: Dünger, Pflanzenschutzmittel, etc.).

- Landeskulturelle Funktion

Viele Menschen, nicht mit der Landwirtschaft direkt verbunden sind, haben trotzdem einen Nutzen davon. Denn die Landschaftsgestaltung erfolgt durch die angebauten Kulturen und dient somit auch zu Erholungszwecken der allgemeinen Bevölkerung. Auch der traditionelle Anbau soll erhalten werden.

²⁵ Freyer, B.: Fruchtfolgen: konventionell integriert biologisch: Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 2003

- Betriebswirtschaftliche Funktion

Man versucht durch die Auswahl und Abfolge der Feldfrüchte einen hohen Ertrag mit entsprechenden Qualitäten und einem hohen Deckungsbeitrag zu erwirtschaften. Dabei spielen die Anforderungen der einzelnen Pflanzen eine wichtige Rolle und es bedarf einer sehr guten Planung. Eventuelle Verluste sollen durch andere Produktionszweige ausgeglichen werden. Das wichtige ist die Produktion mit einem bestmöglichen Ergebnis, aber es muss auch der entsprechende Absatzmarkt vorhanden sein.

Die Fruchtfolge hat eine bestimmte Wirkung auf die jeweils angebauten Kulturen. Es gibt zwei verschiedene Wirkungen, die eine ist positiv, die andere negativ. In der nachfolgenden Abbildung 15 sind die Ansprüche an die Vorfruchtwirkung dargestellt.

Legende Abbildung 15:

	sehr günstig
	günstig
	ungünstig
	sehr ungünstig

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Nachfrucht Vorfrucht	Luzerne, Klee, Gräser mehrjährig	Luzerne, Klee 1-überjährig	Lupinen, Seradella, Wicken	Ackerbohnen	Erbsen	Gräser	Winter-Weizen	Sommer-Weizen, Durum	Weizen Brauqualität	Dinkel	Triticale	Winter-Roggen	Winter-Gerste	S.-Gerste	S.-Gerste Brau	Hafer	Silo- u. Körnermais	Futtermüben	Zuckerrüben	Frühkartoffeln	Mittelfrühe Kartoffeln	Späte Kartoffeln	Winter-Raps	Sonnenblumen	
	Luzerne, Klee, Gräser mehrjährig																								
Luzerne, Klee 1-überjährig																									
Lupinen, Seradella, Wicken																									
Ackerbohnen																									
Erbsen																									
Gräser																									
Winter-Weizen, Dinkel																									
Sommer-Weizen, Durum																									
Winter-Roggen, Triticale																									
Winter-Gerste																									
S.-Gerste																									
Hafer																									
Silomais																									
Körner-Mais																									
Zucker- u. Futtermüben																									
Frühkartoffeln																									
Mittelfrühe Kartoffeln																									
Späte Kartoffeln																									
Winter-Raps																									
Sonnenblumen																									

Abbildung 15: Vorfruchteignung (Quelle: Popp; Verfahrenstechnik Pflanzenproduktion, 2007)

Erstellung der LP-Matrix in Excel

In der Matrix hat man viele verschiedene Kulturen zur Auswahl, die eine vielfältige Fruchtfolge zulassen. Jedoch fallen zwei Kulturen aus der Planung, weil der MS-Solver in der Umfangszeile bei Winterroggen und Triticale null anzeigt, d.h. es wird nicht angebaut. Der Grund für den Wegfall ist der geringe Deckungsbeitrag, der wenn er sich erhöht, zum Beispiel durch einen höheren Absatzpreis oder geringere Produktionskosten, einen Anbau dann wieder möglich macht.

Beispiele für mögliche Fruchtfolgen sind:

- Winterweizen; Wintergerste; (Zwischenfrucht); Silomais
- Zuckerrübe; Winterweizen; Wintergerste
- Winterraps; Wintergerste; Winterweizen

Tabelle 12: Auszug Beispielmatrix für den Pflanzenbau

Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winterraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100	
Reduced Costs	0	0	0	-76	0	0	0	0	
Zielfunktionswert (€)	168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	172.995
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900
WG max. ½			1						450
Getreide max. 80 %	1	1	1	1					575
ZR max. in ha							1		100
Raps+ZR max. ¼					1		1		225
Zwischenfrucht nach WG			-1					1	-350
Zwischenf. vor Mais						1		-1	0
Min. Mais für Futter						1			100

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

3.2.3 Berechnung Arbeitszeit, Arbeitsleistung

Im landwirtschaftlichen Betrieb verfügt man über eine begrenzende Kapazität vom Produktionsfaktor „Arbeit“. Diese setzt sich zusammen aus den Arbeitskräften (AK), die dann in Zeitspannen zur Verfügung stehen und als Arbeitskraftleistung (AKh) bezeichnet werden sowie den Maschinen, die mit technischer Leistung oder der Schlagkraft²⁶.

Bei statistischen Erhebungen und betriebswirtschaftlichen Berechnungen werden die Arbeitskräfte der Landwirtschaft in Arbeitskraft-Einheiten (AK) umgerechnet. Diese gelten als Maßstab der Beschäftigung im Agrarsektor. Dabei wird die Arbeitsleistung einer mit betrieblichen Arbeiten vollbeschäftigten Arbeitskraft im Alter von 16 bis 64 Jahren mit 1,0 AK, im Alter bis 15 Jahren mit 0,5 AK und im Alter von 65 und mehr Jahren mit 0,3 AK bewertet²⁷.

Wie oben erwähnt ist die Arbeitskapazität ein begrenzender Faktor und dadurch bedingt er eine optimale Auslastung. Anhand der zwei Situationen, die vorherrschen können, gibt es negative Auswirkungen für den Betrieb. Diese werden am Beispiel Personal verdeutlicht und können ebenfalls auf den Einsatz von Maschinen übertragen werden. Während bei der Situation des Arbeitskräfteüberschuss, d.h. es ist noch Arbeitskapazität vorhanden, der Betrieb zu hohe Personalkosten hat und somit den Deckungsbeitrag unnötig senkt, ist es bei der gegenteiligen Situation nicht nur für den Betrieb negativ, sondern auch für die Arbeitskräfte. Deren körperliche Belastbarkeit wird überstrapaziert und kann zu häufigen Krankheitsfällen führen, die dann den Betriebsablauf bzw. Personaleinsatz verändern. Ebenso ist die Qualität der Produkte gefährdet bzw. es kommt zur Verminderung der Produktion und das Arbeitsklima verschlechtert sich. Die Situation des Arbeitskräftemangels sollte man also schnellstmöglich beheben²⁸.

Hierzu muss sich der Betriebsleiter der Mittel zur Faktoreinsatzkapazität bedienen. Verschiedenste Möglichkeiten sollen die folgende Abbildung darstellen für das Personal und die Maschinen.

²⁶ vgl. ebenda Reisch/ Zeddies; 1992

²⁷ vgl. ebenda Dabbert/ Braun; 2006

²⁸ vgl. ebenda Huith/ Sichler und andere; 1996

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 13: : Mittel für Arbeitserledigung der Produktion

	Betriebsinterne Mittel	Betriebsexterne Mittel
Arbeitskraft/ Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Ständig verfügbar: Familien-Arbeitskraft Fremd-Arbeitskraft • Nichtständig verfügbar: Familien-Arbeitskraft Fremd-Arbeitskraft 	<ul style="list-style-type: none"> • Aushilfskräfte Private Personen Von anderen landwirtschaftlichen Betrieben (oft mit Fremdmaschineneinsatz)
Maschinen/ Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Alleineigentum • Teil/Gemeinschaftseigentum • Leasing 	<ul style="list-style-type: none"> • Aushilfs-/ Lohnmaschine und -geräte • Mietmaschinen • Maschinenring • Lohnunternehmer

Quelle: eigene; Reisch/ Zeddies; 1992

Zur Verständlichkeit werden die einzelnen Begriffe im Folgenden noch durch einige Definitionen erklärt. Die Arbeitskraft kann man durch unterschiedliche Kriterien einteilen:

Tabelle 14: Kriterien für die Definition der Arbeitskraft

Kriterium	Erläuterung
Entlohnung	<ul style="list-style-type: none"> • entlohnte Arbeitskraft = Lohn in Form von Geld oder Naturalien laut Arbeitsvertrag für die Arbeitsleistung sowie Abgaben für die Sozialversicherung • nichtentlohnte Arbeitskraft = Familienmitglieder ohne Arbeitsvertrag (Geld durch Entnahmen aus dem Betrieb)
Dauer der Anwesenheit im Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Ständige Arbeitskräfte = Verfügbarkeit das ganze Jahr über • Nichtständige Arbeitskräfte = nur in bestimmten Zeitspannen und zum Teil nur für bestimmte Tätigkeiten
Familienzugehörigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Familieneigene Arbeitskraft = Angehörige der Familie (egal ob entlohnt oder nicht) • Familienfremde Arbeitskraft = keine Verwandtschaft zum Betriebsleiter
Beschäftigungsgrad	<ul style="list-style-type: none"> • Vollzeitbeschäftigung = Person steht mit Arbeitskraft,-zeit dem Betrieb ausschließlich zur Verfügung • Teilzeitbeschäftigung = Person ist nur für bestimmte Zeit im Betrieb tätig
Qualifikation	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsleiter, ausgebildete Fachkraft, angeleitete/unangeleitete Arbeitskraft

Quelle: eigene; Dabbert/ Braun; 2006

Aufgrund der verschiedenen Mittel zur Arbeitserledigung gibt es unterschiedliche Möglichkeiten der Organisation. Diese Organisationsformen, abgebildet im nachfolgenden Verlauf, findet man in der Realität nicht in reiner Form. Meist ist es eine Kombination aus Eigenmechanisierung und Lohnunternehmen bzw. Leihmaschinen. Die Gründe für diese Wahl sind zum einen die Wirtschaftlichkeit und zum anderen die spezifischen Einsatzbedingungen, wie zum Beispiel beim Mähdrescher oder Häcksler.

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Für die Wirtschaftlichkeit betrachtet man im Kostenvergleich folgende wichtige Bestimmgrößen: (Reisch/ Zeddies; 1992, S.144)²⁹

- Kapitalbedarf für die Anschaffung
- Arbeitszeitbedarf für die Durchführung des Verfahrens
- Nutzungsdauer und jährliche Auslastung der Maschine

Tabelle 15: Organisationsform der Betriebserledigung

	Maschine	
Arbeitskraft	betriebsintern (betriebseigen)	betriebsextern (betriebsfremd)
betriebsintern (betriebseigen)	Eigene Arbeitskräfte mit eigenen Maschinen	Eigene Arbeitskräfte mit gemieteten Maschinen
betriebsextern (betriebsfremd)	Eigene Maschinen mit Saisonarbeitskräften	Dienstleistung durch Lohnunternehmen, Maschinenring (fremde Arbeitskraft mit fremder Maschine)

Quelle: Reisch/ Zeddies; 1992

Aber es ist nicht nur wichtig welche Mittel des Produktionsfaktors „Arbeit“ eingesetzt werden, sondern auch zu welchem Zeitpunkt. Gerade in der Pflanzenproduktion gibt es Arbeitsspitzen und die bedürfen einer genauen Planung und Organisation. Alle Arbeitsgänge der einzelnen Produktionsverfahren zusammengenommen, ergeben den Gesamtarbeitszeitbedarf. Dabei muss man bestimmte Punkte für die Arbeitszeitbestimmung berücksichtigen. Diese sind³⁰:

- Arbeitsverfahren, Haltungsverfahren, Bestandsgröße
- Notwendige Arbeitsqualität und Produktionsvolumen
- Gebäudeverhältnisse und Zuordnung der Gebäude
- Innere Verkehrslage (Hofentfernung der Schläge, Schlagformen/ -größen, Hangneigung, Höhenunterschiede, Zustand der Wirtschaftswege, etc.)
- Äußere Verkehrslage
- Arbeitsorganisation

Somit kann man für die speziellen Arbeitsgänge die jeweiligen Teilzeiten der Arbeitserledigung errechnen und wie oben schon erwähnt den dazugehörigen Gesamtzeitbedarf. In der Abbildung 16 ist die Gliederung des Arbeitszeitbedarfes eines Arbeitsganges in die Teilzeiten aufgeschlüsselt.

²⁹ vgl. ebenda Reisch/ Zeddies; 1992

³⁰ vgl. ebenda Dabbert/ Braun; 2006

Erstellung der LP-Matrix in Excel

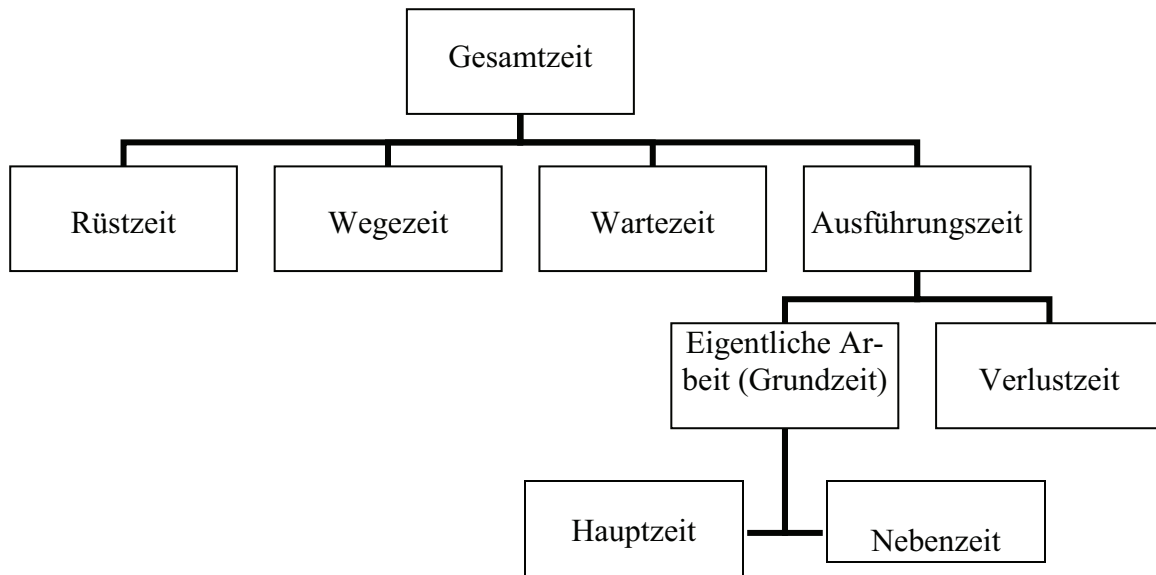


Abbildung 16: Gliederung des Arbeitszeitbedarfes eines Arbeitsganges in Teilzeiten (Dabbert/ Braun; 2006)

Durch die Aufschlüsselung lässt sich herausfinden, wo Einsparpotentiale sind und eine Optimierung stattfinden kann. Als Beispiel ist die Organisation von Neben- und Rüstzeiten durch optimale Fahrtenplanung zu nennen. Jedoch gibt es Zeiten, die sich nicht optimieren lassen, da es eine feststehende Größe ist wie zum Beispiel die Hauptzeit. Um die Arbeitsspitzen zu verteilen, muss man wissen, welche Arten es gibt von Arbeiten in Bezug auf die Zeit. Diese drei Formen sind laufende Arbeiten, nicht termingebundene, verschiebbare Arbeiten und termingebundene Arbeiten. Die laufenden Arbeiten werden definiert als Arbeiten, die täglich oder regelmäßig in gleichem Umfang anfallen. Hierbei erfolgt eine lineare Auslastung der Arbeitskräfte. Beispiele hierfür sind hauptsächlich in der Tierhaltung (täglich: Fütterung, Melken; regelmäßig: Entmistung, Marktbesuch) zu finden. Bei den nicht termingebundenen, verschiebbaren Arbeiten handelt es sich um Arbeiten, die sich flexibel verschieben lassen ohne größere Nachteile für den Betrieb. Zu diesen gehören zum Beispiel Hofarbeiten, Waldarbeiten und Arbeiten in der Grünlandwirtschaft (Weidepflege, Zaunreparatur). Die dritte Form, die termingebundenen Arbeiten, sind aufgrund von natürlichen Gegebenheiten der Produktion in bestimmten Zeitspannen zu erledigen. Falls es zu Verzögerungen kommt, muss man mit Ertrags- und Qualitätseinbußen rechnen.

Die Beispiele sind in der Pflanzenproduktion nahezu alle Arbeiten (Aussaat, Düngung, Pflanzenschutz), ebenso die Spezialarbeiten in der tierischen Produktion (Besamung, Umstallung, Absetzen)³¹.

³¹ Huith/ Sichler und andere; 1996; Dabbert/ Braun; 2006

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Aufgrund der termingebundenen Arbeiten in der Pflanzenproduktion gibt es bestimmte Zeitspannen die für die Erledigung. Innerhalb dieser Feldarbeitszeitspanne hat man Blockzeitspannen, die in der Tabelle 16 definiert sind. Zunächst jedoch noch die Abgrenzung von Feldarbeitsspanne, Einzelzeitspanne und Blockzeitspanne. Die Feldarbeitsspanne ist in der Regel länger als die Vegetationsperiode und die Einzelzeitspanne ist zum Beispiel die Zeitspanne der Rübenbestellung. Als Summe mehrerer Einzelzeitspannen wird die Blockzeitspanne definiert.

Tabelle 16: Blockzeitspannen innerhalb der Feldarbeitsspanne

Bezeichnung	Definition
Blockzeitspanne	
Frühjahrsbestellung (FB)	Bestellung aller Sommerungen, erste Düngung des Wintergetreides, erste Pflanzenschutzmaßnahme Mais
Hackfruchtpflege-Heuernte (HH)	Pflegearbeiten im Hackfruchtbau, erster Grünlandschnitt, übrige Pflanzenschutzmaßnahmen
Frühgetreideernte (FG)	Erntearbeiten von Winterraps, Wintergerste und Frühkartoffeln, Zwischenfruchtsaat, Stoppelbearbeitung, zweiter Grünlandschnitt
Spätgetreideernte (SG)	Winterroggen-, Winterweizenernte, dritter Grünlandschnitt, Stoppelbearbeitung nach Spätgetreide, Winterraps und Wintergerstenbestellung
Getreideernte (GE)	Zeitspanne zwischen Frühgetreideernte und Spätgetreideernte
Hackfruchternte (HE)	Kartoffelernte, Rübenernte, Maisernte, übrige Wintergetreidebestellung
	Unterteilung der Hackfruchternte in Rübenernte (RE) und Kartoffelernte (KE)
Spätherbstarbeiten	Ausbringen von Wirtschaftsdünger, Winterfurche, Hackfrucht-abfuhr

Quelle: Dabbert/ Braun; 2006, S.113f

Die Feldarbeitszeitspanne ist die Summe der Kalendertage, die zur Arbeitserledigung zur Verfügung stehen in Abhängigkeit von Standortverhältnissen. Dazu wurden 12 Klimagebiete abgegrenzt und sind in Abbildung 17 zu sehen. Beispielhaft werden die Blockzeitspannen und die daraus resultierende Feldarbeitszeitspanne am Klimagebiet 12, welches zum großen Teil in Mecklenburg-Vorpommern vorherrscht, dargestellt in Tabelle 17 und die Zeitspanne für das Dreschen in Tabelle 18.

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 17: Zeitspannen und Feldarbeitstage für das Klimagebiet 12 nach KTBL

Zeitraum	Abkürzung	Blockzeitspannen	Feldarbeitstage Bodenart mittel Anspruchsstufe		tägliche Arbeitszeit h/AK und Tag	Arbeitszeit je AK in der Zeitspanne
			2	3		
Frühjahrsbestellung	FB	24.3. - 16.5.	15	32	9	288 = 32x9
Hackfruchtpflege - Heuernte	HH	17.5. - 13.7.	36	48	9	432 = 48x9
Getreideernte	GE	14.7. - 10.9.				
• Frühgetreideern- te	FG	14.7. - 3.8.	10	15	9	135 = 15x9
• Spätgetreideern- te	SG	4.8. - 10.9.	18	28	9	252 = 28x9
Hackfruchernte	HE	11.9. - 7.11.	16	39	9	
• Kartoffelernte	KE	11.9. - 24.10.	15	30	9	270 = 30x9
• Rübenernte	RE	1.10. - 7.11.	7	24	9	216 = 24x9
Spätherbstarbeiten	SH	8.11. - 11.12.	0	6	9	54 = 6x9
• Rest	Rest	12.12. - 23.3.			7	
Jahr insgesamt		365 Tage				2.000

Quelle: KTBL- Datensammlung, Taschenbuch 1994/95

Tabelle 18: Verfügbare Mähdruschstunden Betriebszeit von 9–19 Uhr MEZ (10–20 Uhr MESZ) im Klimagebiet 12

		Anzahl verfügbarer Mähdruschstunden (Eintrittswahrscheinlichkeit 80%) bei einer Kornfeuchte unter ... %				
Getreideart	Zeitraum	14	16	18	20	24
Wintergerste	13.07.–02.08.	7	37	71	106	149
Winterroggen	30.07.–12.08.	5	24	44	62	98
Sommergers- te	30.07.–19.08.	15	50	86	118	155
Winterweizen	06.08.–26.08.	10	41	75	107	153
Hafer	08.08.–20.08.	2	18	40	64	100
Sommerwei- zen	12.08.–02.09.	5	37	73	103	148
Alle	13.07.–02.09.	34	122	204	279	375

Quelle: KTBL-Datensammlung, Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07



Abbildung 17: Klimagebiete für Feldarbeitstage in Deutschland (Quelle: KTBL-Datensammlung, Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07)

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Wie wichtig eine optimale Arbeitsplanung ist, lässt sich anhand einer einfachen Abbildung aufzeigen. In dieser wird aufgezeigt, wie sich nicht-termingerechter Arbeitserledigung auf das Produktionsergebniss auswirkt. Die Ernte zum Zeitpunkt „ t_1 “ (links vom Optimum) bewirkt Verluste, ebenfalls wie nach dem Optimum zum Zeitpunkt „ t_1 “. Es gibt verschiedenste Gründe für die Ernte zu diesen Zeitpunkten. Zum einen ist man abhängig von der Witterung und zum anderen braucht man Erfahrung um Fehlentscheidungen zu vermeiden. Die Verluste sind Kornverluste, Getreide im Lager sowie Qualitätsverluste der Inhaltsstoffe.

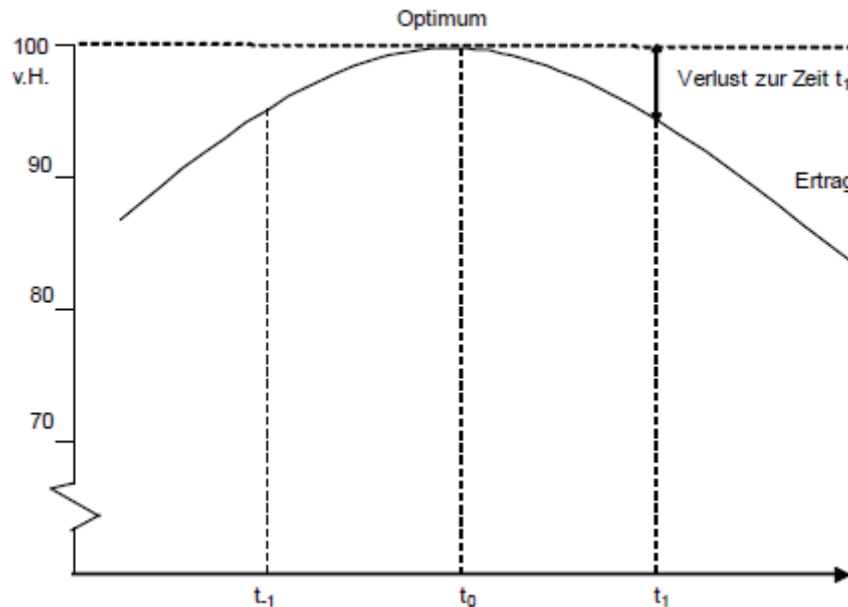


Abbildung 18: Einfluss nicht-termingerechter Arbeitserledigung auf das Produktionsergebnis
(Quelle: http://s4.landw.uni-halle.de/lb/lehre/poe/kap04_1.pdf)

3.2.4 Transferaktivität

Der Stoffkreislauf in der Landwirtschaft ist unterteilbar in vier Komponenten:

- Pflanzenbau
- Futtermittelbau
- Tierhaltung
- Düngung

Diese Komponenten bilden im Idealfall einen geschlossenen Kreislauf, der bei den alternativen Bewirtschaftungsformen im Wesentlichen angestrebt wird. Durch den Anbau von Futterpflanzen wird das benötigte Futter für den betriebsinternen Verbrauch erzeugt. Eine flächegebundene Tierhaltung ermöglicht den Wirtschaftsdünger betriebsintern zu nutzen und somit ist der Kreislauf geschlossen³².

In der konventionellen Landwirtschaft wird der geschlossene Kreislauf an verschiedenen Stellen durchbrochen, so dass ein teilweise „Offenes System“ entsteht. Im Pflanzenbau werden zum Teil mineralische Düngemittel und chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Ebenfalls müssen die Futtermittel bei der konventionellen Landwirtschaft nicht selbst erzeugt werden, sondern der Kraftfutterverbrauch des Betriebes kann durch Zukauf gedeckt werden. In der Tierproduktion kommt es zunehmend zur Spezialisierung bei der Zucht und Mast und schließlich zur Bildung von Großbetrieben. Diese Form führt oft zur gewerblichen Tierhaltung, bei der das Kennzeichen ist, das nicht genügend Fläche je Tier bzw. Großvieheinheit im Betrieb vorhanden ist. Das Problem ist die „Entsorgung“ des anfallenden Wirtschaftsdüngers. Die so entstehenden Überschüsse an Gülle, Festmist sind für den Boden schadhaft und es werden weitere Flächen angepachtet für die Gülle-Entsorgung³³.

Aufgrund der verschiedenen Betriebsformen nach der EU-Klassifizierung kann man sehen wo Wirtschaftsdünger entsteht und wo dieser dann verbraucht werden kann bei Überschussproduktion. Für die Eu-Klassifizierung der Betriebsform wird der relative Beitrag der verschiedenen Produktionszweige des Betriebes im Verhältnis zum gesamtbetrieblichen Standarddeckungsbeitrag genommen. Die Abgrenzung ist in der folgenden Tabelle abgebildet³⁴.

³² http://de.wikipedia.org/wiki/Konventionelle_Landwirtschaft

³³ http://de.wikipedia.org/wiki/Konventionelle_Landwirtschaft

³⁴ http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/sites/033_Buchf/WJ2006_07/MethodischeErl0607.pdf

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 19: Betriebsformen nach der EU-Klassifizierung

Betriebsbezeichnung		Produktionszweige und ihr Anteil am gesamten Standarddeckungsbeitrag des Betriebes
Spezialisierte Betriebe	Ackerbau	Getreide, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Zuckerrüben, Handelsgewächse, Feldgemüse, Futterpflanzen, Sämereien, Hopfen > 2/3
	Gartenbau	Gartenbauprodukte insgesamt(im Freiland und unter Glas)> 2/3
	- Gemüsebau	Gemüse, Erdbeeren > 2/3
	- Zierpflanzen	Blumen und Zierpflanzen > 2/3
	- Baumschulen	Baumschulprodukte > 2/3
	- Sonstiger Gartenbau	Gemüsebau, Zierpflanzen, Baumschulen jeweils <= 2/3
	Dauerkulturen	Rebanlagen und Obstanlagen > 2/3
	- Weinbau	Rebanlagen > 2/3
	- Obstbau	Obstanlagen > 2/3
	- Sonstige Dauerkul-	Rebanlagen oder Obstanlagen jeweils <= 2/3
	Futterbau	Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde > 2/3
	- Milchvieh	Milchkühe, Färsen, weibliche Jungrinder > 2/3
	- Sonstiger Futterbau	Zucht- und Mastrinder, Schafe, Ziegen, Pferde > 2/3
	Veredlung	Schweine, Geflügel > 2/3
Nicht spezialisierte Betriebe	Gemischt (Verbund)	Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen oder Futterbau oder Veredlung jeweils <= 2/3
	- Pflanzenbauverbund	Futterbau oder Veredlung <= 1/3 Futterbau oder Veredlung > 1/3
	- Viehhaltungsverbund	Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen > 1/3 Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen <=1/3
	- Pflanzenbau-Viehhaltung	Futterbau oder Veredlung oder Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen jeweils <= 1/3

85/377/EWG gehören Reb – und Baumschulen zu spezialisierten Dauerkulturbetrieben

Quelle: http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/sites/033_Buchf/WJ2006_07/MethodischeEr10607.pdf

Die einzelnen Produktionsfaktoren eines Betriebes stehen in Beziehung. Da der Organisation der unterschiedlichen Produktionsverfahren verschiedenste Möglichkeiten der Kombination von Produktionsfaktoren zu Verfügung stehen, kann man die Verfahren planen und optimieren. Als Beispiel die Düngung in der Pflanzenproduktion. Man hat die Wahl zwischen:

- Keine Düngung machen
- Nur Wirtschaftsdünger nehmen
- Nur mineralische Düngemittel nehmen
- Kombination aus Wirtschaftsdünger und mineralische Düngemittel

Die Optimierung würde eine Kombination aus Wirtschaftsdünger und mineralische Düngemittel wählen, weil nur mineralische Düngemittel nehmen, bedeutet einen teuren Einkaufspreis zu haben also hohe Kosten.

Bei Vorhandensein von Wirtschaftsdünger ist der vollständige Verbrauch sinnvoll, weil sonst Entsorgungskosten entstehen würden. Außerdem ist Wirtschaftsdünger für den Boden und die Humusbildung bedeutsam.

Hieraus wird deutlich wie wichtig es ist, zu wissen wie sich die Produktionsfaktoren gegenseitig bedingen.

Man hat im Betrieb³⁵:

- Austauschbare Produktionsfaktoren, d.h. sie sind ersetzbar (Bsp. Gras-/Maissilage)
 - vollkommene Austauschbarkeit (Bsp. Fischmehl/ Sojaschrot als Eiweißfutter in der Schweinemast)
 - teilweise Austauschbarkeit (Getreideerträge bei unterschiedlichen Kali- oder Phosphorgehalten)
- Ergänzende Produktionsfaktoren, die durch eine Kombination einander ergänzen (Bsp. N-Düngung/ Halmverkürzer)
- Unabhängige Produktionsfaktoren, welche sich nicht gegenseitig beeinflussen (Bsp. Futtermittel/ Pflanzenschutzmittel)

Aufgrund der verschiedenen Produktionsfaktoren und deren Möglichkeit in verschiedenen Produktionsverfahren eingesetzt zu werden, erfolgen im Betrieb Transferaktivitäten. Im oberen Textverlauf ist von der Verwertung des Wirtschaftsdüngers gesprochen worden und ist in der LP-Matrix (Tabelle 20) zu sehen.

³⁵ Vgl. ebenda Reisch/ Knecht 1995

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 20: Beispielmatrix Transferaktivität

Produktionsverfahren:	Zukauf 1 kg N	Wi-Weizen	Wi-Gerste	S-Mais	Silage/Heu	1 Kuh	Transfer 1kg N = normale Gülledüngung	Ist		Kapazität/Soll
Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923			
Reduced Costs	0	0	0	0	0	0	0			
Ziel (€)	-0,5	435	333	-194	-293	1.728		590.565	max	
LN ha		1,00	1,00	1,00	1,00			305	<=	305
AF ha		1,00	1,00	1,00				250	<=	250
GF ha					1,00			55	<=	55
Getreide max. 67%		0,33	0,33	-0,67				0	<=	
Weizen max. 50%		0,5	-0,5	-0,5				0	<=	
N-Ausscheidung in kg						-100	1	0	<=	
N-Verluste							-0,5	-16.461	<=	
N-Düngung kg	-1	200	145	125	80		-0,5	0	<=	
MJ NEL				-73.710	-45.750	26.114		0	<=	
GF:Mais zu Gras				0,4	-0,6			0	<=	
Kuhplätze						1,0		329	<=	330

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Es wird eine Spalte „Transfer 1kg N = normale Gülledüngung“, eingefügt sowie die Spalten „N-Ausscheidung“ und „N-Verluste“, damit man eine Koppelung für die Transferaktivität hat. Die Spalte „N-Verluste“ ist wichtig für die genaue Bilanzierung, denn es entstehen Stickstoff-Verluste im Stall, während der Lagerung und Ausbringung, die in diesem Beispiel 16.461 Kilogramm betragen.

Ebenso wird die Ausscheidung des Tieres, in diesem fall die Kuh, in der Matrix berücksichtigt.

Um die Transferaktivität aufzuzeigen bedarf es einiger Erläuterungen. Wenn man keinen Wirtschaftsdünger hat, gibt es nur den mineralischen Dünger, der teuer eingekauft werden muss. Der Preis für ein Kilogramm Stickstoff kostet 0,5 Euro. Rechnet man nun die Kosten für den Stickstoffdünger für beispielsweise die Anbaukultur Winterweizen eines Hektars aus, so kommt man auf 100 Euro je Hektar.

Rechnung: $0,5 \text{ €} \times 200 \text{ kg} = 100 \text{ €/ha}$

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Der MS-Solver errechnete eine optimale Anbaufläche von 125 Hektar. Multipliziert man das mit den eben ausgerechneten Kosten von 100 Euro je Hektar, so erhält man einen Betrag von 12.500 Euro an Stickstoffdüngekosten für die Kultur Winterweizen.

Rechnung: $100 \text{ €/ha} \times 125 \text{ Hektar (WW)} = 12.500$

Der Betrieb hält allerdings 330 Kühe, die 100 Kilogramm Stickstoff ausscheiden, von denen 50 % für die Kulturen Winterweizen, Wintergerste, Silomais und das Grünland zur Verfügung stehen. Diese 50 Kilogramm werden jetzt in der LP-Matrix für den Winterweizen genutzt und im Gegenzug wird der Zukauf des mineralischen Stickstoffes weniger. Nachdem man ausrechnet auf wie viel Fläche Winterweizen man den organischen Dünger ausbringen kann ohne mineralischen Dünger zu verwenden, kommt man auf das Ergebnis von 82,5 Hektar des Winterweizens.

Rechnung: $330 \text{ (Kühe)} \times (100 \text{ kg N} \times 0,5) = 16.500 \text{ kg N}$

$16.500 \text{ kg N} : 200 \text{ kg N/ha (WW)} = 82,5 \text{ ha (WW)}$

Wenn man nun die Ersparnis für den Betrieb ausrechnet, ist dieser enorm (von 34.114 €).

Tabelle 21: Vergleich der LP-Matrizen-Auszüge

	Produktionsverfahren:	Zukauf 1 kg N	Wi-Weizen	Wi-Gerste	S-Mais	Silage/Heu	1 Kuh	Transfer 1kg N = normale Gülledüngung	Ist
Transferaktivität	Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923	590.565
ohne Transferaktivität	Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923	556.451
Unterschied	Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923	-34.114

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Die Werte stimmen mit den oben gerechneten nicht hundertprozentig über ein, weil man laut MS-Solver 329,23 Kühe hat, welches in der Realität nicht möglich ist und somit wird mit 330 Kühen gerechnet.

Diese Anwendung ist auch für die Berechnung der optimalen Futtermischung für die Leistung (Fleischansatz, Milch, Eier) der Tiere berechnen.

3.3 Tierproduktion

3.3.1 Nichtlineare Produktions- und Kostenfunktion

Der nicht-lineare Kostenverlauf beruht auf der ertragsgesetzlichen Kostenfunktion und die betrieblich anfallenden Kosten können realistisch dargestellt werden.

Beim Ertragsgesetz handelt es sich um ein Modell aus der Volkswirtschaftslehre, das die Effizienz eines Wertschöpfungsprozesses aufzeigt. Die Bedingung ist, dass nur ein variabler Produktionsfaktor erhöht wird und die anderen gleich bleiben (*ceteris paribus*). Es gibt zwei besondere Ertragsgesetze:

- Klassisches Ertragsgesetz
- Neoklassisches Ertragsgesetz

Als älteste Produktionsfunktion gilt das klassische Ertragsgesetz. Man kennt verschiedene Personen, die sich damit beschäftigt haben und das Gesetz dann formuliert wurde. Diese sind Turgot, Stewart und Johann Heinrich von Thünen und haben unabhängig voneinander aus verschiedenen Ansätzen heraus vergleichbaren Beschreibungen entwickelt.

Das neoklassische Ertragsgesetz wird auch als „Gesetz vom abnehmenden Grenzertrag“ bezeichnet, und zeigt im Gegensatz zum klassischen Ertragsgesetz keine ansteigende Grenzrate in der ersten Phase, wie sie häufig zum Beispiel bei einer landwirtschaftlichen Produktion auftritt.

In der Betriebswirtschaftslehre ist der Verlauf der Kurve auch als ertragsgesetzliche Produktionsfunktion bekannt. Ein Mehreinsatz von einem Produktionsfaktor, wenn die anderen Faktoren konstant bleiben, bewirkt zuerst zunehmende Ertragszuwächse (Grenzerträge oder Grenzprodukte), danach von einer bestimmten Einsatzmenge an abnehmende und schließlich sogar negative Grenzerträge³⁶.

Eine Produktion ist immer mit Kosten verbunden und kann daher in einer Kostenfunktion dargestellt werden. Diese zeigt den Zusammenhang zwischen den Gesamtkosten in einer Periode und der in dieser Zeit produzierten Menge eines Produktes auf. Als unabhängige Variable (Produktionsmenge) kann diese mit Hilfe der Kostenfunktion analysiert werden.

Allgemein kann man sagen, dass mit zunehmender Produktion die Kosten ebenfalls steigen. Jedoch hängt der Verlauf der Funktion vom jeweiligen Produktionsverfahren ab und somit ergeben sich unterschiedliche Kurven³⁷.

³⁶ <http://de.wikipedia.org/wiki/Ertragsgesetz>

³⁷ www.bw.fh-deggendorf.de/kurse/wimathe1/skripten/skript4.doc

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Der einfachste Fall des Verlaufes einer Kostenfunktion ist durch die Linearität gegeben. Bei dieser Form ist die Steigung konstant, das heißt die Zusatzkosten für die Produktion einer zusätzlichen Einheit sind immer gleich.

Der Gegensatz tritt ein bei einer progressiven Verlaufsform der Kostenfunktion. Dabei wächst die Steigung mit zunehmender Produktionsmenge, d.h. die Kosten für die Produktion einer zusätzlichen Einheit werden immer größer.

Eine Kostenfunktion mit degressivem Verlauf ist daran zu erkennen, dass durch die Massenproduktion die Stückkosten gesenkt werden können. Die Steigung nimmt ab und somit werden die Zusatzkosten für weitere Einheiten mit steigender Stückzahl geringer.

Meist haben alle Kostenfunktionen einen beschränkten Definitionsbereich, weil die Produktionsmenge durch Kapazitätsbegrenzungen eingeschränkt ist. Kosten und Produktionsmengen können zudem nicht negativ werden³⁸.

Den degressiven Kurvenverlauf hat man in Betrieben mit sinkenden Grenzkosten, weil die Produktion von großen Mengen sich eher lohnt als die von kleinen Mengen. Dies ist auch bekannt als Kostendegression. Dabei spezialisieren sich die Betriebe oft um die Maschinen optimaler Auszunutzen und mehr Mengen pro Zeiteinheit zu produzieren.

Zunächst wird auf die abnehmenden Grenzerlöse/-erträge (progressiver Kurvenverlauf) bzw. zunehmenden Grenzkosten eingegangen.

Als Beispiel dient der Weizenertrag in Abhängigkeit des Stickstoffeinsatzes. Es ist zu sehen, dass der Ertrag stetig zunimmt bis zum Punkt des maximalen Ertrages, der bei 74 Dezitonnen je Hektar und der Düngung 174 Kilogramm Stickstoff liegt.

³⁸ www.bw.fh-deggendorf.de/kurse/wimathe1/skripten/skript4.doc

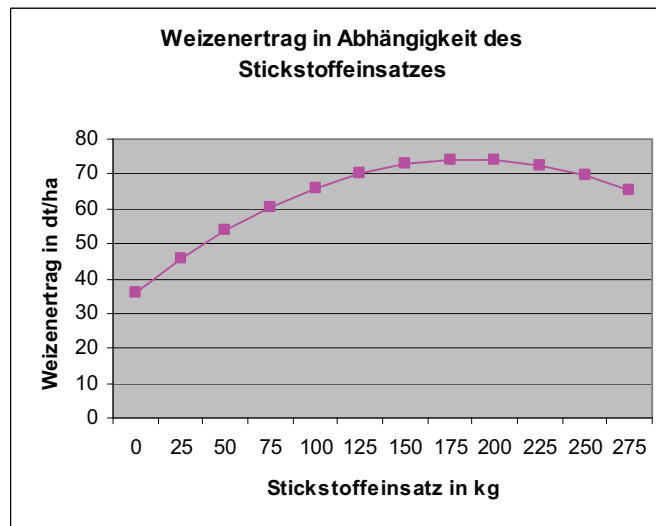


Abbildung 19: Diagramm „Weizenertrag in Abhängigkeit des Stickstoffeinsatzes“ (Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08)

Schaut man sich jetzt die Daten in der Tabelle 22 an, so stellt man fest, dass bei der Düngung von 200 Kilogramm Stickstoff ebenfalls ein Ertrag von 74 Dezitonnen je Hektar erreicht wird. Eine weitere Erhöhung der Stickstoffdüngung bewirkt Ertragsverluste aufgrund biotischer Immobilisierung, erhöhter Krankheitsanfälligkeit gegenüber Rost und Mehltau, erhöhtem Wasserverbrauch und es kommt zu einer späten Abreife.

Die biotische Immobilisierung bedeutet für die Pflanze, dass ihr kein Stickstoff zur Verfügung steht. Es ist keiner vorhanden, weil die Bodenorganismen den Nährstoff in ihren Organismus einbauen in Form von Eiweiß. Dadurch entsteht eine direkte Konkurrenz zwischen Pflanze und Bodenorganismen, die letztendlich zum Stickstoff-Mangel für den Pflanzenbestand führt³⁹.

Zur Berechnung nimmt man eine quadratische Funktion: $36 + 0,41 \times N - 0,011 N^2 = \text{Kornertrag}$, wobei für „N“ die jeweilige Düngeintensität in Kilogramm eingesetzt wird.

³⁹ Schubert: Pflanzenernährung: Stuttgart; Eugen Ulmer KG, 2006

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 22: Weizenertrag in Abhängigkeit des Stickstoffeinsatzes

kg N/ha	Kornertrag dt/ha	variable Kosten €/ha	Erlös €/ha	DB €/ha
0	36	398	324	-74
25	46	411	410	0
50	54	423	484	61
75	61	436	545	110
100	66	448	594	146
125	70	461	631	170
150	73	473	655	182
175	74	486	667	181
200	74	498	666	168
225	73	511	653	143
250	70	523	628	105
275	66	536	590	55

Quelle: eigene Darstellung; Datenblätter M-V

Das Problem lässt sich in eine LP-Matrix übertragen. Hierzu werden in der Zeile „Zielfunktionswert“ die variablen Kosten eingetragen vom Punkt, an dem noch keine Düngekosten mit eingerechnet sind. Als Restriktionen sind die maximale Anbaufläche für Winterweizen, die unterschiedlichen Düngeintensitäten, der maximale Zukauf von Stickstoffdünger (z. Bsp. In Abhängigkeit zur Lagerkapazität) und die jeweiligen zu erwartenden Erträge. Nach der Optimierung mit MS-Solver, wird angezeigt, welche Strategie man anwenden kann um eine optimale Düngung bei entsprechenden Kosten durchzuführen. Zum einen werden 200 Hektar mit 125 Kilogramm Stickstoff gedüngt und die anderen 300 Hektar Winterweizenfläche mit 150 Kilogramm Stickstoff.

Weiterhin werden rund 36.000 Dezitonnen zu einem Marktpreis von neun Euro verkauft.

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Tabelle 23: Beispielmatrix Düngintensität in Abhängigkeit vom Weizenantrag

Produktionsverfahren / Aktivitäten:	0	25	50	75	100	125	150	175	200	N Zu- kauf kg	WW- Verkauf dt	Ist	Kapazität / Soll
Düngung in kg	0	25	50	75	100	125	150	175	200	0	0	0	
Umfang	0	0	0	0	0	200	300	0	0	70.000	35.838	88.538	max
Zielfunktionswert (€)	-398	-398	-398	-398	-398	-398	-398	-398	-398	-0,5	9	500	
Winterweizenfläche ha	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		0	500
N-Düngung in kg	0	25	50	75	100	125	150	175	200	-1,0		0	
N-Zukauf max.										1		70.000	70.000
Winterweizen dt/ha	-36	-46	-54	-61	-66	-70	-73	-74	-74		1	0	

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Es gibt noch Funktionen mit sinkenden Durchschnittskosten, die einen degressiven Kurvenverlauf beschreiben.

Als Beispiel ist ein Neubau eines Mastschweinestalles geplant, der von 1000 bis 8000 Mastplätze haben kann. In der Tabelle 24 werden die jeweiligen Faktoransprüche in Bezug auf die Arbeitsplatzverwertung je Platz, das Investitionsvolumen je Platz und die jährlichen Kosten (Abschreibung, Zinsansatz, Reparatur = je 4%) je Platz dargestellt.

Tabelle 24: Investitionsplanungsdaten

Zahl der Mastplätze	Arbeitsbedarf	Investitionskapital	jährliche Kosten
	Akh/Platz	€/Platz	€/Platz
1.000	1	420	50,4
3.000	0,8	360	43,2
5.000	0,6	340	40,8
8.000	0,6	340	40,8

Quelle: Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08

Die Kostendegression ist schon in der Tabelle 24 sichtbar, jedoch noch mehr verdeutlicht in der untenstehenden Abbildung. Es ist zu erkennen, dass je mehr Stallplätze gebaut werden, desto weniger Arbeitskraftstunden werden benötigt pro Mastplatz. Normalerweise ist es ein richtiger Kurvenverlauf, hier allerdings nicht so erkennbar, weil es zu wenige Datenpunkte gibt. Ebenso ist es mit den anderen Abbildungen.

Erstellung der LP-Matrix in Excel

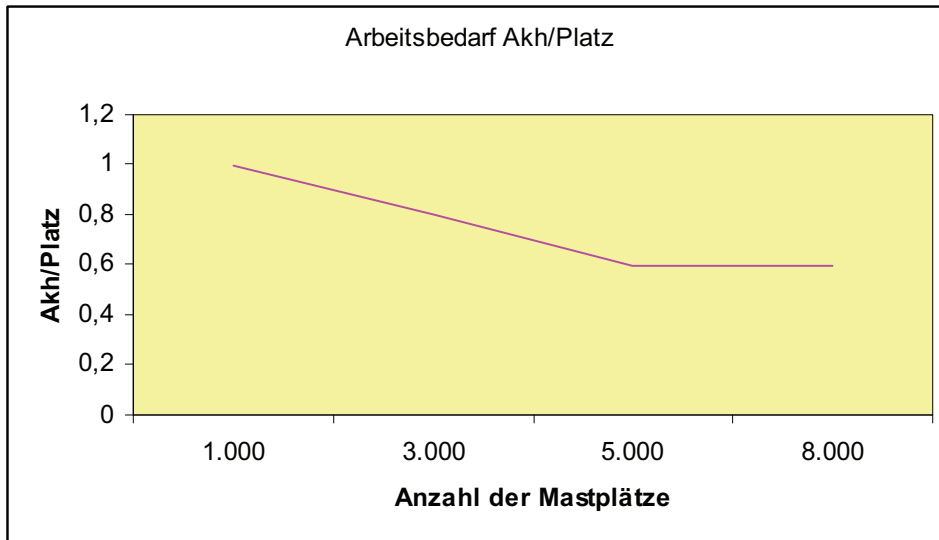


Abbildung 20: Diagramm zur Arbeitskraftdegression (Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08)

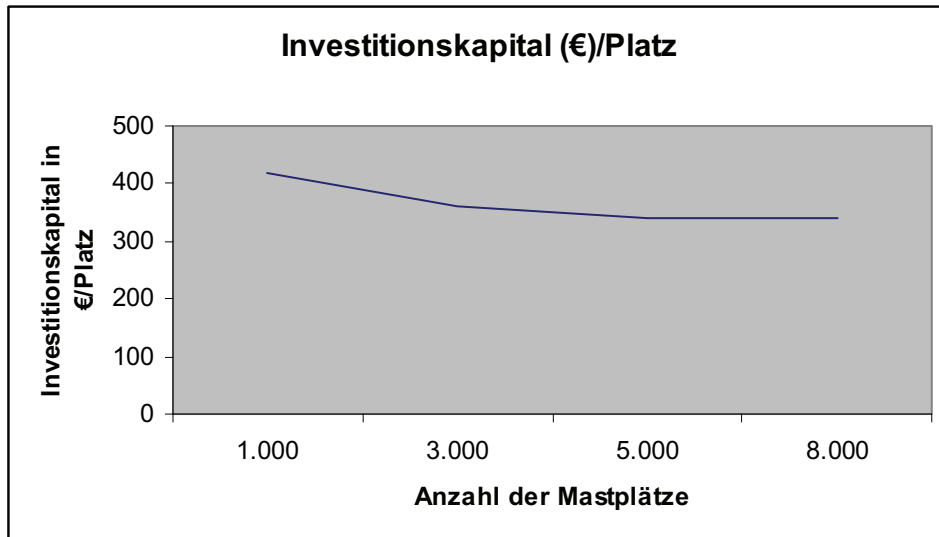


Abbildung 21: Diagramm zum Investitionsvolumen (Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08)

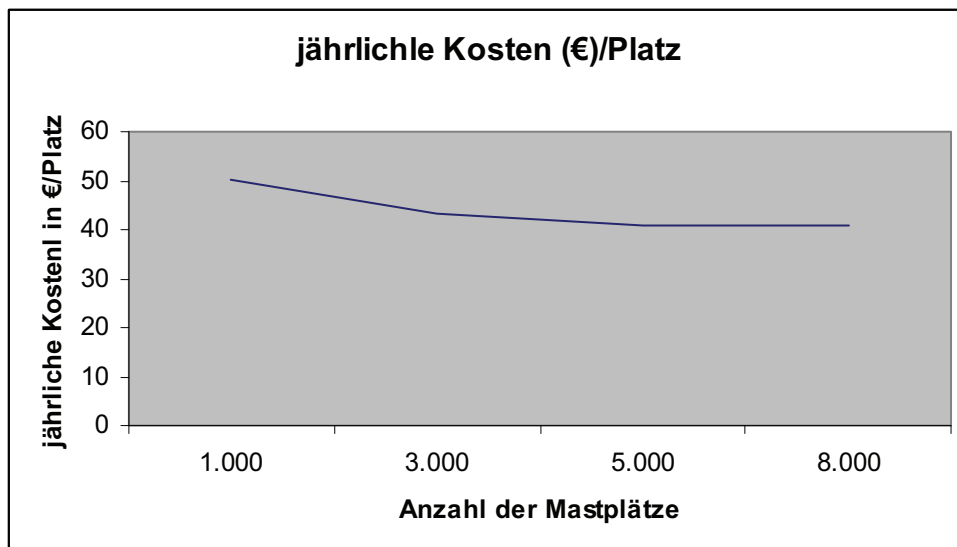


Abbildung 22: Diagramm der jährlichen Kosten (Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08)

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Zur Berechnung des Deckungsbeitrages für einen Mastplatz nimmt man den Deckungsbeitrag je Mastschwein mit 20 Euro je Tier multipliziert mit den jährlichen Umtrieben von 2,8.

Rechnung: 20 €/Tier x 2,8 (Umtriebe) = 56 €

In der Zielfunktionszelle und den Spalten zur Investition sind die jeweiligen jährlichen Kosten aufgeführt, die der Tabelle 25 zu entnehmen sind.

Tabelle 25: LP-Matrix Investitionsplanung Mastschweinestall

Produktionsverfahren / Aktivitäten:	Mast-schweinplatz	1000er Inv. 1 Platz	8000er Bau-1-Platz	Ist		Kapazität / Soll
Umfang	4412	0,00	4412			
Zielfunktionswert (€)	56,00	-50,40	-40,80	67.059	max	
Stallplatz	1	-1	-1	0	<=	
Kapital		420	340	1.500.000	<=	1.500.000
Arbeit		1,00	0,60	2.647	<=	4.500

(Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08)

Man hat insgesamt ein Investitionskapital von 1,5 Millionen Euro und eine Arbeitskapazität von 4.500 Akh/Jahr. Der MS-Solver errechnet einen Neubau mit 4412 Mastplätzen. Das Investitionskapital wird vollständig verbraucht, aber es stehen noch 1853 Akh/Jahr zur Verfügung. Bei der Planung muss also auch eine Umorganisation erfolgen im Bereich der Arbeitskräfte, denn das Investitionsvolumen steht meist fest und ist nicht so flexibel wie die Planung der Arbeitskräfte. Da fast 2000 Akh/Jahr nicht genutzt werden, entspricht einer Arbeitskraft, steht diese in anderen Produktionsverfahren zu Verfügung oder aber falls entsprechende Qualifikationen für den Einsatz in neuen Produktionsverfahren fehlen, muss die Arbeitskraft entlassen werden.

3.3.2 Kostenminimierungsproblem

Ein gewinnmaximierender Betrieb will seine Kosten minimieren, d.h. die Produktionsmenge soll zu möglichst niedrigen Kosten produziert werden. Eine Kostenminimierung ist die notwendige Bedingung für eine Gewinnmaximierung.

Am Beispiel der optimalen Futtermischung soll das Problem dargestellt werden. Der Betriebsleiter hat zwei Möglichkeiten der Futterbeschaffung. Diese sind⁴⁰:

- Betriebsintern (Futteranbau auf eigener Fläche)
- Betriebsextern (durch Zukauf)
 - fertige Mischung
 - Einzelfuttermittel und Futterkomponenten

In Betrieben mit wenig Tierbesatz je Hektar verfügbare Nutzfläche ist die betriebsinterne Futterbeschaffung eine Möglichkeit um Futterkosten zu sparen und die Fruchtfolge zu erweitern. Jedoch erfolgt ein Zukauf von Futterkomponenten, weil die tierartgerechte und zum Teil leistungsgerechte Fütterung aus ernährungsphysiologischer Sicht wichtig ist. Denn nur ein bedarfsgerecht gefüttertes Tier kann seine Leistung erbringen und somit auch Geld für den Gesamtdeckungsbeitrag. Ebenfalls ermöglicht der Zukauf eine Aufwertung des betriebsintern erzeugten Futters. Die Spezialisierung in Richtung Veredelung bewirkt ein ansteigen der Grenzkosten und somit die Überlegung der betriebsexternen Futterbeschaffung.

Hierbei ist die einfachste Beschaffungsmöglichkeit ein Fertigfuttermittel zu kaufen. Aber es stellt sich die Frage ob die Fertigmischung zur Fütterung des Betriebes passt. Ansonsten kann man ebenfalls Einzelfuttermittel kaufen. Das ist ab einem bestimmten Tierbesatz sinnvoll, da meist eine Gruppeneinteilung nach Leistung der Tiere erfolgt und es ist möglich die Komponenten entsprechend des Bedarfes, gemessen an der Leistung, selbstständig zu mischen. Bedenken muss man hierbei, dass es Maschinen zur Mischung bedarf, die Kosten verursachen.

⁴⁰ Vgl. ebenda Reisch/ Zeddies, 1992

Erstellung der LP-Matrix in Excel

Der Zukauf einzelner Komponenten lässt drei betriebswirtschaftliche Fragen aufwerfen⁴¹:

1. Welches ist das kostengünstigste Einzelfuttermittel mit der besten Wirkung
2. Welche Komponenten bedarf es für eine kostengünstige Kombination
3. Wie sind die Kosten betriebsinterner Futterbeschaffung im Verhältnis zur betriebsexternen, als Einzelfuttermittel oder die Kombination

Der Betrieb hat das Produktionsverfahren Milcherzeugung und die Vorgaben für eine kostenminimale Tagesration einer Kuh mit 650 kg LG sind:

- Milchleistung von 20 kg Milch/Tag
- täglichen Bedarf an Energie und Protein laut Tabelle 26 und 27
- Weitere Begrenzungen seien:
 - maximal 2,3 kg Rohprotein
 - maximal 16 TM-Aufnahme
 - mindestens 18 % Rohfaser (2,88 kg/... kg)
 - 150 g Mineralfutter zu 60 €/ dt
 - Grundfutter maximal aus 60 % Maissilage

Tabelle 26: Grundfuttermittel Preisberechnung

Futtermittel	MJ NEL	ct/ MJ NEL	ct/ dt
Maissilage	203	0,015	3,045
Grassilage	170	0,01	1,7

Quelle: Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08

Tabelle 27: Daten Milchleistungsfutter

MLF	I	II	III	IV
Preis €/dt FS	14	15	16	17
Rohprotein kg/dt	14	16	18	20
MJ NEL/dt FS	590	640	690	740

Quelle: Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08

Zuerst berechnet man die Preise für die zu kaufenden Grundfuttermittel Grassilage und Maissilage. Dann werden alle Daten in die LP-Matrix übertragen, wie zum Beispiel der maximale 2,3 kg Rohproteingehalt in der Ration. Wichtig ist, dass die Minimierung eingestellt ist. Danach berechnet der MS-Solver die optimale Futtermittelkombination unter Berücksichtigung der Vorgaben und der Optimierung.

⁴¹ Vgl. ebenda Reisch/ Zeddies, 1992

Erstellung der LP-Matrix in Excel

So sieht die Ration der Kuh jetzt aus:

- 18,4 kg Grassilage
- 27 kg Maissilage
- 2,4 kg Milchleistungsfutter IV
- 0,15 kg Mineralfuter

Tabelle 28: LP-Matrix Futterkombination

Produktionsverfahren / Aktivitäten:	Grassilage 1 dt	Mais-silage 1 dt	MLF I 1 dt FS	MLF II dt FS	MLF III dt FS	MLF IV dt FS	Mineral-futter 1 kg	Ist		SOLL pro Kuh und Tag
Umfänge	0,184	0,270	0	0	0	0,024	0,150			
Zielfunktionswert (€)	3,045	1,7	14	15	16	17	0,6	1,52	min	
Menge kg FS	100	100	100	100	100	100	1	48		
Rohprotein kg min!	5,7	2,4	14	16	18	20		2,18	>=	2,18
Rohprotein kg max!	5,7	2,4	14	16	18	20		2,18	<=	2,3
MJ NEL min!	203	170	590	640	690	740		101	>=	101,1
TM kg max!	35	27	88	88	88	88	1	16	<=	16
Rohfaser min 18 %!	9	6,1	14	14	14	14		4	>=	2,88
Mineralfutter kg min!							1	0,15	>=	0,15
Maissilage max 60 % (40% Grass.)	-0,6	0,4						0	<=	

Quelle: Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08

4 Beispiel für LP- Betriebsplanung

4.1 IST-Betrieb

4.1.1 Betriebsspiegel

Im Betriebsspiegel befindet sich die Zusammenstellung aller wesentlichen Strukturdaten eines landwirtschaftlichen Betriebes. Dazu gehören z.B. geographische Lage, klimatische Bedingungen, landwirtschaftlich genutzte Fläche, Bodenart, Bodennutzung, Erträge/Leistungen, Viehbestand, Maschinenpark, Arbeitskräftebesatz und Vermarktungswege.

Der Betrieb Milch- & Mastvieh GmbH ist von der Lage her in Mecklenburg Vorpommern zu finden. Er wird von zwei Betriebsleiterinnen, Charlotte Henze und Nancy Wichert geführt, wobei Frau Henze sich um die Pflanzenproduktion und Mastbullen kümmert und Frau Wichert um das Milchvieh sowie dessen Produktion. Der Hof beschäftigt 16 Arbeitskräfte (inklusive der Leiter) und hat einen Haupterwerbscharakter.

Die angebauten Kulturen sind Winterroggen, Wintergerste, Raps und Silomais. Weiterhin zur Pflanzenproduktion gehört das Fertigen von Grassilage und die Grünlandpflege. Aufgrund der großen Grünlandflächenausstattung ist der Betrieb „gezwungen“ das nicht nutzbare Grünland zu verpachten.

Bei der Tierhaltung steht im Vordergrund die Milchproduktion. Die männlichen Kälber gehen in die hofeigene Mast und weibliche zur Färsenaufzucht. Die Rasse ist Holstein Frisian bis auf ein paar Mischungen.

Die Gebäude sowie der Maschinenpark sind genau auf die einzelnen Produktionszweige ausgerichtet und in ausreichendem Umfang vorhanden.

4.1.1.1 Name und Anschrift des Betriebes

Milch- & Mastvieh GmbH
Am Dorf 1-5
12345 Groß Kölzig

4.1.1.2 Eigentümer des Betriebes

Charlotte Henze, Nancy Wichert

4.1.1.3 Rechtsstatus

Betrieb: GmbH
Eigentümer: Gesellschafter

4.1.1.4 Betriebsziele

Milchproduktion erweitern
Mastproduktion verbessern
Selbstständige Tätigkeit auf dem Land im eigenen Betrieb erhalten
Arbeitsplätze sichern
Weidefläche anders nutzen
Hofidee

4.1.1.5 Betriebsleitung

Betriebsleiter: Charlotte Henze (Pflanze, Mast), Nancy Wichert (Milchproduktion)
Ausbildung: Bachelor of Science Agrarwissenschaft

4.1.1.6 Erwerbscharakter

Haupterwerb

4.1.1.7 Standortverhältnisse

Natürlicher Standort:

- Höhenlage => 50 m über NN
- Klima => gemäßigtes mit kontinentalem Einfluss
- Niederschlag => Ø 610 mm pro Jahr
- Temperatur => Ø 7,6 °C
- Boden => Bodenpunkte/Ackerwertzahl Ø 30
- Gelände => leicht hügelig auf manchen Flächen, sonst flach und eben

Wirtschaftlicher Standort:

- Innere Verkehrslage => Gebäude alle nah beieinander auf großer Fläche mit befestigten Fahrspuren
 - => viele Flächen angrenzend an den Hof
 - => weiteste Flächen max. 15 km weit weg
 - => gut erreichbar durch Straßen, Feldwege
- Äußere Verkehrslage => Molkerei ca. 135 km
 - => Schlachthof ca. 50 km

4.1.1.8 Faktorausstattung

Fläche und Anbauverhältnisse:

=> Gesamtfläche 1650 ha aufgeteilt in:

	Ertrag
• Winterraps 335 ha	Ø 30 dt/ha
• Wintergerste 335 ha	Ø 50 dt/ha
• Winterroggen 335 ha	Ø 47 dt/ha
• Weideland/ Grünland 218 ha	35 000 MJ NEL
• Verpachtung Grünland 302 ha	
• Silomais 125 ha	60 000 MJ NEL

Arbeitskräfte:

• 2 Betriebsleiter	Bachelor	2 AK
• 8 Melker	Facharbeiter Tierwirt	8 AK
• 4 Landwirte	Facharbeiter Pflanzenproduktion	4 AK
• 2 sonstige Arbeiter	Facharbeiter („Springer“)	2 AK

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Viehhaltung:

- Milchkühe → 350 Stück 8154 kg je Kuh und Jahr
- Nachzucht → 325 Stück
- Ø 6-7 Kälber je < 1 Lebenswoche
- Ø 17 Kälber von 1 Lebenswoche bis 4 Lebensmonat
- Ca. 53-60 Färsen in Nutzung (EKA 24 Monate)
- Mastbullen → 158 Stück 300 kg (Ø Schlachtgewicht) in 17 Monaten
- Ca. 84 im Jahr zum Schlachter
- 74 – 76 Bullen im Alter bis 17 Monate

Rassen:

- Holstein Frisian (SBT) 95 %
- Mischkreuzung (Fleckvieh x HF)

Gebäude:

- 1 Liegeboxenlaufstall mit integriertem Melksystem, Arbeitsräume Melker
- 1 Jungviehstall Liegeboxenlaufstall
- 1 Schleppdach mit 3 Seiten für Trockensteher und Abkalbung separat,
Stellplatz Futtertechnik
- 1 Maststall mit Stroheinstreu
- 1 Mehrzweckhalle mit Abtrennung zum Kälberbereich, Futterlagerung
- 2 Fahrsilos
- 1 Mistplatz mit Wänden
- 1 Güllebehälter

Maschinen:

- 4 Traktoren (DDR-Fabrikat), 2 Traktoren (260 PS, 150 PS)
- Frontlader
- Futtermischwagen
- 2 Grubber
- 1 Drillmaschine
- 1 Maislegegerät
- 1 Mähdrescher
- 1 Düngerstreuer
- 1 Güllefass
- 1 Mähwerk, Schwader, Ballenpresse, 2x Egge

4.1.1.9 Produktion (Beschreibung einzelner Produktionszweige)

Milchvieh:

- Liegeboxenlaufstall mit Hochboxen und SpäneEinstreu (wöchentlich neu mit Lagerung „vor“ den Boxen für tägliche Überstreuung)
- Melken im 24iger-Karussel Westfalia (automatische Abnahme, Milchflussanzeige)
- Besamung eigenständig (Sperma RMV)
- Ganzjährige Stallhaltung
- Trockensteher und Abkalber unterm Schleppdach mit Stroheinstreu (alle 3-4 Monate mit Logistik Ausmistung) mit täglichem Weidegang im Sommer
 - Reproduktionsrate 16%
 - Nutzungsdauer 2,5 Jahre
 - Kälber in Einzelboxen mit Stroheinstreu
 - Jungrinder im weiteren Boxenlaufstall
 - Mastbullen im Strohstall mit Ganztags-Weide im Sommer

Pflanzenproduktion:

- Minimalbodenbearbeitung
- Alle Arbeitsgänge vom Betrieb erledigt
- Stroh komplett für Einstreu geborgen (auch Raps)

4.1.1.10 Entwicklungsmöglichkeiten

- Bullenmast optimieren
- Probleme bei der Ernte beseitigen
- Heuproduktion für mehr Gewinn aus Grünland

4.1.2 Deckungsbeitrag

Um die Deckungsbeiträge zu berechnen wurde der Betrieb in Pflanzenproduktion und Tierproduktion unterteilt. Zunächst wird auf die Deckungsbeiträge der Pflanzenproduktion eingegangen. Bei der Berechnung des Deckungsbeitrages ist allgemein die Formel Erlöse Minus variable Kosten gültig.

Als Beispiel zur Erklärung der Berechnung wird Winterraps genommen. Der Betrieb erwirtschaftet 30 Dezitonnen pro Hektar und bekommt beim Verkauf den Marktpreis von 20 Euro pro Dezitonne. Man bekommt, wenn die Menge in Dezitonnen des Ertrages pro Hektar mit dem Marktpreis pro Dezitonne multipliziert wird, den Erlös für die Frucht. In diesem Fall sind das für Winterraps 600 Euro. Nachdem man alle variablen Kosten subtrahiert erhält man einen Deckungsbeitrag für Winterraps in Höhe von 271,43 Euro pro Hektar, der in der LP-Matrix verwenden.

Zu den variablen Kosten zählen Saatgut, Pflanzenschutz, sonstige Direktkosten, variable Maschinenkosten und der Zinsansatz. Die Kosten für die Düngung wurden außen vor gelassen bei der Berechnung, weil in der LP-Matrix Kosten des Zukaufes von Dünger berücksichtigt werden und somit dann doppelt berechnet werden würden. Um einen genauen Deckungsbeitrag zu erhalten, rechnet man die Kosten der Düngung von 129 Euro mit ein.

Die eben erklärte Rechnung gilt für alle Kulturen in den Tabellen 29 und 30.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Tabelle 29: Deckungsbeiträge der Marktfrüchte

	<u>Winterraps</u>	<u>Wintergerste</u>	<u>Winterroggen</u>
Ertrag in dt/ha	30,0	50,0	47,0
Marktpreis in €/dt	20,00	9,20	7,50
Gesamterlös	600,00 €	460,00 €	352,50 €
variable Kosten:			
Saatgut	50	47	30
Düngung:			
Stickstoff in kg N/ha	180	120	120
Phosphor in kg P ₂ O ₅ /ha	54	44	38
Kalium kg K ₂ O/ha	30	33	28
Magnesium kg MgO/ha	15	11	9
Kalk dt CaO/ha	3	3	3
Gesamtkosten Düngung	129	96	92
Pflanzenschutz:			
Herbizide in €/ha	84	28	28
Fungizide in €/ha	32	40	25
Insektizide in €/ha	15	0	0
Sonstiges in €/ha	9	12	0
Gesamtkosten Pflanzenschutz in €/ha	140	80	53
sonstige Direktkosten in €/ha	11	9	4
Summe Direktkosten €/ha	201	136	87
Direktkostenfreie Leistung €/ha	399,00 €	324,00 €	265,50 €
variable Maschinenkosten €/ha	118	125	103
Zinsansatz bei 6% für 6 Mon. €/ha	9,57	7,83	5,7
Gesamtkosten variabel €/ha	328,57	268,83	195,7
DB in LP- Matrix €/ha	271,43 €	191,17 €	156,80 €

Quelle: Datensammlung MV, 2005

Es werden noch nichtmärkfähige Kulturen angebaut, die verursachen Kosten. Diese Kulturen werden in der Viehfütterung verwertet. Diese Kulturen sind Mais/-silage, Grassilage und Weide. Auch hier gibt es variable Kosten, die den der Marktfrüchte sehr ähnlich sind. Ausnahme bildet hier der Zinsansatz, der bei Marktfrüchten für ein halbes Jahr und bei nichtmarktfähigen für ein ganzes Jahr veranschlagt wird.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Weiterhin eine Besonderheit bei diesen Kulturen ist, dass es keinen Markterlös gibt, da kein Verkauf stattfindet, sondern diese Intern verbraucht werden. Dementsprechend ist der Deckungsbeitrag negativ aufgrund bei der Produktion entstehender Kosten.

Tabelle 30: Deckungsbeiträge der nichtmarktfähigen Kulturen

	<u>Silomais</u>	<u>Weide</u>	<u>Anwelksilage</u>
Ertrag in dt TS /ha	101	50	60
<i>Energie für Fleischansatz</i>	<i>108.765 MJ ME/ha</i>	<i>51.000 MJ ME/ha</i>	/
		<i>30.600 MJ</i>	
<i>Energie für Laktation</i>	<i>65.000 MJ NEL/ha</i>	<i>NEL/ha</i>	<i>34.200 MJ NEL/ha</i>
variable Kosten:			
Saatgut	105	4	4
Düngung:			
Stickstoff in kg N/ha	100	40	40
Phosphor in kg P ₂ O ₅ /ha	51	35	42
Kalium kg K ₂ O/ha	144	125	150
Magnesium kg MgO/ha	38	17	20
Kalk dt CaO/ha	3	0	0
Gesamtkosten Düngung	121	52	78
Pflanzenschutz:			
Herbizide in	41	0	0
Fungizide in	0	0	0
Insektizide in	0	0	0
Sonstiges in	0	0	0
Gesamtkosten Pflanzenschutz	41	0	0
sonstige Direktkosten	11	11	11
Summe Direktkosten	157	15	15
Direktkostenfreie Leistung	0	0	0
variable Maschinenkosten	319	37	139
Zinsansatz bei 6% für 12			
Mon.	34,56	6,24	13,92
Gesamtkosten variabel	510,56	58,24	167,92
DB in LP-Matrix	- 510,56	- 58,24	- 167,92

Quelle: Datensammlung MV, 2005

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Im folgenden Abschnitt wird auf die Deckungsbeiträge der Tierproduktion eingegangen. Zunächst ist in der Tabelle 3 die Milchkuh dargestellt. Auf der linken Seite stehen die Erlöse, zu denen die verkaufte Milch und der Schlachterlös zählen. Hiervon abgezogen werden die Kosten, die rechts in der Tabelle 3 stehen. Zu ihnen gehören Tierarztkosten, Tierkörperbeseitigung, Besamung, Materialkosten verschiedenster Arten, Tierversicherung mit Tierseuchenkassenbeiträgen, sonstige Kosten sowie variable Maschinenkosten, Futterkosten. Man kommt dann auf einen Deckungsbeitrag von 2.038 Euro pro Jahr.

Tabelle 31: Deckungsbeitrag der Milchkuh

Leistung Milchkuh		Kosten Milchkuh	
Milchmenge in kg FECM/Jahr/Kuh	8.154	Tierarztkosten in €/Jahr	80
Innenumsatz- Milch in kg FECM/Jahr/Kuh	154	Tierkörperbeseitigung in €/Jahr	4
verkaufte Milch in kg/Jahr/Kuh	8.000	Besamung in €/Jahr	44
Milchpreis in €/kg FECM	0,35	Desinfektion/Verbrauchsmaterial in €/Jahr	35
Milcherlös in €/Kuh	2.800	Wasser, Energie, Strom in €/Jahr	67
Lebendgewicht Milchkuh in kg	650	Einstreu in €/Jahr	10
Preis Schlachtgewicht Altkuh in €/kg	1,40	Tierversicherung, TSK in €/Jahr	10
Nutzungsdauer in Jahre	2,5	Beiträge in €/Jahr	17
Erlöse Schlachtkuh in €	546	Sonstiges in €/Jahr	17
<u>Erlöse Milchkuh in €/Jahr</u>	<u>3018</u>	<u>Zinsansatz in €/Jahr</u>	<u>38</u>
		Summe sonstiger variabler Kosten in €/Jahr	322
		Summe variable Kosten in €/Jahr	644
		var. Maschinenkosten in €/Jahr	143
		Futterkosten in €/Jahr	193,29
		<u>Deckungsbeitrag Milchkuh in €/Jahr LP-Matrix</u>	<u>2038</u>

Quelle: Datensammlung MV, 2005

In Tabelle 32 ist die Färsenaufzucht gezeigt. Der Deckungsbeitrag ist negativ, da bei der Produktion von Färsen nur Kosten entstehen und man erst mit dem ersten Kalb Erlöse bekommt. Diese fallen dann unter den Deckungsbeitrag der Milchkuh.

Die Aufzucht erfolgt in zwei Phasen, nämlich die Kälberaufzucht (in der Tabelle 32 auf der linken Seite) und dann die eigentliche Färsenaufzucht (in der Tabelle 32 auf der rechten Seite).

Die Kosten der Kälberaufzucht sind Kosten für die Futtermittel wie Kraftfutter, Milchaustauscher, Mineralfutter. Bei der Färsenaufzucht kommen zu den Futterkosten noch Tierarztkos-

Beispiel für LP- Betriebsplanung

ten, Besamungskosten und Kosten der Verbrauchsmaterialien dazu. Alles zusammengerechnet, kommt man auf den Deckungsbeitrag von –306,01 Euro pro Jahr.

Tabelle 32: Deckungsbeitrag der Färsenaufzucht

Kosten Kälberaufzucht		Leistung/ Kosten Färse	
Kraftfutter in dt/PE	0,6	Tierarztkosten in €/PE	77
Preis Kraftfutter in €/dt	13,50	Tierkörperbeseitigung in €/PE	3
Kälberaufzuchtfutter in dt/PE	5,41	Besamung in €/PE	27
Preis Aufzuchtfutter in €/dt	15,50	Desinfektion/Klauenpflege in	12
Milchaustauscher in dt/PE	0,4	Einstreu in €/PE	3
Preis Milchaustauscher in €/dt	140	Wasser, Energie, Strom in €/PE	31
Mineralfutter in dt/PE	0,06	Tierversicherung, TSK in €/PE	10
Preis Mineralfutter in €/dt	40,00	Beiträge, Sonstiges in €/PE	18
Futterkosten Kalb (bis ca.17. KW)	150	Zinsansatz in €/PE	34
		Sonstige variable Kosten in	215
		Summe variable Kosten in €/PE	365
		variable Maschinenkosten in	132
		Futterkosten in €/PE	115
		DB/ PE/Färse	612
		<u>DB (Kosten Aufzucht)/Jahr in</u>	<u>-306,01</u>
		LP-Matrix	

Quelle: Datensammlung MV,2007

Nun fehlt nur noch der Deckungsbeitrag der Bullenmast. Dieser wird in der Tabelle 32 aufgezeigt. Die linke Seite bezieht sich auf den Erlös, den man bei der Schlachtung des Tieres bekommt. Abgezogen werden die Kosten, die in der Phase der Kälberaufzucht entstehen und die weiteren Kosten, wie Tierarzt, Verbrauchsmaterialien und andere. Daraus ergibt sich dann ein Deckungsbeitrag von 55,37 Euro pro Jahr.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Tabelle 33: Deckungsbeitrag der Bullenmast

Futterkosten Kalb (bis ca.17. LW) in €/PE	150	Tierarztkosten in €/Jahr	10
Anfangsalter in d	84	Desinfektion/Verbrauchsmaterial in €/Jahr	5
Anfangsgewicht in kg	92	Wasser, Energie, Strom in €/Jahr	11
tägliche Zunahme in g	800	Einstreu in €/Jahr	15
Endalter in Monaten	19,8	TSK in €/Jahr	4
Lebendendgewicht in kg	500	Tierversicherung in €/Jahr	5
Schlachtgewicht in kg	300	Sonstiges €/Jahr	15
Schlachtausbeute in %	60	Summe sonstiger variabler Kosten in €/Jahr	16
Schlachtpreis in €/kg SG	2,14	Summe variable Kosten in €/Jahr	81
Gesamterlös Mastbulle in €/Tier/ Jahr	405,47	var. Maschinenkosten in €/Jahr	80
		Futterkosten in €/Jahr	39,10
		Deckungsbeitrag in €/ Jahr in LP-Matrix	55,37

Quelle: Datensammlung MV,2007

4.1.3 LP-Matrix des IST-Betriebes

Nachdem die Deckungsbeiträge berechnet wurden, kann man jetzt in einem Excel-Tabellenblatt lineare Zusammenhänge darstellen und komplexe Rechnungen in diesem Modell anstellen. In dem gelben Teil der Tabelle der LP-Matrix gibt es noch die Vorzeichen Plus und Minus zu erklären. Plus als Vorzeichen bedeutet, es wird etwas verbraucht und Minus heißt, es gibt etwas zu Verbrauchen.

Die Wintergerste verbraucht einen Hektar Land sowie Ackerfläche. In der Fruchtfolgeaktivität ist Getreide auf 67% begrenzt. Hier muss man beachten, dass man den Koeffizienten der Kultur berechnet mit: $1 - 0,67 = 0,33$. Die nächste Zeile begrenzt den Raps in der Fruchtfolge. Wintergerste ist eine Vor- oder Folgefrucht und der Koeffizient berechnet sich wie folgend: $0,67$ (Koeffizient von Raps) $-1 = -0,33$, d.h. Wintergerste liefert Fläche für den Anbau von Raps und ein Hektar Getreide ermöglicht den Anbau von 0,5 Blattfrucht, denn die Relation ist $0,33:0,67$.

Weiterhin verbraucht die Kultur 120 kg Stickstoff, 40 kg Phosphor und 33 kg Kalium wenn sie angebaut wird und 7 Arbeitskraftstunden.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Der Raps verbraucht ein Hektar Land und Ackerfläche. Als Ölfrucht gehört Raps nicht zum Getreide und ist somit Vor-/Folgefrucht, d.h. mit $-0,67$ in der Tabelle zu finden. In der nächsten Zeile ist die Begrenzung von Raps in der Anbaufolge zu finden mit $0,67$. Dann verbraucht die Kultur 180 kg Stickstoff, 54 kg Phosphor, 30 kg Kalium und 7 Arbeitskraftstunden.

In der Tabelle 9 steht der Winterroggen. Er verbraucht ebenfalls ein Hektar Land- bzw. Ackerfläche, hat bei Getreidefruchtfolge auch eine $0,33$ und bei Rapsbegrenzung eine $-0,33$. Der Düngerverbrauch ist 120 kg Stickstoff, 38 kg Phosphor, 28 Kalium.

Als nächstes folgen die nicht marktfähigen Kulturen.

Der Silomais braucht ein Hektar Land- und Ackerfläche. Für die Düngung braucht man 100 kg Stickstoff, 41 kg Phosphor, 144 Kalium sowie 8 Arbeitskraftstunden. Man bekommt eine Gesamtfutterenergie von 60.000 MJ NEL und hat eine Fütterungsrestriktion von $-0,6$, d.h. wenn man $0,4$ kg Grassilage einspart, kann man $0,6$ kg Silomais einsetzen.

Nachfolgend ist die Grassilage mit dem Verbrauch von einem Hektar Land- und Grünlandfläche. Die Düngung erfolgt auch hier und man düngt 40 kg Stickstoff, 42 kg Phosphor, 150 kg Kalium. Zur Verfügung an Energie des Futtermittels hat der Betrieb 35.000 MJ NEL und eine Fütterungsrestriktion von $0,4$. Die Zeit der Arbeitskräfte beträgt 7 Stunden.

Für die Bullen, Färsen und Trockensteher gibt es im Sommer die Möglichkeit auf der Weide ihr Futter zu suchen. Diese wird gedüngt mit 40 kg Stickstoff, 35 kg Phosphor, 125 kg Kalium und verbraucht von der Land-/ Grünlandfläche je einen Hektar. Die Tiere haben während des Sommers eine Energie von 30.600 MJ NEL zur Verfügung, jedoch sind 7 Arbeitskraftstunden nötig für Pflege, Düngung, etc.

Dann wird das für den Betrieb nicht nutzbare Grünland verpachtet und je ein Hektar bei Land-/ Grünlandfläche verbraucht laut Tabelle 9.

Bei den Arbeitskräften gibt es 2.000 Stunden, die sie dem Betrieb für die Arbeitserledigung zur Verfügung stellen.

Eine Milchkuh scheidet Dünger aus. Darin enthalten sind 50 kg Stickstoff, 35 kg Phosphor, 100 kg Kalium. Damit die Milchkuh etwas ausscheiden kann, braucht sie Futter bzw. Energie und diese beträgt im Jahr ca. 24.000 MJ NEL. Pro Tier braucht man 40 Arbeitskraftstunden und einen Kuhplatz. Da die Kuh ohne Kalb keine Milch gibt, wird ca. jedes Jahr (deshalb auch $0,9$ Kälber je Kuh) eines geboren, von denen die Hälfte männlich und die andere Hälfte weiblich ist. Aufgrund der Unwirtschaftlichkeit der Kuh nach einer bestimmten Nutzungsdauer ($2,5$ Jahren) wird diese durch eine Färse ausgetauscht.

Die Kälber können auch verkauft werden und sind deshalb mit $+1$ in der Tabelle 34 gekennzeichnet als Verbrauch.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Auch die Färsen geben Dünger von 40 kg Stickstoff, 27 kg Phosphor, 75 kg Kalium, verbrauchen dafür eine Energie von ca. 28.200 MJ NEL und 18 Arbeitskraftstunden.

Dann gehen noch 1,77 Färsenplätze weg, weil die Färsen ja mehr als ein Jahr braucht um in Nutzung genommen zu werden. Jedoch wenn sie in Nutzung geht, gibt sie etwas und ist mit – 1 als Lieferung gekennzeichnet. Letztendlich verbraucht man jedoch ein weibliches Kalb.

Ebenso wie Milchkuh und Färsen geben die Mastbullen Dünger (48 kg Stickstoff, 19 kg Phosphor, 42 kg Kalium). Die Energie beträgt ca. 13.000 MJ NEL und man braucht für die Betreuung 19,2 Arbeitskraftstunden je Tier. Genauso benötigt man 1,6 Mastplätze und ein männliches Kalb.

In der letzten Spalte sind die Reste aller Restriktionen aufgezeigt. Die meisten sind um die Null, d.h. alle möglichen Kapazitäten sind ausgelastet.

Beispiel für LP-Betriebsplanung

Tabelle 34: LP-Matrix des IST-Betriebes

Produktionsverfahren:	Zukauf 1 kg N	Zukauf 1 kg P	Zukauf 1 kg K	Wi-Gerste	Raps	Wi-Roggen	S-Mais	Silage/Heu	Weide	Verpachtung GF ha	1 AK-Pfl	1 AK-Tier	1 Kuh	Verk_m_Kalb	Verk_w_Kalb	1 Färsen	Mastbulle	Ist	Kapazität/Soll	Rest	
	130.503	41.085	25.959	335	335	335	125	150	68	302	4,7	10	350	0	0	158	158	391.996	MAX		
Ziel (€)	-0,5	-0,75	-0,25	191	271	157	-511	-168	-58,24	1	-20.000	-20.000	2.038	150	150	-306	55	391.996			
LN_ha				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00								1.650	≤	1.650	0,0
AF_ha				1,00	1,00	1,00	1,00											1.130	≤	1.130	0,0
GF_ha								1,00	1,00	1,00								520	≤	520	0,0
Getreide max. 67%				0,33	-0,67	0,33												-3	≤	0	3,3
Raps max. 33%				-0,33	0,67	-0,33												3	≤	0	-3,3
N-Düngung kg	-1			120	180	120	100	40	40				-50			-40	-48	0	≤	0	-0,2
P-Düngung kg		-1		44	54	38	51	42	35				-35		-27	-19		1	≤	0	-0,8
K-Düngung kg			-1	33	30	28	144	150	125				-100		-75	-42		0	≤	0	0,0
MJ NEL Sommer							-15.000		-30.600				1.980		14.080	6.506		-507	€	0	507,5
MJ NEL Winter							-45.000	-35.000					21.777		14.080	6.506		-374	€	0	374,5
GD: Mais zu Gras							-0,6	0,4										-15	€	0	15,0
Pfl_Akh				7,0	7,0	6,0	8,0	7,0	7,0		-2.000							-176	€	0	176,2
Tier_Akh												-2.000	40,0		18,0	19,2		-122	€	0	122,4
Kuhplätze													1,0					350	€	0	0,0
Färsenplätze															1,77			279	€	0	0,9
Kalb männlich													-0,45	1,0		1,0		1	€	0	-0,5
Kalb weiblich													-0,45			1,0		1	€	0	-0,5
Färsen													0,40			-1,0		-18	€	0	18,0
Bullenplätze																	1.583	250	€	250	-0,2

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode 2007/08

4.2 Optimaler IST-Betrieb

In der vorliegenden Matrix des optimierten Betriebes lassen sich einige Veränderungen im Vergleich zum IST-Betrieb ganz deutlich herausstellen.

Der Arbeitskraftbedarf in der Tierproduktion ist um zwei Einheiten reduziert worden. Das heißt konkret, dass in diesem Bereich nur noch acht Arbeitskräfte benötigt werden, die sich allein auf die Milchproduktion stützen. Der Sektor der Bullenmast wurde als weniger profitabler Produktionszweig stillgelegt. Die Option, die Bullenkälber zu verkaufen, die schon im Ist-Betrieb angelegt wurde, wird nun ausgenutzt. Alle 158 Bullenkälber, die ursprünglich gleich nach der Geburt in die Mastproduktion gingen (s. IST-Betrieb) werden nun für 150 Euro das Stück veräußert. Das stellt einen nicht unerheblichen Einnahmefaktor von 23.700 Euro für den Betrieb dar. Die Milchproduktion bleibt soweit auf dem gleichen Niveau von 350 Kühen, die in Nutzung sind, denn sie erbringen einen relativ hohen Deckungsbeitrag von knapp 2.038 Euro/Tier. Eine Produktionsausweitung in diesem Bereich ist aber durch die begrenzte Kapazität an Stallplätzen limitiert. In Zukunft kann ein Teil (18 Tiere) der weiblichen Kälber für etwa 150 Euro/Tier veräußert werden, da nach der Optimierung nur noch 140 Färse für die Bestandesergänzung benötigt werden. Durch diesen Verkauf nimmt der Betrieb zunächst 2.700 Euro/Tier ein.

Betrachtet man den Produktionszweig der „Pflanze“ sind auch hier einige Veränderungen aufgetreten, die auf einer Umverteilung des Anbauniveaus basieren. Diese Anbauverschiebung zeigt sich zum Vorteil für den Gerstenanbau, der von zuvor 335 ha auf 565 ha um 230 ha angestiegen ist. Auch die Rapsanbaufläche wurde von 335 ha auf 373 ha angehoben. Demgegenüber wurde der Flächenumfang für den Roggenanbau von 335 ha um 241 ha auf nur noch 94 ha herabgesetzt. Das ist nachvollziehbar, wenn die Deckungsbeiträge der einzelnen Kulturpflanzen herangezogen werden. Roggen tritt mit knapp 157 Euro/ha deutlich hinter Raps mit ca. 271 Euro/ha und auch hinter Gerste mit 191 Euro/ha zurück. Um eine angemessene Fruchtfolge aufrecht zu erhalten, haben wir für den zu optimierenden Betrieb die Restriktion mit eingebunden, dass maximal ein Anbauumfang von 50 % Gerste erfolgen darf. Ansonsten hätte der MS-Solver den weniger rentablen Anbau von Roggen gänzlich aus der Produktion gestrichen.

Die Aufgabe der Bullenmast zeigt sich ganz deutlich in der Senkung des Anbauniveaus für die Futterfrüchte. Die ursprünglich 125 ha Silomais sind auf 98 ha reduziert worden. Auch die Weidenutzung, nur im Sommer, ist von 68 ha auf 39 ha gesunken.

Die Flächeneinschränkung in der Heuproduktion, die sich nur auf die Bedarfsdeckung im Winter reduziert, beträgt nur etwa 2 ha. Die restliche Futterfläche wird weiterhin benötigt für den Bereich Milchproduktion.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Die noch im Ist-Betrieb aufgetretenen Überschüsse, bezogen auf die Energieversorgung durch die Futterfläche (507 MJ NEL im Sommer, 374 MJ NEL im Winter), fallen im optimierten Betrieb weg. So lässt sich die Absenkung des Flächenumfangs für den Silomais und die Weide erklären. Im Gegenzug ist das verpachtete Grünland von 302 ha auf 334 ha angestiegen.

Allerdings ist die Pachteinnahme für das Grünland verschwindend niedrig, sodass nur ein Preis von etwa 1 Euro/ha angenommen wird. Aber der Betrieb kommt mit dieser Regelung günstiger aus, als wenn er zur Pflege der Weiden, diese häckseln müsste, was zusätzliche Kosten mit sich bringen würde. Die Verpachtung ist in diesem Fall auch notwendig, weil sonst übermäßig hohe Flächenüberschüsse vorhanden wären, die von der Tierproduktion nicht ausgenutzt werden können.

Erhöht hat sich der Zukauf an Düngermitteln. Bei Stickstoff um insgesamt fast 9.900 kg, der Mehrbedarf an Phosphor liegt bei 4.000 kg und bei Kalium besteht ein Zukaufsbedarf von etwa 2.000 kg. Dieses ist zum einen zurückzuführen auf den Wegfall der Bullenmast, was bedeutet, dass ein nicht unerheblicher Teil an Wirtschaftsdünger entfällt.

Hinzu kommt, dass sich das Anbauniveau nach der Optimierung, wie oben beschrieben, in Richtung der düngerintensiveren Kulturen (Raps und Gerste) verschoben hat.

Der errechnete Gesamtdeckungsbeitrag im IST-Betrieb beträgt 391.996 Euro. Nach der Optimierung konnte der Deckungsbeitrag auf 475.250 Euro angehoben werden. Als Hauptursache ist die Stilllegung des Produktionszweiges der Bullenmast zu nennen. Allein die Veräußerung der 158 Bullenkälber á 150 Euro macht 23.700 Euro aus. Allerdings müssen auf der anderen Seite die Zukaufskosten für den zusätzlichen Dünger berücksichtigt werden, weil der Düngebeitrag der Bullen entfällt.

Die 2 Arbeitskräfte, die dadurch eingespart werden, sind zunächst als betriebswirtschaftlich günstig für den Betrieb zu betrachten. Aber diese beiden Kräfte könnten auch dazu beitragen, die insgesamt betrachtete Arbeitsbelastung im Betrieb zu senken. Außerdem, wie auch in der Matrix erkennbar, können die Arbeitskräfte in der Pflanzenproduktion teilzeitlich mit aushelfen, da z.B. Gerste, die vom Anbauumfang deutlich zunimmt, gegenüber Roggen auch eine Arbeitskraftstunde mehr benötigt (7 AKh). Ähnlich ist es mit dem Raps.

In der Matrix des optimierten Betriebes werden auch im Vergleich zum IST-Betrieb statt 4,70 Arbeitskräften 4,61 benötigt.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Eine weitere Ursache für den erhöhten Deckungsbeitrag ist die Steigerung des Anbauniveaus von profitableren marktfähigen Kulturen, wie z.B. Gerste gegenüber Roggen. Wobei sich Roggen für die gegebene Bodengüte von etwa 30 Bodenpunkten aus pflanzenbaulicher Sicht eher eignet.

Im optimierten Betrieb bleiben kaum Reste übrig. Im Grunde handelt es sich nur um die fast 33 Färsenplätze und die 158 Stallplätze, der ursprünglichen Bullenmast, die freigeworden sind. Somit steht ein ganzes Stallgebäude leer, welches durch nicht aufwendige Maßnahmen (herausreißen der Stalleinrichtung) eventuell als eine Lagerhalle umgewidmet werden kann.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Tabelle 35: LP-Matrix des optimalen IST-Betriebes

Produktionsverfahren:	Zukauf 1 kg N	Zukauf 1 kg P	Zukauf 1 kg K	Wi-Raps	Wi-Rog-	S-Mais	Silage/Heu	Weide	Verpach-	Ver-1 AK-Pfl	1 AK-Tier	1 Kuh	Verk_m Kalb	Verk_w Kalb	1 Färsen	Mastbulle	Ist	Kapazität/ Soll	
Umfang Ist-opt	140.363	45.103	28.116	565	373	94	98	148	39	334	4,6	8	350	158	18	140	0		
Reduced Costs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-356		
Ziel (€)	-0,5	-0,75	-0,25	191	271	157	-511	-168	-58,24	1	-20.000	-20.000	2.038	150	150	-306	55	475.250	ma
LN_ha				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00							1.650	<=	1.650
AF_ha				1,00	1,00	1,00	1,00										1.130	<=	1.130
GF_ha							1,00	1,00	1,00								520	<=	520
Getreide min. 67%				0,33	-0,67	0,33	-0,67										-98	<=	0
Gerste max. 50%				0,50	-0,50	-0,50	-0,50										0	<=	0
Raps max 33%				-0,33	0,67	-0,33	-0,33										0	<=	0
N-Düngung kg	-1			120	180	120	100	40	40			-50			-40	-48	0	<=	0
P-Düngung kg		-1		44	54	38	51	42	35			-35			-27	-19	0	<=	0
K-Düngung kg			-1	33	30	28	144	150	125			-100			-75	-42	0	<=	0
MJ NEL Sommer							-15.000		-30.600			1.980			14.080	6.506	0	<=	0
MJ NEL Winter							-45.000	-35.000				21.777			14.080	6.506	0	<=	0
GD: Mais zu Gras							-0,6	0,4									0	<=	0
Pfl_Akh				7,0	7,0	6,0	8,0	7,0	7,0	-2.000							0	<=	0
Tier_Akh											-2.000						0	<=	0
Kuhplätze												40,0			18,0	19,2	0	<=	0
Färsenplätze												1,0					350	<=	350
Kalb männlich															1,77		247	<=	280
Kalb weiblich												-0,45	1,0			1,0	0	<=	0
Färsen												-0,45					0	<=	0
Bullenplätze												0,40			-1,0		0	<=	0
																1,6	0	<=	250

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

4.3 Ziel-Betrieb (alte Preise)

Nachfolgend wird der Ziel-Betrieb beschrieben. Hier wurden die Getreidepreise nicht verändert um die Vergleichbarkeit der einzelnen, vorangegangenen Matrizen untereinander zu erhalten. Die Düngung hat sich etwas erhöht, was auf die neuen Produktionszweige, die im späteren Verlauf erklärt werden, zurückzuführen ist. Eine Veränderung der Anbauflächen bei Wintergerste und Raps ist nicht erfolgt, wie in Tabelle 36 ersichtlich wird. Aber aufgrund der vollständigen Ackerflächenauslastung gab es eine Verschiebung von Winterroggen zu Silomais von drei Hektar. Ebenso auch bei Grassilage sind drei Hektar mehr verbraucht. Damit und mit den hinzukommenden Neuheiten wird die Verpachtung des Grünlandes geringer (263 Hektar).

Zunächst werden die Neuheiten des Betriebes erklärt. Zum einem sollen die Grünlandflächen, soweit es möglich ist, selbst zu nutzen und führen den Heuverkauf ein. Ausreichend Kapazitäten von Maschinen und Arbeitskräften (um 0,3 erhöht) sind vorhanden, deshalb sind keine Investitionen nötig, bzw. es resultieren keinerlei Kosten. Ansonsten müssten diese bei den variablen Kosten mit eingerechnet werden.

Um so viel Grünland wie möglich zu verwerten, werden zwei Absatzstrategien entwickelt.

Der Verkauf I bedeutet, die Kundschaft holt ihr Heu. Dies ist das Einzugsgebiet bis ca. 50 km Umkreis. Danach beginnt das Einzugsgebiet vom Verkauf II, das bis zu 120 km geht. Für beide Strategien gibt es unterschiedliche Deckungsbeiträge von 3,39 Euro je Dezitonne bei Verkauf I und bei Verkauf II 2,80 Euro je Dezitonne. Der Ballendeckungsbeitrag (500 kg) beträgt dementsprechend 16,95 Euro bzw. 14,00 Euro. Der niedrigere Deckungsbeitrag ist deshalb entstanden, weil man höhere Transportkosten hat. Letztendlich bezahlen alle Kunden den gleichen Preis pro Ballen. Bei dem Verkauf I setzen wir 4.200 Dezitonnen ab, d.h. 70 Pferde im Umkreis werden ein Jahr lang mit Heu versorgt und Verkauf II bringt 3.300 Dezitonnen. Insgesamt sollen 7.500 Dezitonnen abgesetzt werden, die auf 60 Hektar Grünlandfläche produziert werden. Die Lagerung erfolgt im umgebauten Bullenmaststall, der aufgrund der Stilllegung des Produktionszweiges leer stand. Für den Umbau wird nichts kalkuliert, weil die Bullen auf Stroh standen, das bedeutet es sind große, ebene, betonierte Flächen vorhanden und die Ausbaurkosten von Fressgittern werden durch den Verkauf dieser relativ gedeckt.

Vom Hörensagen von anderen Milchvieh-Betriebsleitern wurde in Erfahrung gebracht, dass man tragende Färsen sehr gut in den Osten der Europäischen Union veräußern kann.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Der Preis pro Tier liegt bei 1.000 Euro und nach Abzug der Aufzuchtkosten von 306 Euro kommt man auf den Deckungsbeitrag von 694 Euro. Dieser Deckungsbeitrag ist besser als der Verkauf der weiblichen Kälber (150 Euro < 694 Euro). Da auch nur 18 Färsen dafür gebraucht werden bzw. abgesetzt werden müssen, ist das für den Betrieb nicht problematisch oder aber mit Investitionskosten verbunden, denn die Färsenplätze sind ausreichend.

Dieser Aufwand führt zu einem Verbrauch von anderen Kapazitäten, wie Ackerfläche von (Winterroggen) Maissilage, ebenso bei Grünlandfläche (Verpachtung) Weide, Grassilage.

Beide Neuheiten bringen eine Erhöhung des Gesamtdeckungsbeitrages von 26.419 Euro.

Ansonsten bleiben die anderen Verfahren gleich:

- Anzahl Milchkühe 350
- Verkauf der männlichen Kälber nach 14 Tagen
- Anzahl aufgezogene Färsen für die Reproduktion 140

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Tabelle 36: LP-Matrix des Zielbetriebes (alte Preise) Teil Pflanze (Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08)

Produktionsverfahren:	Zukauf 1 kg N	Zukauf 1 kg P	Zukauf 1 kg K	Wi-Gerste	Raps	Wi-Roggen	S-Mais	Silage/Heu	Heu 1 ha	Verkauf I Heu 1dt	Verkauf II Heu 1dt	Weide	Verpachtung GF ha	1 AK-Pfl
Umfang Ziel I	142437	47161	36017	565	373	91	101	151	60	4200	3300	46	263	5
Reduced Costs	0	0	0	0	0	0	0	0	-259	0	0	0	0	0
Ziel (€)	-0,5	-0,75	-0,25	191	271	157	-511	-168	-110	3,39	2,8	-58,24	1	-20.000
LN_ha				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00		
AF_ha				1,00	1,00	1,00	1,00							
GF_ha								1,00	1,00			1,00		
Getreide max 67%				0,33	-0,67	0,33	-0,67							
Gerste max 50 %				0,50	-0,50	-0,50	-0,50							
Raps max 33%				-0,33	0,67	-0,33	-0,33							
N-Düngung kg	-1			120	180	120	100	40	40			40		
P-Düngung kg		-1		44	54	38	51	42	35			35		
K-Düngung kg			-1	33	30	28	144	150	125			125		
MJ NEL Sommer							-15.000					-30.600		
MJ NEL Winter							-45.000							
Heu dt									-125	1	1			
GD: Mais zu Gras							-0,6	0,4						
Pfl_Akh insges				7,0	7,0	6,0	8,0	7,0	7,0			7,0		-2.000
Tier_Akh														
Kuhplätze														
Färsenplätze														
Kalb männlich														
Kalb weiblich														
Färsen														
Bullenplätze														
Verkauf I														
Heu dt Umgebung										1,0				
Verkauf II														
Heu dt weiter weg											1,0			

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Tabelle 37: LP-Matrix des Ziel-Betriebes (alte Preise) Teil Tier/ „Rest“ (Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08)

Produktionsverfahren:	1 AK-Tier	1 Kuh	Verk_m_Kalb	Verk_w_Kalb	1 Färs	Verkauf 1 Färs	Mast bulle	Ist	Kapazität/ Soll	Rest	Schattenpreis
Umfang Ziel I	8	350	158	0	140	18	0				
Reduced Costs	0	0	0	-168	0	0	-356				
Ziel (€)	-20.000	2.038	150	150	-306	694	55	486.144			
LN_ha								1.650	1.650	0,0	0
AF_ha								1.130	1.130	0,0	31
GF_ha								520	520	0,0	1
Getreide max 67%								-101	0	101	0
Gerste max 50 %								0	0	0,0	19
Raps max 33%								0	0	0,0	62
N-Düngung kg		-50			-40	-40	-48	0	0	0,0	0
P-Düngung kg		-35			-27	-27	-19	0	0	0,0	1
K-Düngung kg		-100			-75	-75	-42	0	0	0,0	0
MJ NEL Sommer		1.980			14.080	14.080	6.506	0	0	0,0	0
MJ NEL Winter		21.777			14.080	14.080	6.506	0	0	0,0	0
Heu dt								0	0	0,0	0
GD:Mais zu Gras								0	0	0,0	0
Pfl_Akh insges								0	0	0,0	173
Tier_Akh	-2.000	40,0			18,0	18,0	19,2	0	0	0,0	10
Kuhplätze		1,0						350	350	0,0	1.264
Färsenplätze					1,77	1,77		278	280	1,7	0
Kalb männlich		-0,45	1,0				1,0	0	0	0,0	150
Kalb weiblich		-0,45		1,0	1,0	1,0		0	0	0,0	318
Färs		0,40			-1,0			0	0	0,0	1.000
Bullenplätze							1,6	0	250	250	0
Verkauf I									4.200	0,0	3,39
Heu dt Umgebung											
Verkauf II									3.300	0,0	2,8
Heu dt weiter weg											

Beispiel für LP- Betriebsplanung

4.4 Ziel-Betrieb (neue Preise)

Für einen möglichen Ziel Betrieb sind zwei Szenarien erstellt worden. Die eine Variante geht davon aus, dass für Ackerfrüchte in Zukunft am Markt durchschnittlich höhere Preise veranschlagt werden können. Im IST-Betrieb soll eine Dezitonne Wintergerste 9,20 Euro kosten, Winterroggen liegt bei 7,50 Euro/dt und Raps bei 20 Euro/dt. Man nutzt die Angaben der MV-Blätter von 2005 mit den Preisen. Das Preisniveau hat aber in den letzten Jahren leicht angezogen und auch in weiterer Zukunft kann ein durchschnittlich höherer Preis angenommen werden.

Tabelle 38: Auszug aus dem Deckungsbeitrag Pflanzenproduktion bei neuen Preisen

	Winterraps	Wintergerste	Winterroggen
Ertrag in dt/ha	30,0	50,0	47
Marktpreis in €/dt	25,00	13,20	10,50
Gesamterlös	750,00 €	660,00 €	493,50 €
variable Kosten:			
Saatgut	50	47	30
Pflanzenschutz:			
Herbizide in €/ha	84	28	28
Fungizide in €/ha	32	40	25
Insetizide in €/ha	15	0	0
Sonstiges in €/ha	9	12	0
Gesamtkosten Pflanzenschutz in €/ha	140	80	53
sonstige Direktkosten €/ha	11	9	4
Summe Direktkosten €/ha	330	232	179
Direktkostenfreie Leistung €/ha	270	228	173,5
variable Maschinenkosten €/ha	118	125	103
Zinsansatz bei 6% für 6 Mon. €/ha	13,44	10,71	8,46
Gesamtkosten variabel €/ha	461,44	367,71	290,46
DB Ziel €/ha	417,56 €	388,29 €	295,04 €

Quelle: Datensammlung MV, 2005

Wie oben in der Tabelle sichtbar werden die Preise auf derzeitige angemessene Verhältnisse angehoben. Der Preis von Raps liegt in etwa bei 25 Euro je Dezitonne, also um fünf Euro je Dezitonne höher, als die Annahme im Ist-Betrieb. Das Preisverhältnis von Wintergerste ist um 4 Euro je Dezitonne auf 13,20 Euro gestiegen und der Winterroggen liegt mit 10,50 Euro je Dezitonne, 3 Euro höher, als zuvor.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Daraus resultieren dementsprechend auch höhere Deckungsbeiträge der Kulturpflanzen, welches den Gesamtdeckungsbeitrag des Betriebes nicht unerheblich steigert. So liegt der Deckungsbeitrag von Wintergerste jetzt bei 388,29 Euro, hat sich also mehr als verdoppelt, im Vergleich zum Ausgangsbetrieb, wo er noch bei 191,17 Euro liegt. Auch Winterraps und Winterroggen haben sich von ihrer Anbauvorzüglichkeit von 271,43 Euro auf 417,56 Euro und von 156,80 Euro auf 295,04 Euro erhöht. Somit beläuft sich der Deckungsbeitrag ohne Berücksichtigung der neuen Preise noch bei 486.144 Euro und konnte auf 664.614 Euro mit den neuen Preisen angehoben werden.

Ob das Preisniveau auf so hohem Stand bleiben wird, ist natürlich abhängig von den zukünftigen Erntebedingungen und daraus resultierenden Ernterwartungen. Die zeitgemäße Diskussion über Klimawandel und Erderwärmung lässt auch Prognosen für die Landwirtschaft zu, die eher mit reduzierten Höchsterträgen zu rechnen hat, zumindest bei Aufrechterhaltung traditioneller Anbautechnik. Ein minimiertes Angebot auf dem Markt, ruft ein steigendes Preisniveau hervor, wie aus marktwirtschaftlichem Selbstverständnis zu erklären ist.

Auch Dieselpreise, die teilweise von den Ölpreisen mitgezogen werden, steigen zusehends und verteuern die landwirtschaftliche Produktion, welches mit als Begründung für ansteigende Preise der Kulturpflanzen am Markt.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Tabelle 39: LP-Matrix des Ziel-Betriebes (neue Preise) Teil Pflanze

Produktionsverfahren:	Zukauf 1 kg N	Zukauf 1 kg P	Zukauf 1 kg K	Wi-Gerste	Raps	Wi-Roggen	S-Mais	Silage/Heu	Heu 1 ha	Verkauf I Heu 1dt	Verkauf II Heu 1dt	Weide	Verpachtung GF ha	1 AK-Pfl
Umfang	142.436	47.161	36.017	565	373	91	101	151	60	4.200	3.300	46	263	4,9
Reduced Costs	0	0	0	0	0	0	0	0	-259	0	0	0	0	0
Ziel (€)	-0,5	-0,75	-0,25	388	418	295	-511	-168	-110	3,39	2,8	-58,24	1	-20.000
LN_ha				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	
AF_ha				1,00	1,00	1,00	1,00							
GF_ha								1,00	1,00			1,00	1,00	
Getreide max 67%				0,33	-0,67	0,33	-0,67							
Gerste max 50 %				0,50	-0,50	-0,50	-0,50							
Raps max 33%				-0,33	0,67	-0,33	-0,33							
N-Düngung kg	-1			120	180	120	100	40	40			40		
P-Düngung kg		-1		44	54	38	51	42	35			35		
K-Düngung kg			-1	33	30	28	144	150	125			125		
MJ NEL Sommer							-15.000					-30.600		
MJ NEL Winter							-45.000	-35.000						
Heu dt									-125	1	1			
GD: Mais zu Gras							-0,6	0,4						
Pfl_Akh insges				7,0	7,0	6,0	8,0	7,0	7,0			7,0		-2.000
Tier_Akh														
Kuhplätze														
Färsenplätze														
Kalb männlich														
Kalb weiblich														
Färsen														
Bullenplätze														
Verkauf I														
Heu dt Umgebung										1,0				
Verkauf II														
Heu dt weiter weg											1,0			

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Tabelle 40: LP-Matrix des Ziel-Betriebes (neue Preise) Teil Tier/ „Rest“ Quelle: eigene Darstellung; Fuchs, Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08

Produktionsverfahren:	1 AK-Tier	1 Kuh	Verk_m_Kalb	Verk_w_Kalb	1 Färs	Verkauf 1 Färs	Mast bulle	Ist	Kapazität/Soll	Rest	Schat-terprei_s
	8	350	158	0	140	18	0				
Umfang	0	0	0	-148	0	0	-365				
Reduced Costs	-20.000	2.038	150	150	-306	694	55	664.614			
Ziel (€)								MAX			
LN_ha								1.650	1.650	0,0	1
AF_ha								1.130	1.130	0,0	200
GF_ha								520	520	0,0	0
Getreide max 67%								-101	0	101	0
Gerste max 50 %								0	0	0,0	77
Raps max 33%								0	0	0,0	70
N-Düngung kg		-50			-40	-40	-48	0	0	0,0	0
P-Düngung kg		-35			-27	-27	-19	0	0	0,0	1
K-Düngung kg		-100			-75	-75	-42	0	0	0,0	0
MJ NEL Sommer		1.980			14.080	14.080	6.506	0	0	0,0	0
MJ NEL Winter		21.777			14.080	14.080	6.506	0	0	0,0	0
Heu dt								0	0	0,0	0
GD: Mais zu Gras								0	0	0,0	297
Pfl_Akh insges								0	0	0,0	10
Tier_Akh	-2.000	40,0			18,0	18,0	19,2	0	0	0,0	10
Kuhplätze		1,0						350	350	0,0	1.224
Färsenplätze					1,77	1,77		278	280	1,7	0
Kalb männlich		-0,45		1,0			1,0	0	0	0,0	150
Kalb weiblich		-0,45		1,0	1,0	1,0		0	0	0,0	298
Färs		0,40			-1,0			0	0	0,0	1.000
Bullenplätze							1,6	0	250	250	0
Verkauf I									4.200	0,0	3,39
Heu dt Umgebung								4.200	4.200	0,0	
Verkauf II											
Heu dt weiter weg								3.300	3.300	0,0	2,8

4.5 Vergleich der LP-Matrizen

4.5.1 Deckungsbeitrag

Die Tabelle zeigt den Anstieg der einzelnen Deckungsbeiträge in den verschiedenen LP-Matrizen bei unterschiedlichen Produktionsbedingungen. Vom IST-Betrieb zum optimalen IST-Betrieb kann man eine Steigerung von 21 % sehen, beim Ziel I (als alte Preise) sind es zum IST-Betrieb nur 24 % und zum Ziel II (neue Preise) 70 %.

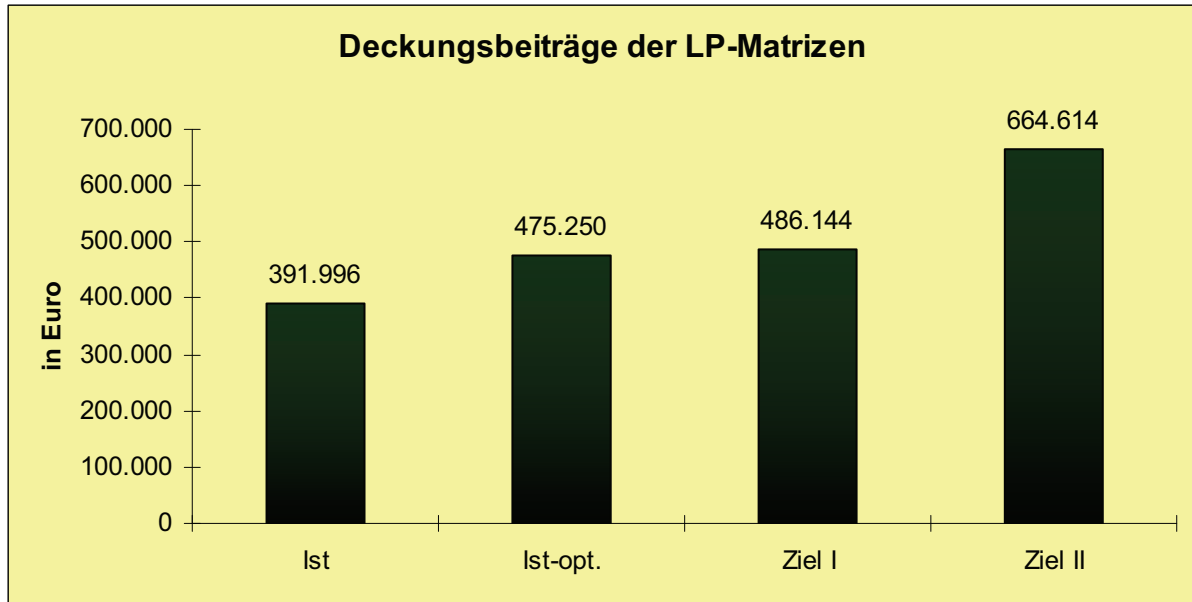


Abbildung 23: Diagramm von den Deckungsbeiträgen der LP-Matrizen (Quelle: Datensammlung MV, 2005)

Der erste Sprung von 21 % ist auf den stillgelegten Produktionszweig der Bullenmast zurückzuführen. Man spart Lohnkosten von 40.000 Euro und die Anbaukosten der Futterfrüchte. Zudem erhält man beim Verkauf von Bullenkälbern ca. 95 Euro pro Tier mehr, als beim Verkauf von Mastbullen (DB Bulle 55 Euro je Tier zu 150 Euro je Tier beim Verkauf). Ein weiterer Grund für den Anstieg des Deckungsbeitrages stellt die Anbauverschiebung bei den marktfähigen Kulturen dar (Begünstigung für die Früchte mit den höchsten Deckungsbeiträgen). Darüber hinaus entsteht noch ein kleiner Beitrag von 150 Euro je Tier beim Verkauf der „zu viel“ aufgezogenen weiblichen Kälber (18 Stück).

Danach erfolgt die Einführung der neuen oder veränderten Produktionszweige. Diese sind die Heuproduktion/ Heuverkauf und der Verkauf von tragenden Färsen. Man erhält eine Steigerung zum IST-Betrieb von nur 24%, aber das liegt an den niedrigen Preisen für die marktfähigen Kulturen. Denn wie bei dem Ziel II ersichtlich, ist bei der Annahme von höheren Marktpreisen eine Steigerung zum IST-Betrieb von 70 % realisierbar.

4.5.2 Tierproduktion

Da bei der Betrachtung der Deckungsbeiträge die Tieranzahlveränderungen schon benannt werden, hier nur noch eine kurz Erwähnung.

Zunächst ist der Milchkuhbestand bei 350 Tieren geblieben, da jene einen sehr guten Deckungsbeitrag liefern. Hingegen die Bullenmast wird eingestellt aufgrund des schlechten Deckungsbeitrages und die männlichen Kälber werden nach dem 14. Lebenstag verkauft.

Der MS-Solver hat uns berechnet, dass man 18 weibliche Kälber mehr aufziehen als für die Reproduktion benötigt werden. So nutzte man den Hinweis tragende Färsen zu verkaufen.

Nach Berechnung des neuen Deckungsbeitrages haben wir, sowie der MS-Solver vorgeschlagen hat, diesen Verkauf der Färsen durchgeführt.

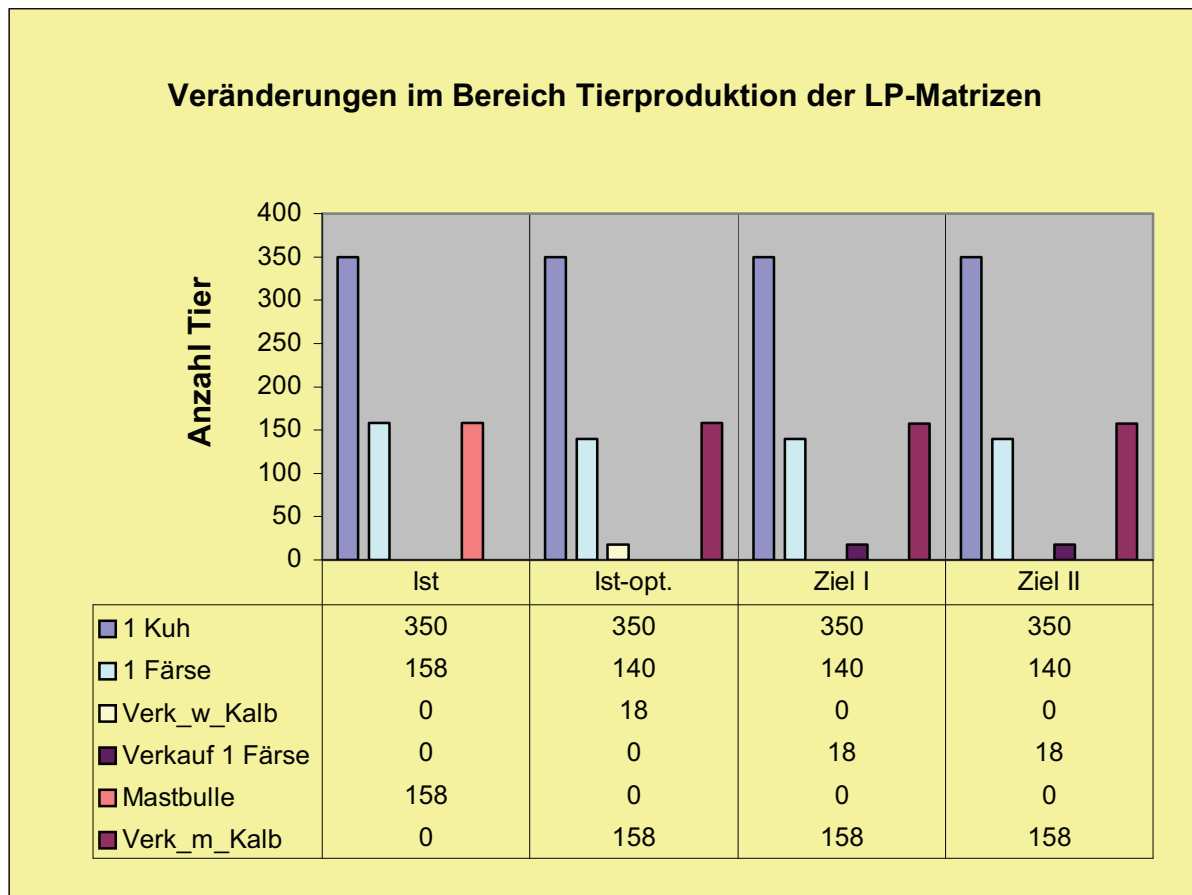


Abbildung 24: Diagramm zu den Bestandeszahlen in den LP-Matrizen (Quelle: Datensammlung MV, 2005)

4.5.3 Pflanzenproduktion

Ebenso wie beim Deckungsbeitrag und bei der Tierproduktion gibt es Veränderungen bei den Anbauflächen. Zum einen ist die am besten verkaufsfähige Kultur Wintergerste fast um das Doppelte angestiegen.

Dafür musste Winterroggen Fläche abgeben, ähnlich wie auch Raps, dessen Anbaufläche ebenfalls vom IST-Betrieb zum optimalen IST-Betrieb angestiegen ist, und Silomais.

Die Futterflächen (Silomais, Grassilage) haben sich entsprechend der Tierbestandsveränderungen verändert. Die Verpachtung bezog sich nur auf Grünland und ist dementsprechend indirekt mit der Tierproduktion gekoppelt (direkt mit Grassilage, Weide), aber auch die Einführung des neuen Produktionszweiges Heuverkauf verbraucht Flächen der Verpachtung.

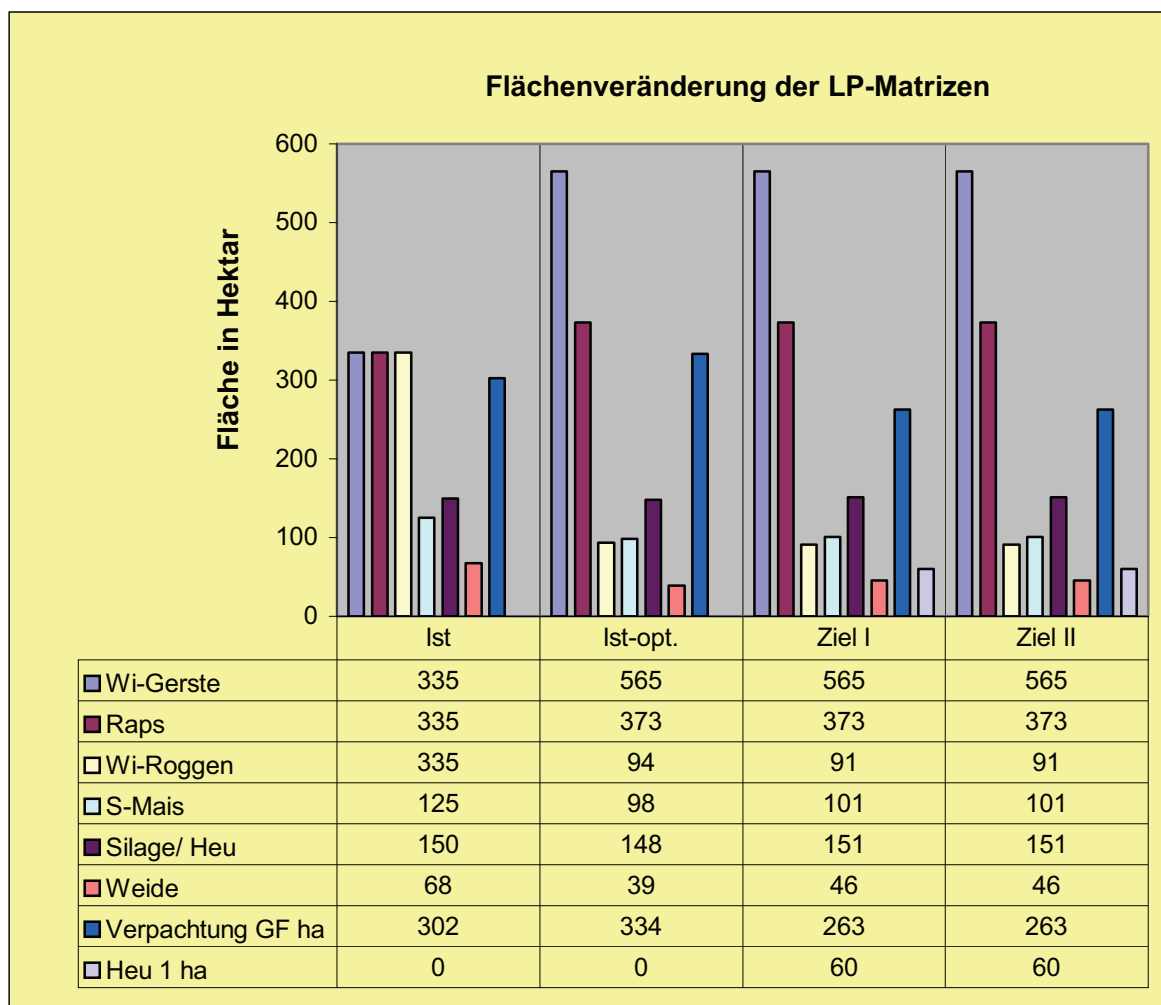


Abbildung 25: Diagramm der Anbauflächen der LP-Matrizen (Quelle: Datensammlung MV, 2005)

Die Düngung ist an die Flächen gebunden, da man nicht zu viel oder zu wenig machen will bzw. teilweise auch nicht darf. Der Betriebsleiter muss für den Betrieb Düngemittel zukaufen und wenn zu viel eingekauft wird, sind das zum einen Kosten und zum anderen gäbe es ökologische Verunreinigungen.

Beispiel für LP- Betriebsplanung

Letztendlich gab es bei allen Düngern eine Erhöhung, jedoch besonders bei Phosphor und Kalium nach Einführung der Produktion Heu für den Verkauf. Die „Kulturart“ braucht sehr viel Kalium, etwas weniger Phosphor und noch weniger Stickstoff.

Die Anbauflächenveränderungen bei den marktfähigen Kulturen hin zu den intensiven Düngekulturen führte zu einem Mehrverbrauch und dies zeigt die Abbildung 26.

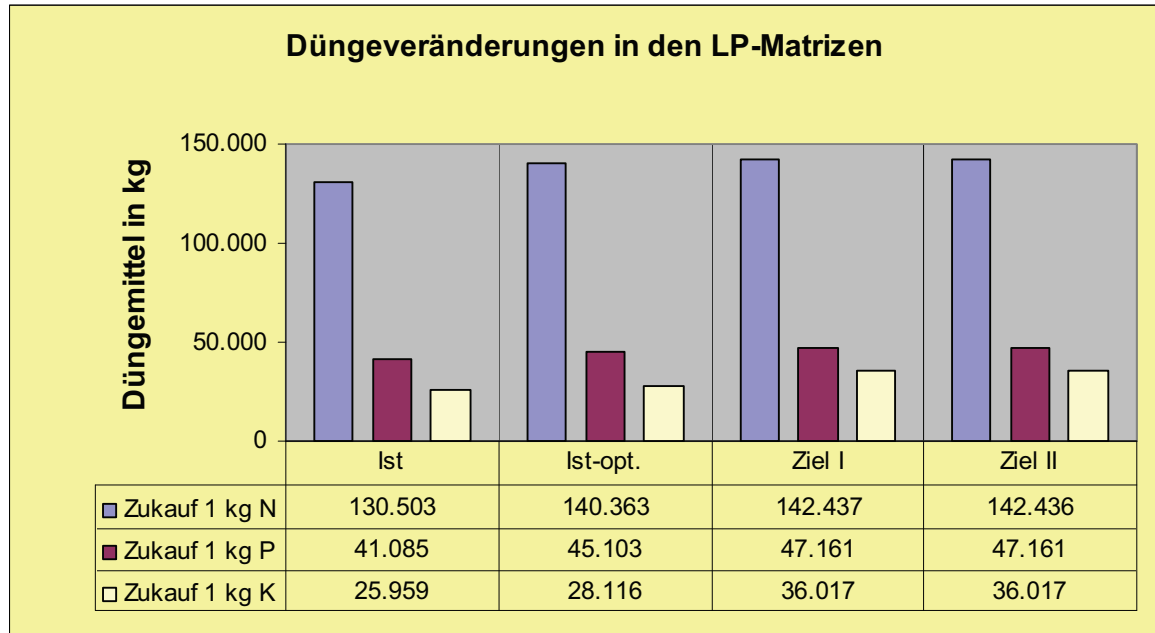


Abbildung 26: Diagramm über den Einsatz der Düngemittel in den LP-Matrizen

4.5.4 Arbeitskraft/Arbeitskraftstunden

Je Arbeitskraft werden 2.000 Arbeitskraftstunden veranschlagt. Am Anfang waren es bei der Tierproduktion 10 Leute und der Pflanzenproduktion 4,7. Der Wegfall Bullenmast bewirkt einen Arbeitskräfterückgang von zwei Personen. Ebenfalls ein leichter Rückgang bei dem Pflanzenbereich, der zu vernachlässigen ist.

Im Zielbetrieb der Zukunft (Ziel II) stehen acht Arbeitskräfte bei den Tieren und fünf für den Pflanzenbereich zur Verfügung.

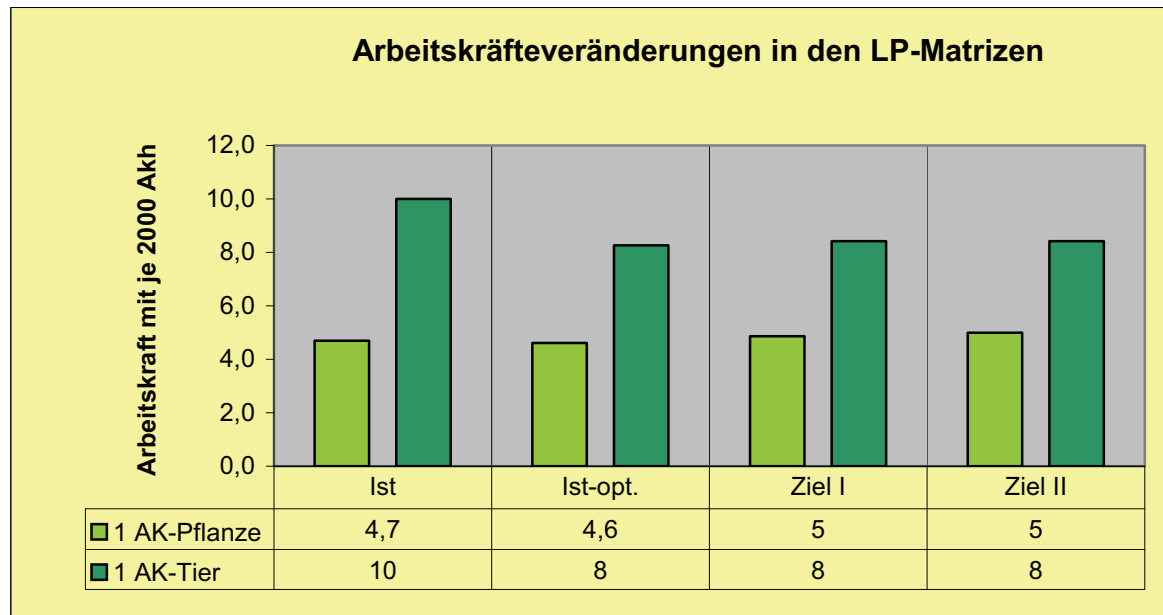


Abbildung 27: Diagramm der Arbeitskräfte in den LP-Matrizen

4.6 Zusammenfassung der Betriebsplanung

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Umstellung für den Betrieb lohnen würde, wäre er real. Man legt schlechte Produktionszweige still (Bullenmast) und führt neue ein, die der Betrieb ohne große Investitionen machen kann. Die heuproduktionsrelevanten Geräte sind bereits vorhanden und die Kapazitäten für die Aufzucht der achtzehn Verkaufsfärsen sind ebenso im Betrieb gegenwärtig.

Einen erheblichen Einfluss auf den Deckungsbeitrag hat der Marktpreis, wie man in der Abbildung 1 sieht. Der Sprung von 486.144 Euro auf 664.414 Euro ist nur auf eine Erhöhung von 2-3 Euro je Dezitonne (kulturartabhängig) zurückzuführen, denn die Produktion an sich wird nicht verändert.

Für die Zukunft hat der Betrieb aber auch weitere Entwicklungsmöglichkeiten, die er nutzen muss um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Man muss gucken das verpachtete Grünland selbstständig zu bewirtschaften um damit dann Geld zu verdienen und nicht Kosten zu sparen, denn das war der Grund der Verpachtung. Der Beweis ist der neue Produktionszweig Heuverkauf. Hier kann man auf 60 Hektar ca. 23.500 Euro mehr machen. Eine Überlegung wäre die Heuproduktion auszubauen und auf den Kleintierbereich zu vermarkten, denn die Preise sind hoch und die Besitzer sind meist Leute, die kaufen ohne „nachzudenken“ bzw. ohne Hintergrundwissen zu den Preisen. Sie würden einen sicheren Absatzmarkt darstellen. Aber hiermit kommen Investitionskosten für Gebäude, Anlage und Technik der Pflanzenproduktion auf den Betrieb zu. Es bedarf also einer genauen Kalkulation und Planung.

Auch denkbar wäre eine Zucht von Fleischrindern auf dem Grünland in extensiver Haltung, weil der Verkauf von Zuchtieren oft einen höheren Preis bringt als der von Fleischrindern.

Zusammenfassung

Der Ausbau der Tierproduktion ist bei den Standortverhältnissen für den Deckungsbeitrag/Gewinn am Sinnvollsten, da die Pflanzenproduktion schon auf vollster Auslastung arbeitet. Die Zupachtung von Ackerland könnte sich schwierig gestalten, weil die Konkurrenz sehr groß ist und das Angebot relativ gering.

Eine regelmäßige Überprüfung des Betriebes ist notwendig um die Möglichkeiten einer Neustrukturierung des Betriebes bzw. der Produktionszweige zu planen sowie durchzuführen.

5 Zusammenfassung

In der Arbeit wurde deutlich, dass eine Planung wichtig ist für die Zukunft. Ob man nun die vorhandenen Prozesse optimiert, neue Verfahren einführt um bestehende Produktionsfaktoren auszulasten und damit die Kosten senkt oder aber eine Investition in der Zukunft plant. Das Wachstum ist besonders wichtig für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit. Dafür ist es notwendig den Betrieb in Zahlen zu kennen um solche Entscheidungen möglichst risikoarm zu fällen. Falls Fehlentscheidungen auftreten sind diese nicht so schnell wieder rückgängig zu machen und verursachen meistens Kosten. Damit dies nicht geschieht kann man die Lineare Betriebsplanung in Excel nutzen.

Der Landwirt hat eine wichtige Rolle, denn er erwirtschaftet die Nahrung mit einer guten Qualität für die Bevölkerung. Außerdem ermöglicht der Betrieb anderen Menschen und dem Betriebsleiter sich ihren Lebensunterhalt zu sichern. Ebenso betreibt er Landschaftspflege und macht indirekt ein Erholungsgebiet für gestresste Personen. Die Erhaltung der Nutzungsfähigkeit des Bodens für kommende Generationen ist ebenfalls sehr wichtig. Obwohl die Landwirtschaft ab und zu negativ in den Schlagzeilen durch Umweltbelastungen auffällt, wird diese doch als sehr bedeutend angesehen.

Die Landwirtschaft in Europa und weltweit befindet sich in einem tiefen Wandel. Es gibt große Erfolge in der Produktivitätssteigerung, jedoch ist der Preisdumping hoch, d.h. die Erlöse werden globalisiert wie zum Beispiel der Getreidepreis. Das Gegenteil betrifft hingegen die Kosten, die regionalisiert sind wie beispielsweise die Löhne, Gehälter. Noch dazu kommen die unterschiedlichen Umweltauflagen, die die Produktion behindern können. Weiterhin kommt es zu zahlreichen Betriebsaufgaben und ebenso manchmal zu ökologischen Problemen.

Literaturverzeichnis

- [1] Runzheimer, B./ Cleff, T./ Schäfer, W.: Operation Research 1: Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Gabler/ GWV Fachverlage GmbH, 2005
- [2] Dabbert, S., Braun J.: Landwirtschaftliche Betriebslehre: Stuttgart: Eugen Ulmer KG, 2006
- [3] Dabbert,S./ Braun, J./ Müller, U.: Betriebsvoranschlag und lineare Programmierung als Hilfsmittel für die Betriebsplanung alternativer landwirtschaftlicher Betriebe: Hohenheim, 1991
- [4] DLG/ Band 197: Die neue Betriebszweigabrechnung: Frankfurt am Main: DLG-Verlags-GmbH, 2000
- [5] Freyer, B.: Fruchtfolgen: konventionell integriert biologisch: Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 2003
- [6] Fuchs Prof. Dr., C.: Einzelbetriebliche Planungsmethode, 2007/08
- [7] Huith, M.;Sichler G. und andere: Betriebsmanagement für Landwirte: München: Verlag Union Agrar, 1996
- [8] Reisch, E./ Knecht, G: Betriebslehre, Landwirtschaftliches Lehrbuch: Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1995
- [9] Runzheimer, B./ Cleff, T./ Schäfer, W.: Operation Research 1: Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag
- [10] Schubert: Pflanzenernährung: Stuttgart; Eugen Ulmer KG, 2006

Internetquellen

- [1] http://141.48.85.12/lehre/poe/kap05_1.pdf; Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Produktionsverfahren (September 2008)
- [2] <http://de.wikipedia.org/wiki/Agrarpolitik>; September 2008
- [3] <http://de.wikipedia.org/wiki/Ertragsgesetz> (September 2008)
- [4] <http://de.wikipedia.org/wiki/Grenzerlös>; (September 2008)
- [5] <http://de.wikipedia.org/wiki/Grenzertrag>; (September 2008)
- [6] http://de.wikipedia.org/wiki/Konventionelle_Landwirtschaft (September 2008)
- [7] http://de.wikipedia.org/wiki/Konventionelle_Landwirtschaft (September 2008)
- [8] <http://lexikon.meyers.de/index.php?title=Planung&oldid=150418>; (August 2008)
- [9] http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/sites/033_Buchf/WJ2006_07/MethodischeErl0607.pdf (August 2008)
- [10] <http://www.landwirtschaftskammer.de/fachangebot/ackerbau/zwischenfruechte/zflueckenfueller.htm>; (September 2008)
- [11] www.bw.fh-deggendorf.de/kurse/wimathe1/skripten/skript4.doc (August 2008)
- [12] www.bw.fh-deggendorf.de/kurse/wimathe1/skripten/skript4.doc (August 2008)
- [13] www.stern.de/wirtschaft/unternehmen/621680.html?q=milch (Juli 2008)

Anhang

- **Aufbau eines Betriebsspiegels**
- **Deckungsbeitragsrechnung Pflanzenproduktion**
- **Deckungsbeitragsrechnung Tierproduktion**
- **LP-Matrizen**

Aufbau eines Betriebsspiegels

1) Name und Anschrift des Betriebes

2) Eigentümer des Betriebes

Rechtsstatus

Betriebsziele

3) Betriebsleitung

Ausbildung des Betriebsleiters

Erwerbscharakter

4) Standortverhältnisse

Natürlicher Standort (Höhenlage, Klima, Boden, Gelände usw.)

Wirtschaftlicher Standort (innere und äußere Verkehrslage)

5) Faktorausstattung

Fläche und Anbauverhältnisse

Arbeitskräfte (Familien- und Fremd-AK, ständige und nichtständige AK)

Viehhaltung

Gebäude

Maschinen (Eigen-, Fremdmechanisierung)

Dienste und Rechte

6) Produktion

Beschreibung einzelner Betriebszweige und Produktionsverfahren

7) Entwicklungsmöglichkeiten

Anhang

Deckungsbeitragsrechnung Pflanzenproduktion⁴²

Silomais (Ertragsgruppe mittel)			Anwelksilage (Niedermoor Ertrag mittel)		
Ertrag brutto	dt OS/ha	360	Ertrag brutto	dt/ha OS	221
Ertrag netto	dt OS/ha	324	Ertrag netto	dt/ha OS	188
Ertrag Trockensubstanz	dt TS/ha	113	Ertrag Trocken-substanz	dt TS/ha	75
Saatgut	€/ha	105	Saatgut	€/ha	2
Düngung	€/ha	144	Düngung	€/ha	110
Pflanzenschutz	€/ha	65	Pflanzenschutz	€/ha	3
Variable Maschinenkosten	€/ha	319	Variable Maschinenkosten	€/ha	201
Variable Kosten	€/ha	-633	Variable Kosten	€/ha	316
weitere zuordenbare Kosten	€/ha	282	weitere zuordenbare Kosten	€/ha	371
Lohnansatz	€/ha	31	Lohnansatz	€/ha	130
Zuordenbare Kosten abz. Erlöse	€/ha	-320	Zuordenbare Kosten abz. Erlöse	€/ha	817
Futter	€/dt OS	2,93	Futter	€/dt OS	4,34
Trockensubstanz	€/dt T	8,37	Trockensubstanz	€/dt T	10,85
Energie (NEL)	Ct/10 MJ	13	Energie (NEL)	Ct/10 MJ	18
Energie (ME)	Ct/10 MJ	8	Energie (ME)	Ct/10 MJ	11
Faktorlieferung			Faktorlieferung		
Energie	MJ NEL/ha	73.710	Energie	MJ NEL/ha	45.750
	MJ ME/ha	122.361		MJ ME/ha	76.500

⁴² Datenblätter MV; 2005

Anhang

Wintergerste (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	69
erwarteter Marktpreis	€/dt	0
Summe Leistungen	€/ha	0
Saatgut	€/ha	47
Düngung	€/ha	121
Pflanzenschutz	€/ha	102
Sonst. Direktkosten	€/ha	9
Variable Maschinenkosten	€/ha	128
Variable Kosten	€/ha	407
Deckungsbeitrag	€/ha	-407

Winterweizen B-Qualität (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	74
erwarteter Marktpreis	€/dt	9
Summe Leistungen	€/ha	666
Saatgut	€/ha	61
Düngung	€/ha	151
Pflanzenschutz	€/ha	144
Sonst. Direktkosten	€/ha	11
Variable Maschinenkosten	€/ha	131
Variable Kosten	€/ha	498
Deckungsbeitrag	€/ha	168

Winterroggen Hybridsorte (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	70
erwarteter Marktpreis	€/dt	7,5
Summe Leistungen	€/ha	525
Saatgut	€/ha	55
Düngung	€/ha	122
Pflanzenschutz	€/ha	127
Sonst. Direktkosten	€/ha	10
Variable Maschinenkosten	€/ha	122
Variable Kosten	€/ha	436
Deckungsbeitrag	€/ha	89

Triticale (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	67
erwarteter Marktpreis	€/dt	7,5
Summe Leistungen	€/ha	502,5
Saatgut	€/ha	42
Düngung	€/ha	123
Pflanzenschutz	€/ha	111
Sonst. Direktkosten	€/ha	15
Variable Maschinenkosten	€/ha	120
Variable Kosten	€/ha	411
Deckungsbeitrag	€/ha	91,5

Anhang

Winterraps Liniensorte (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	38
erwarteter Marktpreis	€/dt	20
Summe Leistungen	€/ha	760
Saatgut	€/ha	50
Düngung	€/ha	162
Pflanzenschutz	€/ha	204
Sonst. Direktkosten	€/ha	14
Variable Maschinenkosten	€/ha	132
Variable Kosten	€/ha	562
Deckungsbeitrag	€/ha	198

Zuckerrüben (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	535
erwarteter Marktpreis	€/dt	3,79
Summe Leistungen	€/ha	2.028
Saatgut	€/ha	187
Düngung	€/ha	115
Pflanzenschutz	€/ha	196
Sonst. Direktkosten	€/ha	6
Variable Maschinenkosten	€/ha	381
Variable Kosten	€/ha	885
Deckungsbeitrag	€/ha	1.143

Zwischenfrucht Sommerraps (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	20
erwarteter Marktpreis	€/dt	0
Summe Leistungen	€/ha	0
Saatgut	€/ha	45
Düngung	€/ha	49,3
Pflanzenschutz	€/ha	38
Sonst. Direktkosten	€/ha	14
Variable Maschinenkosten	€/ha	116
Variable Kosten	€/ha	262,3
Deckungsbeitrag	€/ha	-262,3

Anhang

Deckungsbeitragsrechnung Tierproduktion⁴³

Silomais (Ertragsgruppe mittel)		
Ertrag brutto	dt OS/ha	360
Ertrag netto	dt OS/ha	324
Ertrag Trocken-	dt TS/ha	113
substanz		
Saatgut	€/ha	105
Düngung	€/ha	18,3
Variable Maschi-	€/ha	319
nenkosten		
Variable Kosten	€/ha	-507,3
weitere zuorden-	€/ha	282
bare Kosten		
Lohnansatz	€/ha	31
Zuordenbare		
Kosten abz. Erlö-	€/ha	-194,3
se		
Futter	€/dt OS	2,93
Trockensubstanz	€/dt T	8,37
Energie (NEL)	Ct/10 MJ	13
Energie (ME)	Ct/10 MJ	8
Faktorlieferung		
Energie	MJ NEL/ha	73.710
	MJ ME/ha	122.361

Anwelksilage (Niedermoor Ertrag mittel)		
Ertrag brutto	dt/ha OS	221
Ertrag netto	dt/ha OS	188
Ertrag Trocken-	dt TS/ha	75
substanz		
Saatgut	€/ha	2
Düngung	€/ha	2,5
Pflanzenschutz	€/ha	3
Variable Maschi-	€/ha	201
nenkosten		
Variable Kosten	€/ha	-208,5
weitere		
zuordenbare	€/ha	371
Kosten		
Lohnansatz	€/ha	130
Zuordenbare		
Kosten abz. Erlö-	€/ha	-292,5
se		
Futter	€/dt OS	4,34
Trockensubstanz	€/dt T	10,85
Energie (NEL)	Ct/10 MJ	18
Energie (ME)	Ct/10 MJ	11
Faktorlieferung		
Energie	MJ NEL/ha	45.750
	MJ ME/ha	76.500

⁴³ Datenblätter MV; 2005

Anhang

Winterweizen B-Qualität (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	74
erwarteter Marktpreis	€/dt	9
Summe Leistungen	€/ha	666
Saatgut	€/ha	61
Düngung	€/ha	15,5
Pflanzenschutz	€/ha	144
Sonst.Direktkosten	€/ha	11
Variable Maschinenkosten	€/ha	131
Variable Kosten	€/ha	362,5
Deckungsbeitrag	€/ha	303,5

Wintergerste (AZ 34-44)		
erwarteter Ertrag	dt/ha	69
erwarteter Marktpreis	€/dt	9,2
Summe Leistungen	€/ha	634,8
Saatgut	€/ha	47
Düngung	€/ha	15,4
Pflanzenschutz	€/ha	102
Sonst.Direktkosten	€/ha	9
Variable Maschinenkosten	€/ha	128
Variable Kosten	€/ha	301,4
Deckungsbeitrag	€/ha	333,4

Anhang

LP-Matrizen

externe Formulierung											
Produktions- verfahren	Win- ter- wei- zen	Win- ter- rog- gen	Win- ter- gers- te	Tri- tica- le	Win- ter- raps	Si- lo- mai- s	Zu- cker- rü- ben	Zwi- sche- n- fruc- ht	Ist		Ka- pa- zi- tät/ Soll
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100			
Reduced Costs	0	0	0	-76	0	0	0	0			
Zielfunktionswert (€)	168	89	228	92	198	633	3	-262	172.99 5	ma x	
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900	<=	900
WG max. ½			1						450	<=	450
Getreide max. 80 %	1	1	1	1					575	<=	720
ZR max. in ha							1		100	<=	100
Raps+ZR max. ¼					1		1		225	<=	225
Zwischenfrucht nach WG			-1					1	-350		0
Zwischenf. vor Mais						1		-1	0		0
Min. Mais für Futter						1			100	>=	100

Anhang

mit Fruchtfolgeaktivität												
Produktionsverfahren	Fruchtfolgeaktivität	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winterrapss	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/Soll
Umfang	900	125	0	450	0	125	100	100	100			
Reduced Costs	0	0	-79	0	-76	0	0	0	0			
Zielfunktionswert (€)		168	89	228	92	198	-633	1.143	-262	172.995	max	
LF / AF in ha (verfügbar)	1									900	<=	900
LF / AF in ha (genutzt)	-1	1	1	1	1	1	1	1		0	<=	
WG max. ½	-0,5			1						0	<=	
Getreide max. 80 %	-0,8	1	1	1	1					-145	<=	
ZR max. in ha								1		100	<=	100
Raps+ZR max. ¼	-0,25					1		1		0	<=	
Zwischenfrucht nach WG				-1					1	-350	<=	
Zwischenf. vor Mais							1		-1	0	<=	
Min. Mais für Futter							1			100	>=	100

interne Formulierung											
Produktionsverfahren	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Triticale	Winteraps	Silomais	Zuckerrüben	Zwischenfrucht	Ist		Kapazität/ Soll
Umfang	125	0	450	0	125	100	100	100			
Reduced Costs	0	-79	0	-76	0	0	0	0			
Zielfunktionszelle (€)	168	89	228	92	198	-	1.143	-262	173.128	max	
LF / AF in ha	1	1	1	1	1	1	1		900	<=	900
WG max. 50%	-0,5	-0,5	0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		0	<=	
Getreide max. 80 %	0,2	0,2	0,2	0,2	-0,8	-0,8	-0,8		-145	<=	
ZR max. in ha							1		100	<=	100
Raps+ZR max. 25%	-0,25	-0,25	-0,25	0,25	0,75	0,25	0,75		0	<=	
Zwischenfrucht nach WG			-1					1	-350	<=	
Zwischenf. vor Mais						1		-1	0	<=	
Min. Mais für Futter (11%)	-0,11	-0,11	-0,11	0,11	0,11	0,89		-0,11	0	>=	

Transferaktivität

Tabelle 41: LP-Matrix Transferaktivität

Produktions- verfahren:	Zukauf 1 kg N	Wi- Weizen	Wi- Gerste	S-Mais	Sila- ge/Heu	1 Kuh	Trans- fer 1kg N = normale Gülle- düngung	Ist		Kapa- zi- tät/So ll
Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923			
Reduced Costs	0	0	0	0	0	0	0			
Ziel (€)	-0,5	435	333	-194	-293	1.728		590.565	MAX	
LN_ha		1,00	1,00	1,00	1,00			305	<=	305
AF_ha		1,00	1,00	1,00				250	<=	250
GF_ha					1,00			55	<=	55
Getreide max. 67%		0,33	0,33	-0,67				0	<=	
Weizen max. 50%		0,5	-0,5	-0,5				0	<=	
N-Ausschei- dung in kg						-100	1	0	<=	
N-Verluste							-0,5	-16.461	<=	
N-Düngung kg	-1	200	145	125	80		-0,5	0	<=	
MJ NEL				-73.710	-45.750	26.114		0	<=	
GF:Mais zu Gras				0,4	-0,6			0	<=	
Kuhplätze						1,0		329	<=	330

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs: Einzelbetriebliche Planungsmethode

Tabelle 42: Vergleich der Transferaktivität

	Produkti- ons- verfahren:	Zu- kauf 1 kgN	Wi- Weizen	Wi- Gerste	S- Mais	Sila- ge/Heu	1 Kuh	Transfer 1kg N = normale Gülle- düngung	Ist
Transferak- tivität ohne Trans- feraktivität	Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923	590.565
Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923	556.451	
Unterschied	Umfang IST	29.414	125	43	83	55	329	32.923	-34.114

Tabelle 43: LP-Matrix Tierproduktion

Produktionsverfahren:	Zukauf 1 kg N	Zukauf 1 kg P	Zukauf 1 kg K	Wi-Weizen	Wi-Gerste	S-Mais	Silage/Heu	1 AK-Pfl	1 AK-Tier	1 Kuh	Verk_m_Kalb	Verk_w_Kalb	Ist	Kapazität/Soll
Umfang IST	29.414	5.890	0	125	42	83	55	0,7	7	329	151	151		
Reduced Costs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ziel (€)	-0,5	-0,75	-0,25	435	333	-194	-293	-20.000	-20.000	1.728	150	150	486.255	max
LN_ha				1,00	1,00	1,00	1,00						305	<=
AF_ha				1,00	1,00	1,00							250	<=
GF_ha							1,00						55	<=
Getreide max. 67%				0,33	0,33	-0,67							0	<=
Weizen max. 50%				0,5	-0,5	-0,5							0	<=
N-Düngung kg	-1			200	145	125	80			-50			0	<=
P-Düngung kg		-1		59	55	58	53			-35			0	<=
K-Düngung kg			-1	44	41	162	188			-100			-1.975	<=
MJ NEL						-73.710	-45.750			26.114			0	<=
GF:Mais zu Gras						0,4	-0,6						0	<=
Pfl_Akh insges				3,7	3,6	2,4	10,0	-2.000					0	<=
Tier_Akh										40,0			0	<=
Kuhplätze										1,0			329	<=
Kalb männlic										-0,46	1,0		0	<=
Kalb weiblich										-0,46		1,0	0	<=
														330

Quelle: eigene Darstellung; Fuchs: Einzelbetriebliche Planungsmethode

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere an Eides statt durch meine eigene Unterschrift, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen genommen sind, als solche kenntlich gemacht wurden. Die Versicherung bezieht sich auch auf in der Arbeit gelieferte Zeichnungen, Skizzen, bildliche Darstellungen und dergleichen.

Datum:

Unterschrift:

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wöchentliche Milchanlieferung	4
Abbildung 2: Milcherzeugerpreise bei	2
Abbildung 3: Verbraucherpreise für Milch und Butter im Zeitraum von 1950 – 2008	5
Abbildung 4: Preisvergleich für wichtige Betriebsmittel	5
Abbildung 10: Ausschnitt der Maske	19
Abbildung 11: Solver Maske	19
Abbildung 16: Vorfruchteignung	32
Abbildung 17: Gliederung des Arbeitszeitbedarfes eines Arbeitsganges in Teilzeiten	37
Abbildung 18: Klimagebiete für Feldarbeitstage in Deutschland	40
Abbildung 19: Einfluss nicht-termingerechter Arbeitserledigung auf das Produktionsergebnis	41
Abbildung 20: Diagramm „Weizenertrag in Abhängigkeit des Stickstoffeinsatzes“	49
Abbildung 21: Diagramm zur Arbeitskraftdegression	53
Abbildung 22: Diagramm zum Investitionsvolumen	53
Abbildung 23: Diagramm der jährlichen Kosten	53
Abbildung 24: Diagramm von den Deckungsbeiträgen der LP-Matrizen	84
Abbildung 25: Diagramm zu den Bestandeszahlen in den LP-Matrizen	85
Abbildung 26: Diagramm der Anbauflächen der LP-Matrizen	86
Abbildung 27: Diagramm über den Einsatz der Düngemittel in den LP-Matrizen	87
Abbildung 28: Diagramm der Arbeitskräfte in den LP-Matrizen	88

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispielmatrix aus der Pflanzenproduktion	14
Tabelle 2: Beispielmatrix für den Pflanzenbau	15
Tabelle 3: Auszug Beispielmatrix für den Pflanzenbau	16
Tabelle 4: Auszug Beispielmatrizen für den Pflanzenbau	21
Tabelle 5: Auszug Beispielmatrizen für den Pflanzenbau	22
Tabelle 6: Auszug Beispielmatrizen für den Pflanzenbau	22
Tabelle 7: Auszug Beispielmatrix	24
Tabelle 8: Beispielmatrix für den Pflanzenbau externe Formulierung	26
Tabelle 9: Beispielmatrix für den Pflanzenbau mit Fruchtfolgeaktivität	27
Tabelle 10: Berechnung der Koeffizienten	28
Tabelle 11: Beispielmatrix für den Pflanzenbau interne Formulierung	29
Tabelle 12: Auszug Beispielmatrix für den Pflanzenbau	33
Tabelle 13: : Mittel für Arbeitserledigung der Produktion	35
Tabelle 14: Kriterien für die Definition der Arbeitskraft	35
Tabelle 15: Organisationsform der Betriebs erledigung	36
Tabelle 16: Blockzeitspannen innerhalb der Feldarbeitsspanne	38
Tabelle 17: Zeitspannen und Feldarbeitstage für das Klimagebiet 12 nach KTBL	39
Tabelle 18: Verfügbare Mähdruschstunden Betriebszeit von 9–19 Uhr MEZ (10–20 Uhr MESZ) im Klimagebiet 12	39
Tabelle 19: Betriebsformen nach der EU-Klassifizierung	43
Tabelle 20: Beispielmatrix Transferaktivität	45
Tabelle 21: Vergleich der LP-Matrizen-Auszüge	46
Tabelle 22: Weizenertrag in Abhängigkeit des Stickstoffeinsatzes	50
Tabelle 23: Beispielmatrix Düngintensität in Abhängigkeit vom Weizenertrag	51
Tabelle 24: Investitionsplanungsdaten	52
Tabelle 25: LP-Matrix Investitionsplanung Mastschweinestall	54
Tabelle 26: Grundfuttermittel Preisberechnung	56
Tabelle 27: Daten Milchleistungsfutter	56
Tabelle 28: LP-Matrix Futterkombination	57
Tabelle 29: Deckungsbeiträge der Marktfrüchte	64
Tabelle 30: Deckungsbeiträge der nichtmarktfähigen Kulturen	65
Tabelle 31: Deckungsbeitrag der Milchkuh	66
Tabelle 32: Deckungsbeitrag der Färsenaufzucht	67
Tabelle 33: Deckungsbeitrag der Bullenmast	68
Tabelle 34: LP-Matrix des IST-Betriebes	71
Tabelle 35: LP-Matrix des optimalen IST-Betriebes	75
Tabelle 36: LP-Matrix des Zielbetriebes (alte Preise) Teil Pflanze	78
Tabelle 37: LP-Matrix des Ziel-Betriebes (alte Preise) Teil Tier/ „Rest“	79
Tabelle 38: Auszug aus dem Deckungsbeitrag Pflanzenproduktion bei neuen Preisen	80
Tabelle 39: LP-Matrix des Ziel-Betriebes (neue Preise) Teil Pflanze	82
Tabelle 40: LP-Matrix des Ziel-Betriebes (neue Preise) Teil Tier/ „Rest“	83

Abkürzungsverzeichnis:

Abkürzungsverzeichnis:

AF	Ackerfläche
AK	Arbeitskraft
Akh	Arbeitskraftstunden
CaO	Calciumoxid
DB	Deckungsbeitrag
DDR	Deutsche Demokratische Republik
dt	Dezitonne
EKA	Erstkalberalter
FECM	Fett und Eiweiß corrected milk
FS	Festschubstanz
GF	Grünlandfläche
K ₂ O	Kaliumoxid
LN	Landnutzung
LP	Lineare Planung
max.	maximal
MgO	Magnesiumoxid
MJ ME	Megajoule Metabolische Energie
MJ NEL	Megajoule Netto-Energie-Laktation
mm	Millimeter
N	Stickstoff
NN	Normalnull
Ø	durchschnittlich
PE	Produktionseinheit
Pfl.-Akh	Pflanze-Arbeitskraftstunde
PS	Pferdestärke
SG	Schlachtgewicht
TS	Trockenschubstanzgehalt
TSK	Tierseuchenkasse
usw.	und so weiter
Wi-Gerste	Wintergerste
Wi-Roggen	Winterroggen
MS-Solver	Microsoft Solver