

SCHRIFTENREIHE DER BUNDESANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT

927 G

SR43

Wirtschaftlichkeit der Athanolerzeugung  
aus Getreide und Körnermais

*Economics of ethanol production  
from grains and maize*

von

Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKEK

Wien 1986



Zugangsdatum	11.12.86
Erwerbsart	G
Zugangsnummer	28177
Preis	927 G
Signatur	

ISBN 3 - 7040 - 0872 - 9

---

Eigentümer, Herausgeber und Druck: Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, 1133 Wien 13, Schweizertalstraße 36. Verlag: Österreichischer Agrarverlag, 1014 Wien 1, Bankgasse 1-3.



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	5
1 EINLEITUNG	7
1.1 Allgemeine Bemerkung zur Treibstoffalkohol- technologie	8
1.2 Problemstellung	10
2 STRUKTUR DER AGRARPRODUKTION IN DEN PROGRAMMREGIONEN	14
2.1 Bildung von Programmregionen	14
2.2 Betriebsstruktur der Programmregionen	19
2.2.1 Flächen	19
2.2.2 Viehbesatz	22
2.2.3 Bodennutzung	25
2.2.4 Erträge der wichtigsten Feldfrüchte	27
2.3 Schätzung der Fläche für Maiskornsilage	29
2.4 Deckungsbeitragsberechnungen der wichtigsten Be- triebszweige in den Programmregionen I, II und III	30
3 BESCHREIBUNG DER OPTIMIERUNGSMODELLE	43
3.1 Grundsätzliches	43
3.2 Daten zur Konversionstechnologie	44
4 ERGEBNISSE DER MODELLRECHNUNGEN	50
4.1 Bemerkungen zu den Energiekosten	51
4.2 Schlempepreis	52
4.3 Rohstoffpreise	54
4.4 Weitere Ergebnisse der Optimierungsberechnungen	55
5 ZUSAMMENFASSUNG DER MODELLERGEBNISSE	60
6 ZUSÄTZLICHE KALKULATIONEN ZUR ÖKONOMIK DER TREIBSTOFF- ALKOHLERZEUGUNG IN DER PROGRAMMREGION I	63
6.1 Kalkulatorische Erfolgsrechnungen zur Äthanol- erzeugung	63
6.2 Kalkulationen zur Äthanolherzeugung unter Berück- sichtigung sämtlicher Kosten für den Getreideexport	66

	Seite
7 ÄTHANOL ALS MISCHUNGSKOMPONENTE FÜR BLEIFREIE TREIBSTOFFE	71
7.1 Technischer Bereich	71
7.2 Wirtschaftlicher Bereich	73
8 TREIBSTOFFALKOHOLERZEUGUNG UNTER EINBEZIEHUNG DER VERHANDLUNGSERGEBNISSE DER SOZIALPARTNER	75
8.1 Allgemeines	75
8.2 Der Äthanoleinstandspreis für eine österreichische Treibstoffherzeugung	75
8.3 Betrachtete Äthanolprojekte	76
8.4 Bemerkungen zur ökonomischen Analyse	78
8.5 Die Annahme zur Berechnung der KNA	80
8.6 Subventionsvergleich	86
8.7 Andere volkswirtschaftliche Auswirkungen eines österreichischen Alkoholprogramms	90
9 ZUSAMMENFASSUNG	93
SUMMARY	96
10 LITERATURVERZEICHNIS	99

## Vorwort

Seit urdenklichen Zeiten war die Landwirtschaft nicht nur Produzent von Nahrungsmitteln, sondern auch von Energie, denn sie hat - neben Wind und Wasser als Energiequellen - durch die Erzeugung der Futtermittel für die Zugtiere nicht nur den Eigenbedarf, sondern auch den Bedarf für den gesamten Güter- und Personentransport gedeckt. Durch die Erfindung der Dampfmaschine und des Verbrennungsmotors sind hier grundlegende weltweite Veränderungen eingetreten, denn es wurde nach und nach - von wenigen Regionen abgesehen - die Funktion der Landwirtschaft auf die eines Nahrungsmittelproduzenten reduziert. Müßten in Österreich z.B. nur jene Zugtiere ernährt werden, die noch in den ersten Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg vorhanden waren, wären dafür etwa 150.000 bis 200.000 ha Futterflächen notwendig.

Auf den nun freigesetzten Flächen wird ein Teil unserer Überschüsse an Weizen, Milch und Fleisch erzeugt, die mit hohem finanziellen Aufwand exportiert werden müssen. Diese Tatsache, steigende Rohölpreise und die gleichzeitig verstärkte Diskussion um einen umweltschonenderen Treibstoff ohne Blei führte nach den ersten Großanlagen auf dem amerikanischen Kontinent auch in Österreich zu Vorschlägen für die Äthylalkoholerzeugung aus verschiedenen landwirtschaftlichen Pflanzen.

Die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft hat sich schon sehr früh mit den ökonomischen Fragen einer derartigen Produktion beschäftigt und sich dabei auf das von der *Österreichischen Agrarindustrie Ges.m.b.H.* geplante Projekt und das für die ökonomischen Berechnungen notwendige Datenmaterial aus der Konversionstechnik stützen können. Der Österreichischen Agrarindustrie Ges.m.b.H. sei deshalb an dieser Stelle für das zur Verfügung gestellte Material und die wertvollen Gespräche herzlich gedankt. Ebenso zu danken ist hier der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig-Völkenrode und speziell Herrn *Prof. Dr. Meinhold*, die einen einmonatigen Forschungsaufenthalt eines Mitarbeiters der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft ermöglicht und so den methodischen Einstieg in die vorliegende Untersuchung wesentlich erleichtert haben.

Die vorliegende Studie kommt insgesamt zu einem positiven Resultat, d.h. eine "Biosprit'erzeugung" ist unter den Bedingungen bis zum Jahr 1984 zwar nicht selbsttragend, aber ökonomisch noch immer vernünftiger als der Export von Getreide mit hohen Stützungen.

Die Rentabilität wird grundlegend beeinflusst von der Entwicklung des Rohölpreises, der Weltmarktpreise für Getreide, des Preises für Soja als Konkurrenten für das Nebenprodukt Trokenschlempe und vom Dollarwechsellkurs. Langfristig ist mit einer Verknappung der fossilen Energieträger und daher mit einem höheren Niveau des Rohölpreises zu rechnen, auch wenn derzeit die Vertreter in der OPEC nicht in der Lage sind, den Markt zu stabilisieren. Mit einer merklichen Erholung des Weizenpreises ist bei der hervorragenden Produktionstechnik in den Überschußstaaten, den vorhandenen Lagerbeständen und der Getreidemarktpolitik vor allem der USA nicht zu rechnen. Ein niedriger Dollarkurs bedeutet zwar zumeist eine Verbilligung der Vergasertreibstoffe und damit eine Verschlechterung der Rentabilität von "Biosprit", aber auch gleichzeitig einen höheren Stützungsbedarf bei Getreideexporten und damit eine Verbesserung der Wettbewerbsstellung von "Biosprit".

Die Erzeugung von Äthylalkohol sollte jedenfalls aus kurzfristigen Überlegungen ausgeklammert und in längerfristiger Sicht, auf konkrete regionale Projekte bezogen, gesehen werden. Die vorliegende Arbeit soll ein Beitrag zu diesen Überlegungen sein.

Wien, im August 1986

*Dipl.-Ing. Hans Alfons*

## 1 EINLEITUNG UND ENTWICKLUNGSTENDENZEN

In den Industrienationen stellen die langfristigen Nahrungsmittelüberschüsse ein agrarhistorisches Novum dar, denn in der Vergangenheit waren Agrarkrisen stets mit einer Unterversorgung von Nahrungsmitteln verbunden. Zweifellos läßt es sich mit einem Zuviel an Nahrungsmitteln leichter leben als mit einem Zuwenig, aber leider erreichte das Zuviel ein Ausmaß, das nur mehr schwer kontrollier- und finanzierbar ist. Verursacht wurde dies durch agrarpolitische Rahmenbedingungen, die im wesentlichen noch aus Zeiten der Unterversorgung stammen, und einseitig auf die Nahrungsmittelproduktion ausgerichtet sind und daher Erweiterungen nötig wären.

Eine dieser Erweiterungsmöglichkeiten, die immer wieder in den tagespolitischen Diskussionen auftauchen, ist die Erzeugung von Treibstoff aus Biomasse, bekannt unter den Schlagworten "Bioäthanol", "Biosprit" etc.

Im Rahmen einer interministeriellen Kommission wurden 1979/80 verschiedene Projektvorschläge für eine Treibstoffalkoholerzeugung diskutiert. Die Vorschläge waren zum Teil nur grobe Konzepte, die kaum Informationen enthielten, die für eine Formulierung von Optimierungsmodellen ausreichten. Damit war zum damaligen Zeitpunkt die Arbeit darauf beschränkt, die vorhandene Literatur insbesondere aus dem Ausland zu sichten. Ein weiterer Schritt in Richtung einer Konkretisierung ergab sich dann im Rahmen eines Austauschprogrammes von Agrarwissenschaftlern mit der Bundesrepublik Deutschland. Es bot sich während eines einmonatigen Aufenthaltes 1982 die Gelegenheit sog. Regionshofmodelle für eine Treibstoffalkoholerzeugung am Betriebswirtschaftlichen Institut der Bundesforschungsanstalt in Braunschweig-Völkenrode (Leiter: Prof. Meinhold) auf einer Großrechenanlage zu testen. An dem Institut von Prof. Meinhold arbeiteten zum damaligen Zeitpunkt drei Wissenschaftler über Fragen der Wirtschaftlichkeit und der notwendigen agrarwirtschaftlichen Voraussetzungen der Äthanolgewinnung (14). Durch den Aufenthalt des Autors der vorliegenden Studie wurden wertvolle Erfahrungen für die Weiterarbeit am Projekt: Treibstoffalkoholerzeugung in Österreich gesammelt. Die Ergebnisse der Testrechnungen legten es aber nahe, die Datenbasis der Regionshofmodelle den österreichischen Verhältnissen besser anzupassen. Die Änderung der Daten betraf die regionale Agrarproduktion, den Rohstoffmix, die Konversionstechnologie und die Nebenproduktverwertung.

Im Arbeitsprogramm der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft besteht daher seit 1983 die Möglichkeit, anhand von Modellrechnungen die Äthanolherzeugung in Österreich auf ihre Wirtschaftlichkeit hin zu untersuchen.

### 1.1 Allgemeine Bemerkung zur Treibstoffalkoholtechnologie

Die Treibstoffalkoholproduktion aus Biomasse könnte grundsätzlich als Methanol- und/oder Äthanolherzeugung realisiert werden. Eine Methanolherzeugung aus Biomasse wäre zwar vom technisch-wissenschaftlichen Standpunkt aus gesehen genauso möglich wie eine Äthanolherzeugung, sie ist jedoch für Österreich nicht unbedingt optimal.

Methanol, z.B. aus forstlicher Biomasse, kommt für Länder mit permanenten Holzüberschüssen in Betracht. Obwohl Österreich noch über einen beträchtlichen Waldreichtum verfügt, kann diese Form der Biomassenutzung im großtechnischen Maßstab kaum als realistisch bezeichnet werden. Bei Holz als ein sehr vielfältig verwendbarer Rohstoff, ist eher mit einem längerfristigen Preisanstieg zu rechnen, und Holz bleibt auch zukünftig für die österreichische Volkswirtschaft ein wichtiger Exportartikel.

Im vorliegenden Beitrag versteht man unter Treibstoffalkohol immer Äthanol.

ÜBERSICHT 1: Einschätzung der Technologieentwicklung auf dem Gebiet der Äthanolherzeugung

Äthanolherzeugungsprozeß	Rohstoffe	Stand der Entwicklung	auf tretende Probleme bei der großtechn. Verwirklichung	geschätzte Entwicklungszeit bis zum großtechn. Einsatz
<u>Fermentation</u> von Zucker	Zuckerhirse, Zuckerrübe, Zichorie	industrieller Anlagenbau	keine	0
Stärke	Mais, Getreide, Kartoffel	industrieller Anlagenbau	keine	0
<u>Hydrolyse</u> von Zellulose mit Säureverfahren	Stroh, Holzabfälle, Papier	Anlagen im labortechn. Maßstab	Scale-up, inhomogene Rohstoffbasis	5-10 Jahre
Enzymverfahren	Stroh, Holzabfälle, Papier	Anlagen im labortechn. Maßstab	Scale-up, inhomogene Rohstoffbasis	5-10 Jahre

Zum Verständnis der Übersicht 1 sind noch folgende Punkte ergänzend anzuführen:

- Die Technologie der Alkoholerzeugung aus zuckerhaltigen Rohstoffen ist ausgereift. Die Rohstoffe benötigen keine aufwendige Vorbehandlung für die anschließende Fermentation, da die fermentierbare Substanz bereits vorliegt. Die gegenwärtigen Rohstoffe sind aber noch sehr kostenintensiv und der wirtschaftliche Wert des Nebenproduktes ist sehr niedrig.

Durch die hohen Atmungsverluste der zuckerhaltigen Rohstoffe besitzen Zuckerhirse und -rübe nur eine sehr begrenzte Lagerfähigkeit bzw. müssen diese Rohstoffe bei einer ganzjährigen Verarbeitung in eine lagerfähige Form übergeführt werden. Die Eignung der Zichorie als Rohstoff für die Alkoholerzeugung muß allerdings noch erforscht werden.

- In Österreich wurden seitens der Zuckerindustrie die Biospritprojekte auf Basis Zuckerrübe auf Grund der Kostensituation vorläufig fallen gelassen (19) und man versucht nun, die Zuckerhirse als neue Rohstoffbasis heranzuziehen. Für eine ganzjährig arbeitende Großanlage besteht ein entsprechender Flächenbedarf, der von Betrieben aus mehreren Bezirken gedeckt werden muß. Bei der Zuckerhirse handelt es sich aber um einen Rohstoff, der noch nicht unmittelbar zur Verfügung steht, da er seit 30 Jahren in Österreich nicht mehr angebaut wird. Die Wiedereinführung der Zuckerhirse in der landwirtschaftlichen Praxis könnte sich daher durch das damit verbundene Produktionsrisiko noch verzögern. Zweifellos könnte aber die Zuckerhirse im Rahmen eines zukünftigen Energiepflanzenanbaues einen hohen Stellenwert einnehmen.
- Die Konversionstechnologie für Stärkeprodukte ist ebenfalls ausgereift und kann großtechnisch eingesetzt werden. Das Nebenprodukt ist ein hochwertiges Proteinfutter von wirtschaftlichem Interesse.
- Zellulosehaltige Rohstoffe benötigen eine umfassende chemische Vorbehandlung, bei der teilweise sehr teure und großtechnisch noch nicht vollziehbare enzymatische Aufschlüsse benötigt werden.
- Die Umsetzung der Zellulose-Technologien vom Labormaßstab in den großtechnischen industriellen (scale-up) benötigt bei den zellulosehaltigen Rohstoffen, vorsichtig geschätzt, noch mindestens 5 bis 10 Jahre.

- Die niedrigeren Rohstoffkosten der Alkoholerzeugung auf Zellulosebasis werden teilweise durch die höheren Kapitalkosten kompensiert. Von den Fachleuten wird erwartet, daß die Äthanolerzeugung mit zellulosehaltigen Rohstoffen insgesamt billiger ist als jene, die gegenwärtig auf Basis Zucker oder Stärke möglich ist.

Eine Schlußfolgerung dieses kurzen technologischen Rundblickes könnte also lauten: sollte kurzfristig eine Treibstoffalkoholerzeugung anlaufen, zum Beispiel im Fall eines Beimischungszwanges, so wäre auf Basis Stärke mit den noch geringsten Schwierigkeiten bei einer Realisierung zu rechnen. Diese Feststellung ist zu begründen mit dem derzeitigen Stand der technischen Entwicklung, die das Produktions- und Investitionsrisiko beim Rohstoffproduzenten und -verarbeiter in Grenzen hält, und der umweltneutralen Nebenproduktverwertung, die technisch und wirtschaftlich gelöst ist.

## 1.2 Problemstellung

Die Übersicht 2 ermöglicht einen Einblick in die Struktur einer Äthanolerzeugung auf Stärkebasis. Diese schematische Darstellung soll weiters verdeutlichen, daß die Treibstoffalkoholerzeugung ein komplexes System ist und zwei sehr verschieden strukturierte Wirtschaftsbereiche, nämlich die Mineralöl- und Agrarwirtschaft, miteinander in Kontakt bringt. Prinzipiell könnte man das Gesamtsystem Treibstoffalkoholerzeugung in vier Teilsysteme unterteilen, nämlich:

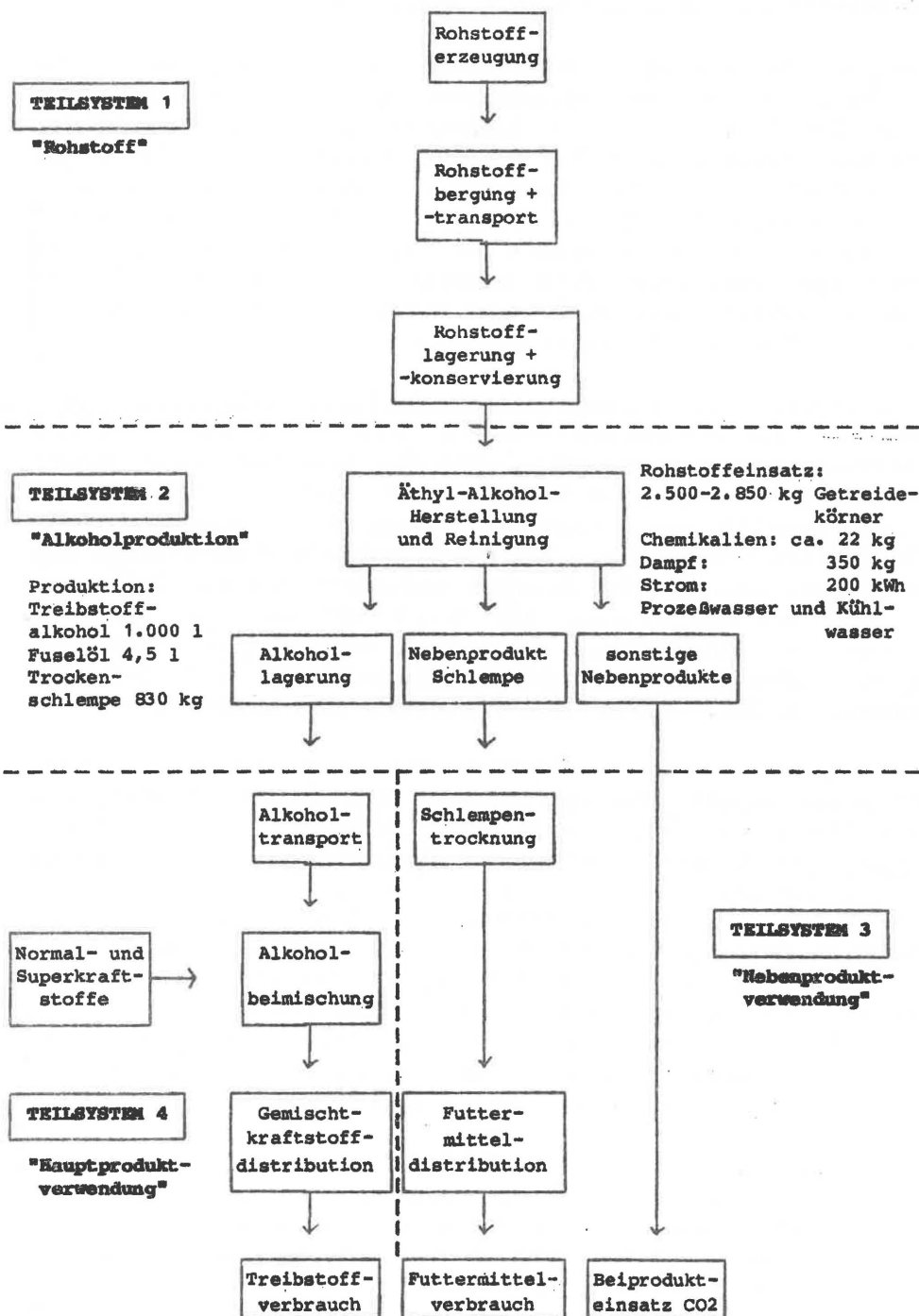
1. Rohstoff
2. Alkoholproduktion
3. Nebenproduktverwendung
4. Hauptproduktverwendung.

Für eine wirtschaftliche Beurteilung der Treibstoffalkoholerzeugung ist die Alkoholproduktion nicht das eigentliche Hauptproblem, sondern ihr Konnex mit der bestehenden regionalen Agrarproduktion und dem Bereich, in dem die Hauptproduktverwendung stattfindet. Sollten aus Wirtschaftlichkeitsberechnungen Kosten-Nutzen-Überlegungen resultieren, so müßte dazu das Gesamtsystem betrachtet werden.

Die vorliegende Studie der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft über die Wirtschaftlichkeit einer Äthanolerzeugung deckt auf Grund der verfügbaren Daten die Teilsysteme 1-3 ab. In der Studie wird versucht, sowohl in den Ausgangsdaten wie auch im Berechnungsansatz die Teilsysteme 1-3 so realistisch wie nur



**ÜBERSICHT 2: Struktur der Äthanolherzeugung**  
(Mengenangaben bezogen auf 1.000 l Alkoholproduktion)



möglich abzubilden. Im Teilsystem 1 (Rohstoff) gelang das insofern, weil es sich hier um den Bereich der gegenwärtigen Agrarproduktion handelt, der das eigentliche Arbeitsgebiet der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft darstellt.

Im zweiten Teilsystem (Alkoholproduktion) bestand nicht die Möglichkeit, auf eigene Informationen und Daten zurückzugreifen. Bei der Suche nach einem konkreten österreichischen Äthanolprojekt erwiesen sich die Angaben bezüglich der Daten zur Alkoholproduktion in der Broschüre "Alternativenergiegewinnungsanlage Aschach (Studie II)" (1) am brauchbarsten. Zweifellos werden in dieser Studie vor allem die Interessen der Projektträger vertreten, doch andererseits wird darin, österreichweit gesehen, die am besten ausgearbeitete, der Allgemeinheit zugängliche Anlagenkonfiguration vorgestellt.

Das Teilsystem 3, Nebenproduktverwendung, beinhaltet ausschließlich die Schlempentrocknung. Als Endprodukt entsteht ein hochwertiges Proteinfutter, von dem zwar noch kein Marktpreis existiert, dessen Wert aber an der gegenwärtig wichtigsten Eiweißquelle (Soja) gemessen werden kann. Beim Erlös für die Trockenschlempe muß man bedenken, daß mit diesem Erlös die Produktionskosten für den Alkohol reduziert werden. Bezüglich der Ermittlung des Preises für Trockenschlempe sei auf (6) verwiesen. Das Teilsystem 3 beeinflusst wiederum das Rohstoffspektrum, indem jener Rohstoffeinsatz optimiert wird, der auch die Erzeugung des hochwertigen Proteinfutters ermöglicht.

Das Teilsystem 4 besitzt einen technischen und einen wirtschaftlichen Aspekt. Ersterer befaßt sich mit der Eignung als Treibstoffadditiv, beim zweiten interessiert der Substitutionswert des Äthanol bei der Herstellung eines bleifreien Treibstoffgemisches. Um objektive Aussagen über den Substitutionswert des inländischen Äthanol treffen zu können, müßte ein quantitatives petrochemisches Modellsystem eingesetzt werden. Für das Teilsystem 4 stehen der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft nur geringfügige Daten zur Verfügung, da es sich hier um ein Teilgebiet handelt, das zur Gänze von der Mineralölwirtschaft abgedeckt wird. In der vorliegenden Studie behandelt das Kapitel 7 die wichtigsten Aspekte zum Teilsystem 4.

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Treibstoffalkoholerzeugung muß man bedenken, daß die ökonomisch empfindlichsten Fakten nicht die eigentliche Alkoholerzeugung, sondern die Rohstoffpreise, der Erlös aus den Nebenprodukten (Trockenschlempe) und zu einem wesentlichen Teil der Substitu-

tionswert des Äthanolis im Treibstoff sind. Wie bereits erwähnt, kann über letzteres noch wenig Objektives gesagt werden, denn die Mineralölwirtschaft versucht natürlich aus kommerziellen Interessen das Äthanol wertmäßig so niedrig wie nur möglich einzustufen, während die Erzeuger des Treibstoffalkohols darauf hinweisen, daß durch Äthanol eine Aufwertung des Treibstoffes durch die Oktanzahlerhöhung und Rohöleinsparung erfolgt.

Die Rohstoffpreise wiederum hängen von den gegebenen Ertrags-Aufwandverhältnissen ab, das heißt, es müssen Gebiete mit ähnlichen Voraussetzungen für eine Rohstoffproduktion zu einer Region zusammengefaßt werden. Dabei sollte realistischerweise nur mit Durchschnittserträgen und mit einem repräsentativen Mengengerüst kalkuliert werden.

Bei einer quantitativen Bewertung der Wirtschaftlichkeit der hier angesprochenen Problemkreise muß man sich stets vergegenwärtigen, daß

- a) das Spektrum der kurzfristig einsetzbaren Rohstoffe für eine Treibstoffalkoholerzeugung aus Biomasse gegenwärtig noch relativ klein ist und andererseits das potentielle Ertragsvermögen der in Frage kommenden Pflanzen noch nicht sicher abgeschätzt werden kann,
- b) die Technologieentwicklung sich im stetigen Wandel befindet; der Prozeß der technologischen Optimierung ist also noch nicht abgeschlossen und
- c) eine Unsicherheit einerseits bei der Energiepreisentwicklung und andererseits bei den preisgeregelten Produkten (Getreide und Körnermais) besteht, die aufgrund der bestehenden Marktordnungsgesetze für die derzeitige Nahrungsmittelproduktion gelten, aber für eine zukünftige Rohstoffproduktion nicht voll zutreffen können.

## 2 STRUKTUR DER AGRARPRODUKTION IN DEN PROGRAMMREGIONEN

### 2.1 Bildung von Programmregionen

Das Bundesland Oberösterreich erscheint für ein Treibstoffalkoholprogramm günstig, weil einerseits Getreidemassenerträge möglich sind und andererseits der oberösterreichische Getreidebau außerhalb des für Brotgetreide prädestinierten Gebietes liegt.

In einer Broschüre der Österreichischen Agrarindustrie vom April 1979 (15) wird für ein Erstprojekt der Standort Aschach vorgeschlagen, weil hierfür bereits eine Infrastruktur vorhanden wäre. So besteht z.B. die Möglichkeit einer Kombination mit einer bestehenden Maisstärkefabrik und einem Mischfutterwerk. Wirtschaftsgeographisch grenzt der Standort Aschach an das oberösterreichische Mais-Weizengebiet und an die intensivsten Tierhaltungsgebiete Österreichs. Ebenfalls von Vorteil sind die angrenzenden Futtermittelzuschußgebiete (Schlempenverwertung) Mühlviertel und Sauwaldgebiet.

Da die Standortentscheidung im Falle einer Realisierung des Treibstoffalkoholprojektes bereits feststeht, wird diese auch realistischerweise für das Konzept des Regionalmodells herangezogen. Eine zukünftige Rohstoffproduktion z.B. für Treibstoffalkohol könnte auf Grund der geplanten Konversionsanlagen von ca. 120.000 l/Tag Betriebsflächen beanspruchen, die weit über das Ausmaß einer Gemeinde hinausgehen.

Eine agrarpolitische Entscheidung bezüglich nachwachsender Rohstoffe würde also viele Betriebe betreffen und ist daher eine raumbezogene Maßnahme. Um die Auswirkungen dieser Maßnahmen abzuschätzen, erscheint es zweckmäßig, räumliche Einheiten zu bilden, sogenannte *Programmregionen*. Unter einer Programmregion versteht man ein Gebiet, das annähernd gleiche Voraussetzungen für eine in unmittelbarer Zukunft benötigte Rohstoffbasis mitbringt. Durch diese Abgrenzung bzw. die Zusammenfassung ähnlicher Gemeinden soll ein gewisser Homogenisierungseffekt hinsichtlich Ertrags- und Aufwandsverhältnissen bzw. Faktorausstattung erreicht werden. Dabei muß man sich klar werden, daß zwischen Homogenität und Regionsgröße ein Kompromiß gefunden werden muß. Der Wunsch, sehr homogene aber kleine Regionen zu bilden, stößt sehr bald an Grenzen wie z.B. Rechenaufwand und Datenverfügbarkeit. Die Abgrenzung ergibt sich also pragmatisch aus der Zielsetzung und den damit verbundenen Interpretationen.

Die Notwendigkeit der Bildung von Programmregionen kristallisierte sich erstmals 1982 im Rahmen von Testrechnungen an der Bundesforschungsanstalt in Braunschweig-Völkenrode heraus. Die Daten für diese Modellrechnungen, durchgeführt auf einer elektronischen Rechenanlage der Bundesforschungsanstalt, stammten aus der österreichischen Bezirksstatistik; diese führten aber zu unrealistischen Interpretationen der Berechnungsergebnisse. Welche Gemeinden zu einer Programmregion zusammengefaßt wurden, zeigt die Übersicht 3. Als Ergänzung zur Übersicht 3 dient die Karte 1, die über die Lage der Programmregionen innerhalb des Bundeslandes Oberösterreich informiert. Als Abgrenzungskriterien dienten die Kleinproduktionsgebiete und die Entfernung zur Konversionsanlage.

Die Programmregion I faßt alle Gemeinden zusammen, die in einer Transportentfernung von 20 km und im Kleinproduktionsgebiet 70 und 71 liegen. Das Kleinproduktionsgebiet 70 (Welser Heide) wird in dieser Untersuchung nicht separat als Programmregion behandelt, da es nur ein Gebiet von ca. 4 Gemeinden umfaßt und Daten z.B. aus den Buchführungsbetrieben dafür nicht vorhanden sind. In der Programmregion I liegen schwerpunktmäßig jene Ackerbaubetriebe, die die höchsten Marktleistungen an Mais und Weizen erbringen.

Die Programmregion II repräsentiert den Nahbereich der Konversionsanlage. Sie erfaßt die umliegenden Gemeinden mit den günstigen Ackerbaulagen im Kleinproduktionsgebiet 71. Diese Abgrenzung soll vor allem die Untersuchung von Kleinanlagen und deren Nebenproduktverwertung im Nahbereich ermöglichen.

Die Gemeinden der Programmregion III liegen vorwiegend im Bezirk Grieskirchen. Die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale zu den beiden anderen Regionen ist die höhere Viehdichte und die größere Anzahl von Kleinbetrieben. Auch diese Region wäre für ein Kleinanlagenkonzept prädestiniert.

Ergänzend werden in der Übersicht 3 noch die durchschnittliche Transportentfernung von den Gemeinden zur Konversionsanlage sowie die dafür benutzten Transportmittel angeführt. Das Transportverfahren wird im Modell nicht endogen ermittelt, sondern es werden die durch das Transportverfahren verursachten Kosten direkt in Ansatz gebracht.

ÜBERSICHT 3: Die Bildung von Programmregionen sowie die Transportentfernungen und eingesetzten Transportmittel zum Standort der Konversionsanlagen (Aschach a.d. Donau)

Programmregion	Ortsgemeinden bzw. Städte mit eigenem Statut	Politischer Bezirk	Kleinproduktionsgebiet	Durchschnittliche Transportentfernung in der Programmregion	Eingesetzte Transportmittel
I	MARCHTRENK HÖRSCHING TRAUN WELS-Stadt LINZ-Stadt HOLZHAUSEN KRENGLBACH ANSFELDEN ASTEN KIRCHBERG Thening LEONDING ST. FLORIAN OFTERING PASCHING WILHERING ENNS HARGELSBURG KRONSDORF KATSDORF LANGENSTEIN LUFTENBERG MAUTHAUSEN RIED ST. GEORGEN SCHWERTBERG	Wels-Land Linz-Land	70 Welser Heide	44,8 km	LkW im Nahverkehr
		Statutarstädte Wels-Land			
		Linz-Land	71 Eferding-Linz-Enns- Gebiet		
Perg					
II	ALKOVEN ASCHACH EFERDING FRAHAM HARTKIRCHEN HINZENBACH PUPPING SCHARTEN WALLERN FELDKIRCHEN GOLDWÜRTH BUCHKIRCHEN	Eferding	10,3 km	landw. Transport	
		Grieskirchen Urfahr-Umgeb.			
		Wels-Land			
III	PRAMBACHKIRCHEN ST. MARIENKIRCHEN BAD SCHALLERBACH GALLSPACH GRIESKIRCHEN ST. HOFKIRCHEN KEMATEN MEGGENHOFEN MICHAELNBACH PÖTTING POLLHAM ST. GEORGEN ST. THOMAS SCHLÜßBERG TAUFKIRCHEN TOLLET BRUCK-WAASEN HEILIGENBERG KALLHAM WAIZENKIRCHEN	Eferding	69 Ried-Grieskirchner Gebiet	32,1 km	landw. Transport
		Grieskirchen			

KARTE 1: Abgrenzung der Programmregionen für eine Äthanol-  
erzeugung in Oberösterreich

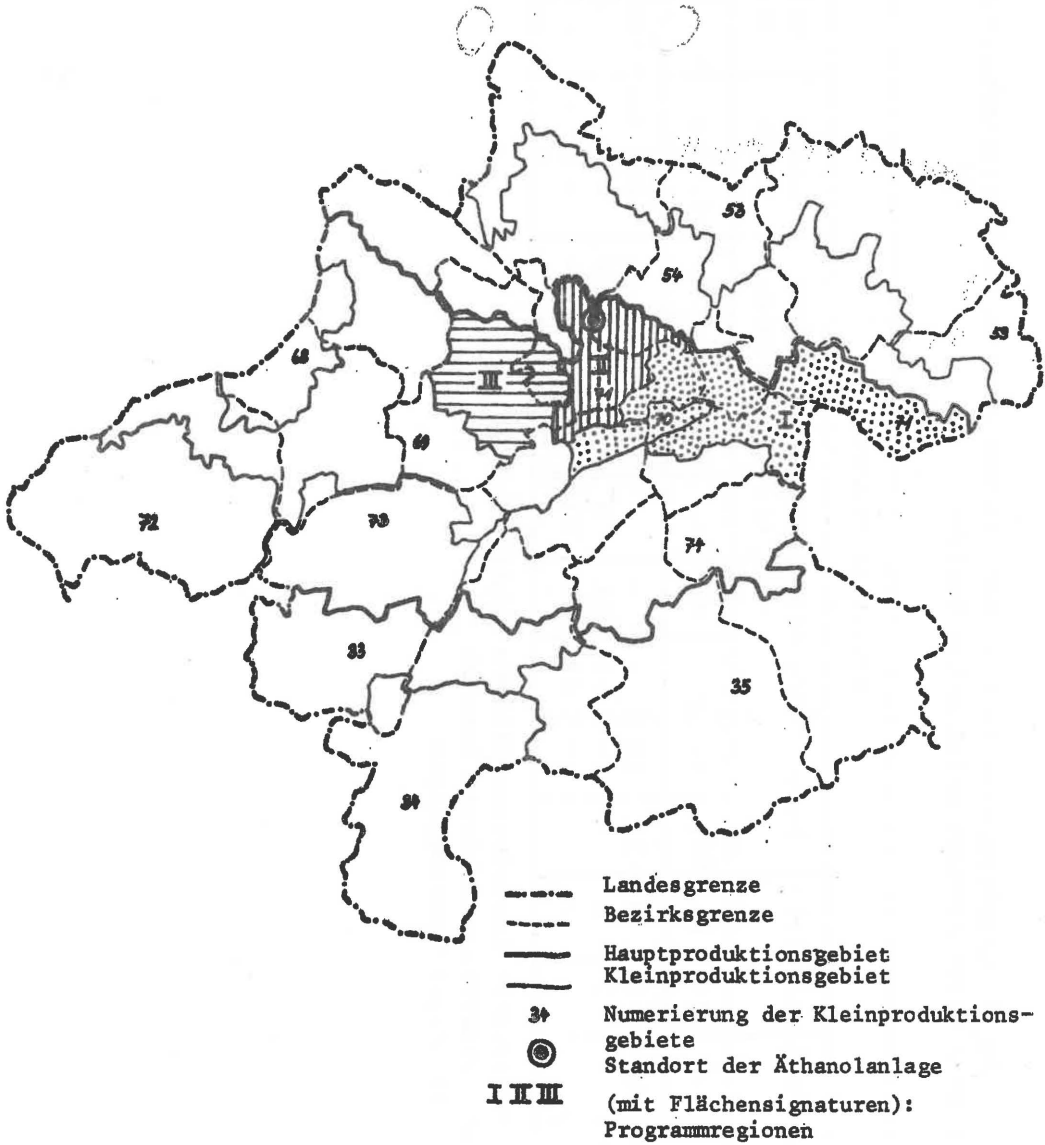


TABELLE 1: Anteil der Programmregionen in % an den Flächen und den landwirtschaftlichen Betrieben verschiedener politischer Bezirke

Programmregion	Anteil in Prozent															
	Linz-Land		Wels-Land		Perg		Eferding		Grieskirchen		Urfahr- Umgeb.		Linz-Stadt		Wels-Stadt	
	Fl. <sup>1</sup>	B. <sup>2</sup>	Fl.	B.	Fl.	B.	Fl.	B.	Fl.	B.	Fl.	B.	Fl.	B.	Fl.	B.
I	58	55	9	9	22	20	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
II	-	-	7	6	-	-	61	56	3	2	8	9	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-	23	23	53	49	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Fläche RLN (Reduzierte Landwirtschaftliche Nutzfläche)

<sup>2</sup> Abkürzung für landwirtschaftlichen Betrieb

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen



Ergänzend gibt die Tabelle 1 einen Überblick, welches Gewicht die einzelnen Bezirke in den Programmregionen flächen- und betriebsmäßig haben. Beispielsweise liegen 58 % der reduzierten landwirtschaftlichen Nutzfläche und 55 % aller landwirtschaftlichen Betriebe des Bezirkes Linz-Land in der Programmregion I. Bei alleiniger Verwendung der Bezirksdaten, z.B. zur Abschätzung der Marktleistung der Betriebe an Getreide, würde durch die teilweise sehr unterschiedlichen Produktionsbedingungen in den einzelnen politischen Bezirken eine Verzerrung der Berechnungsergebnisse entstehen.

## 2.2 Betriebsstruktur der Programmregionen

### 2.2.1 Flächen

Setzt man die ha RLN in den einzelnen Programmregionen in Beziehung zur Anzahl der Betriebe, so ergeben sich folgende durchschnittliche Flächenausstattungen pro Betrieb:

	ha RLN/Betrieb
Programmregion I	13,39
Programmregion II	10,51
Programmregion III	9,81

Auf Grund der angeführten Bodennutzungsformen in der Tabelle 2 überwiegen in den Programmregionen I und II die Ackerwirtschaften.

Zur Kulturfläche (in Tabelle 2) sei noch erwähnt, daß diese Flächenangabe auch den Forst miteinschließt. Die Mehrzahl der Betriebe besitzt aber nur eine geringe Waldfläche, damit spielt die bäuerliche Waldwirtschaft für die Einkommenszusammensetzung in den Programmregionen nur eine untergeordnete Rolle. Weiters unbedeutend für diese Gebiete sind die ideellen land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen, da Nutzungsrechte nur selten vorkommen. Man ersieht auch aus der Tabelle 3, daß die Differenz von reduzierten landwirtschaftlichen Nutzflächen und den Summen aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen ideell in jeder Programmregion nur geringfügig ist, d.h. der Anteil an extensivem Grünland wie z.B. Einschnitt-, Streuwiesen und Hutweiden spielt kaum eine Rolle.

Auf den ersten Blick mag dem informierten Leser der Anteil an Nebenerwerbsbetrieben in der Programmregion I erstaunlich hoch erscheinen. Erklären läßt sich der hohe Anteil an Nebenerwerbsbetrieben durch die Einbeziehung von Linz-Stadt in die Programmregion. So beträgt der Anteil von Linz-Stadt an der Programmregion I bei den Nebenerwerbsbetrieben ca. 20 %, bei

TABELLE 2: Anzahl der Betriebe nach Größe, Erwerbsstruktur und Bodennutzungsform laut Betriebszählung 1980

Programmregion	Anzahl der Betriebe													
	insgesamt	nach Größengruppen in ha Kulturfläche ideell						nach der Erwerbsart			nach den Bodennutzungsformen <sup>1</sup>			
		bis unter 10	10 bis unter 20	20 bis unter 30	30 bis unter 50	50 bis unter 100	mehr als 100	Voll-erwerb	Zu-erwerb	Neben-erwerb	0-2	3	4	5
I	2.576	1.308	488	325	329	98	28	1.079	147	1.286	293	153	268	1.465
II	1.646	1.033	264	167	133	43	6	623	65	946	67	190	241	842
III	2.741	1.552	674	348	154	12	1	1.087	147	1.481	95	848	788	610

<sup>1</sup> 0-2 Acker-Grünland-Waldwirtschaften

3 Grünlandwirtschaften

4 Acker-Grünlandwirtschaften

5 Ackerwirtschaften

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen

TABELLE 3: Ausstattung der Betriebe an landwirtschaftlichen Nutzflächen laut Betriebszählung 1980

Programmregion	Reduzierte landwirtschaftliche Nutzfläche ha	von ha landwirtschaftliche Nutzfläche ideell fallen auf die Größenklassen (in ha landw.Nutzfl.ideell)						Voll-erwerbsbetriebe	Zu-erwerbsbetriebe	Neben-erwerbsbetriebe
		bis unter 10	10 bis unter 20	20 bis unter 30	30 bis unter 50	50 bis unter 100	mehr als 100			
I	34.498	3.687	6.118	6.760	10.754	5.148	2.279	24.155	1.718	7.190
II	17.300	3.499	3.315	3.451	4.221	2.250	815	12.083	613	4.598
III	26.898	5.156	8.933	7.538	4.766	569	53	18.277	1.411	7.273

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen

den Bodennutzungsformen 0-3 (überwiegend Grünlandnutzung) 33 %. Eine flächenmäßige Differenzierung von Linz-Stadt nach Kleinproduktionsgebieten konnte nicht vorgenommen werden. Das Prinzip der Homogenisierung konnte in diesem Fall nicht gänzlich realisiert werden, weil die Gebiete im Norden von Linz-Stadt nicht mehr den Produktionsbedingungen der Programmregion I entsprechen.

### 2.2.2 Viehbesatz

Die neuesten Daten für den Viehbesatz auf Gemeindeebene standen bis zum Jahre 1979 zur Verfügung. Das Hauptaugenmerk gilt der Rinder- und Schweineproduktion, die ja den Hauptanteil an der Wertschöpfung in der Tierproduktion ausmachen. Darüber hinaus standen beide Produktionszweige für eine zukünftige Schlemperverwertung zur Diskussion. Der Schwerpunkt der Tierproduktion liegt in der Programmregion III (siehe Tabelle 4), denn 56 % der GVE aller drei Regionen stehen in der Programmregion III.

Für die Umrechnung in GVE wurde folgender Schlüssel verwendet:

Kühe und Maststiere	1,0
Jungvieh mehr als 2 Jahre	1,0
Jungvieh 1-2 Jahre	0,70
Jungvieh 1/4 - 1 Jahr	0,40
Kälber	0,15
Sauen	0,3
Eber	0,4
Mastschweine	0,15
Ferkel	0,02

Die Stallplatzkapazität in Tabelle 5 wird in der Modellrechnung verwendet und errechnet sich aus der durchschnittlichen Haltungsdauer pro Jahr. Für die einzelnen Tierkategorien wurde folgender Platzbedarf angenommen:

#### Platzbedarf/Stück/Jahr

Kälber	0,13
Jungvieh weniger als 1 Jahr	0,58
Stiere mehr als 1 Jahr	1,25
Kalbinnen mehr als 1 Jahr	1,50
Stiere mehr als 2 Jahre	2,08
Kalbinnen mehr als 2 Jahre	2,42
Kühe	1,00
Zuchtsauen	1,00
Ferkel (16-25 kg)	0,12
Mastschweine (25-105 kg)	0,41
Schlachtschweine (8 Monate)	0,67

TABELLE 4: Rinder und Schweinebestand laut Viehzählung 1979 in den Programmregionen

Programm- region	Betriebe mit		Rinder <sup>1</sup>				Schweine <sup>1</sup>			Bestand insgesamt in GVE
	Rinder	Schweine	männl. insges.	weibl. insges.	Kühe	Kälber	Ferkel	Mast- u. Schlacht- schweine	Zucht- sau u. Eber	
I	1.062	1.737	5.718	7.802	5.064	1.354	17.714	39.565	6.539	19.650
II	899	1.306	2.406	4.453	3.345	784	13.293	20.961	4.976	11.590
III	2.145	2.071	10.129	23.557	14.351	3.857	37.145	53.510	12.863	39.614

<sup>1</sup> in Stück

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen

TABELLE 5: Stallplatzkapazität in den Programmregionen

Programm- region	Rinderplätze						Schweineplätze			
	Kühe	Kälber	Jung- vieh <sup>1</sup>	Kalbin- nen <sup>2</sup>	Stiere <sup>3</sup>	insge- samt	Zuchtsau und Eber	Ferkel	Mast- schweine	insge- samt
I	5.064	176	2.202	2.689	4.041	14.172	6.539	2.126	18.265	26.930
II	3.345	102	977	1.734	1.889	8.047	4.976	1.595	9.883	16.454
III	14.351	501	4.862	9.421	6.373	35.508	12.863	4.457	23.493	40.814

<sup>1</sup> männl. und weibl. Rinder unter 12 Monate

<sup>2</sup> weibl. Rinder mehr als 12 Monate

<sup>3</sup> männl. Rinder mehr als 12 Monate

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen

Die höheren Werte für den Platzbedarf der Kalbinnen sind durch die geringeren täglichen Zunahmen in der Aufzucht weiblicher Rinder zu erklären.

### 2.2.3 Bodennutzung

Innerhalb der Bodennutzung wurde das Hauptaugenmerk auf den Getreide- und Hackfruchtbau gerichtet. Handelsgewächse, Feldgemüse und Obstbau sowie die Ananaserdbeerkulturen wurden für die einzelnen Programmregionen nicht berücksichtigt, d.h. sie kommen auch für die Untersuchung der Wettbewerbsverhältnisse der Betriebszweige nicht in Betracht. Der hauptsächlichste Grund liegt in der ungenügenden Datenverfügbarkeit für diese eher ausgefallenen Betriebszweige. Da aber andererseits die wichtigsten Produktionsverfahren in einem Regionalmodell vertreten sein sollten, wurden auch der Feldfutterbau und die Dauergrünlandnutzung für jede Gemeinde erhoben. Sie werden aber der Übersicht halber noch nicht angeführt.

Im Falle einer Realisierung eines Treibstoffalkoholprogrammes käme für ein Erstprojekt Körnermais und Weizen als die hauptsächlichsten Rohstoffe in Frage. Aus diesem Grund kommen in der Tabelle 6 nur die Betriebszweige Körnermais und Weizen zur Darstellung.

Als Bezugsbasis für die Berechnung der Prozentanteile von Weizen und Mais wurden jene Ackerflächen der Programmregion herangezogen, die in den angeführten Gemeinden der politischen Bezirke liegen.

Vergleicht man die Zeilenwerte im stark umrandeten Teil der Tabelle 6 mit den übrigen Werten der Programmregionen, so sieht man, daß nur der Körnermaisbau in der zu Linz-Land gehörenden Programmregion I bis zu einem gewissen Grad noch ausdehnbar wäre. Im übrigen sieht man, daß die Abgrenzung der Regionen jene Gemeinden bereits erfaßte, wo ein gewisser Schwerpunkt der Körnermais- und Weizenproduktion besteht, sodaß nur ein sehr geringer Spielraum für eine weitere Ausdehnung besteht. Bei jenem Gebiet der Programmregion III, das im Bezirk Eferding liegt, handelt es sich um jene Gemeinden, die bereits im Kleinproduktionsgebiet 69 liegen, d.h. sie besitzen bereits einen höheren Grünlandanteil als die übrigen Gemeinden von Eferding des Kleinproduktionsgebietes 71. Eine Ausdehnung von Weizen und Körnermais wird daher schwer möglich sein. In der Programmregion III könnte vielleicht eine Ausdehnung des Körnermaisbaus im Rahmen eines zukünftigen Energiepflanzenbaus

TABELLE 6: Gegenüberstellung des Körnermais- und Weizenanbaus auf Bezirksebene und in den Programmregionen

	Anbau in % der Ackerfläche							
	Politischer Bezirk		Programmregion I		Programmregion II		Programmregion III	
	Weizen	Körnermais	Weizen	Körnermais	Weizen	Körnermais	Weizen	Körnermais
Linz-Land	33	26	36	19	-	-	-	-
Wels-Land	23	26	42	32	36	28	-	-
Perg	16	14	29	33	-	-	-	-
Eferding	32	18	-	-	34	23	25	13
Grieskirchen	24	13	-	-	33	30	26	15
Urfahr Umgeb.	24	8	-	-	26	35	-	-

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen



vor allem auf Kosten von Silomais erfolgen. Aus der Sicht der ungünstigen Vorfruchtwirkung von Silomais wäre ein verstärkter Körnermaisbau auch in Region III sicherlich günstig.

Die Diskussion um die Folgen einer weiteren Ausdehnung des Weizen- und Körnermaisbaus wird nur dann realistisch bzw. nützlich sein, wenn die Erzeugungskapazitäten für den Treibstoffalkohol über ein Erstprojekt hinaus gehen würden. Es müßte in einem solchen Fall der Rohstoffmix für die Alkoholerzeugung um weitere Feldfrüchte wie z.B. Rüben oder Zichorie bereichert werden.

Man darf auch nicht übersehen, daß Fragen zur Fruchtfolge regional gesehen nur sehr schwer quantifizierbar und damit auch schwer objektiv zu beantworten sind.

#### *2.2.4 Erträge der wichtigsten Feldfrüchte*

Bei den Durchschnittswerten in der Tabelle 7 handelt es sich um Mittelwerte aus drei Jahren, die mit den entsprechenden Anbauflächen gewichtet wurden.

In den Ergebnissen landwirtschaftlicher Statistik stehen die Erträge für die politischen Bezirke nur aus den Jahren 1974, 1975 und 1979 zur Verfügung. Auf die Erträge vor 1974 zurückzugreifen scheint für eine zukünftige Rohstoffproduktion nicht sehr zielführend, weil für diese Zeiträume bereits mit dem Einfluß biologischer und technischer Fortschritte zu rechnen ist. In der Tabelle 7 kamen nur die Bezirke in Betracht, die einen Flächenanteil an den Programmregionen besitzen (siehe auch Tabelle 1).

Durch die vorgenommene Abgrenzung, die die Gemeinden mit den günstigsten Ackerbaustandorten erfaßte, wurde insbesondere in den Programmregionen I und II eine Konzentration des Marktfruchtbaus erreicht. Betrachtet man aber die Erträge in der Tabelle 7, so werden Kenner der oberösterreichischen Ertragsverhältnisse sofort sehen, daß die Erträge für die Programmregion I tendenziell unterschätzt sind.

Um den gegebenen Ertragsverhältnissen so nahe als möglich zu kommen, wurde von der Annahme ausgegangen, daß der jeweils höchste Ertrag der einzelnen Feldfrüchte, mit Ausnahme von Winterweizen und Körnermais, aus den Jahren 1974, 1976 und 1978 der wichtigsten Politischen Bezirke in den Programmregionen immer noch als Durchschnittsertrag zu erreichen wäre.

TABELLE 7: Durchschnittserträge ausgewählter Feldfrüchte  
(dt/ha) in den Politischen Bezirken

Pol.Bezirk	Winterweizen				Wintergerste				Sommergerste			
	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø
Linz-Stadt	45,5	44,5	34,1	41,4	41,3	39,0	30,0	36,8	39,5	38,5	31,7	36,6
Wels-Stadt	44,0	42,0	35,0	40,3	41,0	39,0	33,0	37,7	39,0	38,0	30,0	35,7
Eferding	42,8	43,8	29,6	38,7	39,0	36,5	32,5	36,0	34,0	36,5	30,7	33,7
Grieskirchen	42,5	44,0	34,7	40,4	38,0	37,3	29,6	35,0	36,2	38,4	26,2	33,6
Linz-Land	45,6	48,1	36,0	43,2	42,1	44,4	32,6	39,7	41,4	40,2	34,6	38,7
Wels-Land	43,1	43,7	34,4	40,4	38,6	39,4	33,3	37,1	36,0	38,7	31,5	35,4
Perg	38,2	41,9	32,7	37,6	38,4	36,9	30,6	35,3	33,9	37,8	27,1	32,9

Pol.Bezirk	Hafer				Körnermais				Winterroggen			
	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø
Linz-Stadt	34,8	37,5	31,0	34,4	65,5	67,3	79,0	70,6	37,0	40,0	26,0	34,3
Wels-Stadt	33,0	37,0	32,0	34,0	62,0	68,0	78,0	69,3	37,0	36,0	25,0	32,7
Eferding	33,8	35,8	32,0	33,9	60,6	70,8	79,5	70,3	32,6	37,5	26,3	32,1
Grieskirchen	32,8	33,1	25,5	30,5	62,5	69,6	76,2	69,4	31,8	35,0	25,3	30,7
Linz-Land	36,6	40,0	32,3	36,3	68,0	69,4	78,5	72,0	38,0	37,4	26,2	33,9
Wels-Land	35,9	36,0	31,2	34,4	63,1	68,2	79,7	70,3	34,8	37,0	25,4	32,4
Perg	33,1	30,0	25,3	29,6	58,3	68,8	73,8	67,0	33,6	32,6	25,3	30,5

Pol.Bezirk	Zuckerrüben				Futterrüben				Kartoffel			
	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø
Linz-Stadt	565,9	533,9	486,2	528,7	610,0	566,7	590,0	588,9	224,9	249,5	239,5	238,0
Wels-Stadt	622,5	556,1	496,4	558,3	600,0	600,0	590,0	596,7	226,1	198,6	206,7	210,5
Eferding	544,7	589,4	501,4	545,2	584,0	596,0	607,5	595,8	227,6	238,9	245,2	237,2
Grieskirchen	549,1	489,4	452,4	497,0	595,7	523,2	568,3	562,4	220,7	229,3	240,9	230,3
Linz-Land	582,3	568,9	496,5	549,2	688,2	670,0	615,6	657,9	225,6	232,2	239,5	232,4
Wels-Land	608,9	544,9	496,5	550,1	593,3	642,5	615,6	617,1	269,0	211,9	239,5	240,1
Perg	547,6	535,3	497,7	526,9	529,2	530,0	563,3	540,8	211,2	246,1	250,3	235,9

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen

vor allem auf Kosten von Silomais erfolgen. Aus der Sicht der ungünstigen Vorfruchtwirkung von Silomais wäre ein verstärkter Körnermaisbau auch in Region III sicherlich günstig.

Die Diskussion um die Folgen einer weiteren Ausdehnung des Weizen- und Körnermaisbaus wird nur dann realistisch bzw. nützlich sein, wenn die Erzeugungskapazitäten für den Treibstoffalkohol über ein Erstprojekt hinaus gehen würden. Es müßte in einem solchen Fall der Rohstoffmix für die Alkoholerzeugung um weitere Feldfrüchte wie z.B. Rüben oder Zichorie bereichert werden.

Man darf auch nicht übersehen, daß Fragen zur Fruchtfolge regional gesehen nur sehr schwer quantifizierbar und damit auch schwer objektiv zu beantworten sind.

#### *2.2.4 Erträge der wichtigsten Feldfrüchte*

Bei den Durchschnittswerten in der Tabelle 7 handelt es sich um Mittelwerte aus drei Jahren, die mit den entsprechenden Anbauflächen gewichtet wurden.

In den Ergebnissen landwirtschaftlicher Statistik stehen die Erträge für die politischen Bezirke nur aus den Jahren 1974, 1975 und 1979 zur Verfügung. Auf die Erträge vor 1974 zurückzugreifen scheint für eine zukünftige Rohstoffproduktion nicht sehr zielführend, weil für diese Zeiträume bereits mit dem Einfluß biologischer und technischer Fortschritte zu rechnen ist. In der Tabelle 7 kamen nur die Bezirke in Betracht, die einen Flächenanteil an den Programmregionen besitzen (siehe auch Tabelle 1).

Durch die vorgenommene Abgrenzung, die die Gemeinden mit den günstigsten Ackerbaustandorten erfaßte, wurde insbesondere in den Programmregionen I und II eine Konzentration des Marktfuchtbaus erreicht. Betrachtet man aber die Erträge in der Tabelle 7, so werden Kenner der oberösterreichischen Ertragsverhältnisse sofort sehen, daß die Erträge für die Programmregion I tendenziell unterschätzt sind.

Um den gegebenen Ertragsverhältnissen so nahe als möglich zu kommen, wurde von der Annahme ausgegangen, daß der jeweils höchste Ertrag der einzelnen Feldfrüchte, mit Ausnahme von Winterweizen und Körnermais, aus den Jahren 1974, 1976 und 1978 der wichtigsten Politischen Bezirke in den Programmregionen immer noch als Durchschnittsertrag zu erreichen wäre.

TABELLE 7: Durchschnittserträge ausgewählter Feldfrüchte  
(dt/ha) in den Politischen Bezirken

Pol. Bezirk	Winterweizen				Wintergerste				Sommergerste			
	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø
Linz-Stadt	45,5	44,5	34,1	41,4	41,3	39,0	30,0	36,8	39,5	38,5	31,7	36,6
Wels-Stadt	44,0	42,0	35,0	40,3	41,0	39,0	33,0	37,7	39,0	38,0	30,0	35,7
Eferding	42,8	43,8	29,6	38,7	39,0	36,5	32,5	36,0	34,0	36,5	30,7	33,7
Grieskirchen	42,5	44,0	34,7	40,4	38,0	37,3	29,6	35,0	36,2	38,4	26,2	33,6
Linz-Land	45,6	48,1	36,0	43,2	42,1	44,4	32,6	39,7	41,4	40,2	34,6	38,7
Wels-Land	43,1	43,7	34,4	40,4	38,6	39,4	33,3	37,1	36,0	38,7	31,5	35,4
Perg	38,2	41,9	32,7	37,6	38,4	36,9	30,6	35,3	33,9	37,8	27,1	32,9

Pol. Bezirk	Hafer				Körnermais				Winterroggen			
	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø
Linz-Stadt	34,8	37,5	31,0	34,4	65,5	67,3	79,0	70,6	37,0	40,0	26,0	34,3
Wels-Stadt	33,0	37,0	32,0	34,0	62,0	68,0	78,0	69,3	37,0	36,0	25,0	32,7
Eferding	33,8	35,8	32,0	33,9	60,6	70,8	79,5	70,3	32,6	37,5	26,3	32,1
Grieskirchen	32,8	33,1	25,5	30,5	62,5	69,6	76,2	69,4	31,8	35,0	25,3	30,7
Linz-Land	36,6	40,0	32,3	36,3	68,0	69,4	78,5	72,0	38,0	37,4	26,2	33,9
Wels-Land	35,9	36,0	31,2	34,4	63,1	68,2	79,7	70,3	34,8	37,0	25,4	32,4
Perg	33,1	30,0	25,3	29,6	58,3	68,8	73,8	67,0	33,6	32,6	25,3	30,5

Pol. Bezirk	Zuckerrüben				Futterrüben				Kartoffel			
	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø	1974	1976	1979	Ø
Linz-Stadt	565,9	533,9	486,2	528,7	610,0	566,7	590,0	588,9	224,9	249,5	239,5	238,0
Wels-Stadt	622,5	556,1	496,4	558,3	600,0	600,0	590,0	596,7	226,1	198,6	206,7	210,5
Eferding	544,7	589,4	501,4	545,2	584,0	596,0	607,5	595,8	227,6	238,9	245,2	237,2
Grieskirchen	549,1	489,4	452,4	497,0	595,7	523,2	568,3	562,4	220,7	229,3	240,9	230,3
Linz-Land	582,3	568,9	496,5	549,2	688,2	670,0	615,6	657,9	225,6	232,2	239,5	232,4
Wels-Land	608,9	544,9	496,5	550,1	593,3	642,5	615,6	617,1	269,0	211,9	239,5	240,1
Perg	547,6	535,3	497,7	526,9	529,2	530,0	563,3	540,8	211,2	246,1	250,3	235,9

Quelle: ÖStZ (11), eigene Berechnungen

Für die Errechnung der Winterweizen- und Körnermaiserträge wurden die Daten der besonderen Erntetermineitlungen der Bezirksbauernkammern von Eferding, Grieskirchen und Linz aus den Jahren von 1978 bis 1982 herangezogen. In den einzelnen Bezirken wurden die Gemeinden mit den gleichen Ertragsverhältnissen zusammengefaßt und die gezogenen Stichproben (Erträge) mit den Anbauflächen von Winterweizen und Körnermais dieser Gemeinden gewichtet. Daraus erklären sich auch die höheren Winterweizen-erträge der Programmregion II, die aus den Stichproben der Gemeinden mit sehr günstigen Voraussetzung für Weizenanbau stammen wie z.B. Alkoven, Fraham, Puppung und Eferding.

TABELLE 8: Durchschnittliche Erträge (dt/ha) der wichtigsten Feldfrüchte in den Programmregionen

Feldfrüchte	Programmregion I	Programmregion II	Programmregion III
Winterweizen <sup>1</sup>	49	51	47
Wintergerste	44,4	39	38
Sommergerste	41,4	36,5	38,4
Hafer	40	35,8	33,1
Körnermais <sup>1</sup>	78,0	76,0	72
Winterroggen	38,0	37,5	35
Zuckerrüben	582,3	589,4	549,1
Futterrüben	688,2	607,5	595,7
Kartoffel	239,5	245,2	240,9

<sup>1</sup> Aufgrund der besonderen Erntetermineitlung der Landwirtschaftskammern Linz, Eferding und Grieskirchen

### 2.3 Schätzung der Fläche für Maiskornsilage

Eine zukünftige Alkoholherstellungsanlage in Aschach wird sich zum größten Teil auf den Rohstoff Mais stützen. Innerhalb des geplanten Rohstoffprogrammes wird zu prüfen sein, wieviel Mais (frischgeernteter Mais bzw. Maiskornsilage) zu welchen Kosten bzw. Preisen eingesetzt werden kann. Betriebe, die gegenwärtig frischgeernteten Mais silieren, verwenden ihn vorwiegend in der Mastschweinefütterung. Diese Mastmethode ist in den Maisanbaugebieten besonders beliebt, weil sie eine hohe Rentabilität verspricht. Im Falle einer Realisierung einer Rohstoffproduktion kommt es zu einer Konkurrenz um die genutzte Maiskornsilagefläche und den verfügbaren Siloraum. Leider stehen weder

in der Bodennutzungsstatistik noch in der Betriebszählung Daten über die Flächen für Maiskornsilage zur Verfügung. Die Abschätzung der Körnermaisfläche zur Verwendung als Maiskornsilage muß daher von den Angaben des Siloraumes in den Betriebszählungsergebnissen von 1980 ausgehen. Mit den angeführten Kubaturen für die politischen Bezirke, umgelegt auf die vorhandene Körnermaisfläche, wurde ein gewichteter durchschnittlicher Siloraum für die einzelnen Programmregionen ermittelt. Mit den zu erwartenden Durchschnittserträgen für Maiskornsilage kann ungefähr die flächenmäßige Nutzung von Körnermais für Silagezwecke abgeschätzt werden. Die ermittelten Maiskornsilageflächen in ha und in % der Körnermaisfläche für die einzelnen Programmregionen stehen in der Tabelle 9. Der hohe Anteil der Maiskornsilagefläche in der Programmregion III erklärt sich durch die höhere Viehdichte.

TABELLE 9: Schätzung der Fläche für Maiskornsilage in den einzelnen Programmregionen

Programmregion	Körnermaisfläche ha	Siloraum für Maiskornsilage $m^3$ 1)	Durchschnitts- ertrag dt/ha	Maiskornsilage	
				ha	in % der Körner- maisfläche
I	6.807	22.523	115,7	1.694	25,6
II	3.392	13.996	111,3	1.094	32,3
III	2.338	20.240	105,5	1.669	71,4

1) Gewichtet mit  $m^3$  Siloraum/ha Körnermaisfläche der anteiligen Politischen Bezirke; Raumgewicht der Maiskornsilage =  $8,70 \text{ dt}/m^3$

#### 2.4 Deckungsbeitragsberechnungen der wichtigsten Betriebszweige in den Programmregionen I, II und III

Im Rahmen der regionalen Deckungsbeitragsberechnungen bestehen natürlich nicht die gleichen Differenzierungsmöglichkeiten wie es einzelbetriebliche Analysen normalerweise gestatten. Für ökonomische Aussagen über den Betriebszweig einer Programmregion eignen sich die Ergebnisse der Buchführungsstatistik nur unzureichend. Als Hauptinformationsquelle diente das Mengengerüst aus dem Katalog für Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung (17), der zum größten Teil von der Landwirtschaftskammer Oberösterreich in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft jährlich neu gerechnet wird. Das Mengengerüst eines Produktionsverfahrens ist gekenn-

zeichnet durch den Naturalertrag und den dazu notwendigen Aufwendungen an Produktionsmitteln bezogen auf die Einheit des Produktionsverfahrens.

Streng theoretisch kann das übernommene Mengengerüst kein optimales sein, sondern es handelt sich um den Versuch, die gegenwärtigen und am meisten verbreiteten Produktionstechniken in den einzelnen Betriebszweigen einigermaßen realistisch zu bewerten. Das Ertrags-Aufwandsverhältnis in der Weizen- und Körnermaisproduktion, die gegenwärtig die größte Priorität für eine Rohstoffherzeugung besitzen, treffen die praktischen Gegebenheiten wahrscheinlich am besten. Die restlichen Feldfrüchte sind auf Grund der ungenaueren Ertragsdaten eher unter dem Niveau der tatsächlichen Ertrags-Aufwandsverhältnisse.

Es kann allerdings nicht das Ziel einer realistischen Studie sein, mit übertrieben optimistischen Daten wie z.B. mit produktionstechnischen Maximalerträgen zu arbeiten, denn solche Daten gelten nur für den geringsten Teil der Betriebe in der Programmregion. Diese Schwierigkeit bei der Bestimmung der Intensitäten entsteht, weil die landwirtschaftliche Produktion innerhalb eines organischen und damit komplexen Systems abläuft. Durch mehrmaliges Durchrechnen des Modellansatzes mit verschiedenen Annahmen könnten die Schwierigkeiten, die auf Grund der Variabilität des Produktionsstandortes entstehen, vielleicht etwas gemildert werden.

Die Deckungsbeiträge der Tabellen 10-12 weichen geringfügig von den Deckungsbeiträgen im Katalog für Standarddeckungsbeiträge 1983/84 ab. Um einen objektiven Vergleich der Verwertung der eingesetzten Produktionsfaktoren in den einzelnen Betriebszweigen zu ermöglichen, war es aber notwendig, einige Kostenpositionen zu ändern. Konkret betroffen von diese Änderungen sind die

- Kosten für Lohnsaat und -ernte
- variablen Maschinenkosten
- Kosten für Getreide- und Körnermaistrocknung und
- die betriebseigenen Futtergetreideanteile in den Tierhaltungsaktivitäten.

Statt der Kosten für Lohnsaat und -ernte wurden die variablen Maschinenkosten für eine Eigenmechanisierung herangezogen, weil in den ersteren die Anteile fixer Maschinenkosten mitenthalten sind, was eine Verzerrung bei den Berechnungsergebnissen für die Wettbewerbsfähigkeit verursachen würde.

TABELLE 10 a: Erträge, variable Spezialkosten und Deckungsbeiträge pro ha im Getreide- und Hackfruchtbau der Programmregion I

	Winterweizen	Sommergerste	Wintergerste	Hafer	Roggen	Körnermaistrocken <sup>1)</sup>	Maiskornsilage <sup>2)</sup>	Winterrap	Zucker- rübe	Kartoffel
Naturalertrag in dt/ha	49	41	44,4	40	38	78	114,2	23,5	582,3	239,5
Verkaufspreis S/dt	350	306	306	306	339	311	-	785	89,7	120,0
Rohertrag in S	17.150	12.546	13.586	12.240	12.882	24.258	-	18.448	52.232	28.740
Variable Spezialkosten in S <sup>3)</sup>	8.133	5.939	6.676	5.950	5.877	14.636	9.876	9.037	18.038	17.355
Deckungsbeitrag in S	9.017	6.607	6.910	6.290	6.956	9.622	-	9.411	34.194	11.385
IST-Fläche in der Programmregion I (ha)	9.942	1.273	3.021	2.346	347	5.113	1.694	281	2.600	470

<sup>1)</sup> Anfangsfeuchte = 37,5 % Wasser

<sup>2)</sup> Bruttoertrag

<sup>3)</sup> ohne Lohnsaat und -ernte

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen



TABELLE 10 b: Erträge, variable Spezialkosten und Deckungsbeiträge pro ha im Getreide- und Hackfruchtbau der Programmregion II

	Winterweizen	Sommergerste	Wintergerste	Hafer	Roggen	Körnermaistrocken <sup>1)</sup>	Maiskornsilage <sup>2)</sup>	Winterwaps	Zucker- rübe	Kartoffel
Naturalertrag in dt/ha	51	36,5	39	35,8	37,5	76	111,3	20,0	589,4	245,2
Verkaufspreis S/dt	350	306	306	306	339	311	-	785	89,7	120,0
Rohertrag in S	17.850	11.169	11.934	10.955	12.712	23.636	-	15.700	52.869	29.424
Variable Spezialkosten in S <sup>3)</sup>	8.155	5.717	6.257	5.747	5.926	14.456	9.876	9.037	18.038	17.355
Deckungsbeitrag in S	9.695	5.452	5.677	5.208	6.786	9.180	-	6.663	34.194	11.385
IST-Fläche in der Programmregion II (ha)	4.196	902	728	1.436	183	3.392	1.094	6	688	478

1) Anfangsfeuchte = 37,5 % Wasser

2) Bruttoertrag

3) ohne Lohnstaat und -ernte

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen

TABELLE 10 c: Erträge, variable Spezialkosten und Deckungsbeiträge pro ha im Getreide- und Hackfruchtbau der Programmregion III

	Winterweizen	Sommergerste	Wintergerste	Hafer	Roggen	Körnermais-trocken <sup>1)</sup>	Maiskornsilage <sup>2)</sup>	Winter-raps	Zucker-rübe	Kartoffel
Naturalertrag in dt/ha	46,8	38,4	38,0	31,1	35,0	72,0	105,5	22,0	549,1	240,9
Verkaufspreis S/dt	350	306	306	306	339	311	-	785	89,7	120,0
Rohertrag in S	16.380	11.750	11.628	9.517	11.865	22.392	-	17.270	49.254	28.908
Variable Spezialkosten in S <sup>3)</sup>	8.244	6.046	6.741	5.987	6.028	14.419	10.089	9.171	18.221	17.799
Deckungsbeitrag in S	8.136	5.704	4.889	3.530	5.837	7.973	-	8.099	31.033	11.109
IST-Fläche in der Programmregion II (ha)	4.230	2.573	1.310	2.309	98	2.338	1.669	19	35	239

1) Anfangsfeuchte = 37,5 % Wasser

2) Bruttoertrag

3) ohne Lohnstaat und -ernte

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen

TABELLE 11 a: Erträge und variable Spezialkosten pro ha Futterbau der Programmregion I

	Silomais 30 % TS	Futter- rüben	Rotklee Grünfütterung	Dauergrünland			
				Grün- fütterung	Anwelk- silage	Heu bodengetr.	Weide
Naturalertrag dt	490	688,2	500	350-400	350-400	350-400	350-400
KSTE brutto	9.163	5.912	5.500	4.169	4.169	4.169	4.169
KSTE netto	7.972	4.438	4.950	3.752	2.763	2.072	3.109
Variable Spezial- kosten in S <sup>1</sup>	12.122	16.811	5.157	6.072	7.441	7.527	5.843
IST-Fläche in der Programmregion I (ha)	737	233	478	5.512			

<sup>1</sup> ohne Lohnsaat und -ernte

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen

TABELLE 11 b: Erträge und variable Spezialkosten pro ha Futterbau der Programmregion II

	Silomais 30 % TS	Futter- rüben	Rotklee Grünfütterung	Dauergrünland			
				Grün- fütterung	Anwelk- silage	Heu bodengetr.	Weide
Naturalertrag dt	490	607,5	500	350-400	350-400	350-400	350-400
KSTE brutto	9.163	5.219	5.500	4.169	4.169	4.169	4.169
KSTE netto	7.972	3.918	4.950	3.752	3.335	2.501	3.127
Variable Spezial- kosten in S <sup>1</sup>	12.122	16.811	5.157	6.072	7.441	7.527	5.843
IST-Fläche in der Programmregion II (ha)	401	202	188	3.721			

<sup>1</sup> ohne Lohnsaat und -ernte

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen

TABELLE 11 c: Erträge und variable Spezialkosten pro ha Futterbau der Programmregion III

	Silomais 27,5 % TS	Futter- rüben	Rotklee Grünfütterung	Dauergrünland			
				Grün- fütterung	Anwelk- silage	Heu bodengetr.	Weide
Naturalertrag dt	526,2	595,7	500	450-500	450-500	450-500	340-500
KSTE brutto	8.942	5.117	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500
KSTE netto	7.600	3.842	4.950	4.950	4.400	3.300	4.950
Variable Spezial- kosten in S <sup>1</sup>	12.184	16.893	5.157	8.153	10.155	10.269	8.024
IST-Fläche in der Programmregion II (ha)	2.588	115	731	10.300			

<sup>1</sup> ohne Lohnsaat und -ernte

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen

ÜBERSICHT 4: Grundlagen für die Berechnung der variablen Maschinenkosten

Maschinen	Treibstoff- verbrauch	Treibstoff- kosten <sup>2)</sup>	Reparatur- kosten <sup>3)</sup>	Variable Maschinen- kosten
	l/h	S/h	S/h	S/h
Traktor 35 kW	5,63 <sup>1)</sup>	53,49	20,0	73,49
Traktor 60 kW	9,60 <sup>1)</sup>	91,20	32	123,2
Mähdrescher 80 kW 3,6 m	13,6	129,20	78,0	207,20
Maisdrescher 80 kW 4reihig	13,6	129,20	200	329,2

1) FINKENWIRTH, W.: Welche Dieselkraftstoffverbrauchsdaten von Schleppern eignen sich für betriebswirtschaftliche Kalkulation. In: Für Schule und Beratung, Heft 6/82, Seite II-2

2) ohne Berücksichtigung der Treibstoffverbilligung

3) ÖKL-Richtwerte 1982/83

Der disaggregierte Modellansatz für eine eventuelle Energiepreissimulation erforderte eine Bestimmung der Aufwandsdaten für Dieseltreibstoff, Heizöl und Strom, die aber nicht direkt im Katalog für Standarddeckungsbeiträge stehen und daher auf eigenen Berechnungen fußen. Die Basiswerte dafür sind in den Übersichten 4 und 5 zu finden.

ÜBERSICHT 5: Trocknungskosten pro dt Trockenware

		Getreide <sup>1)</sup>	Körnermais
Fix- und Reparaturkosten	S	7,05	15,20
Energiekosten	S	3,79	54,9
<hr/>			
Trocknungskosten	S	<u>10,84</u>	<u>70,10</u>
Anfangsfeuchte	%	20,0	37,5
Endfeuchte	%	14,0	14,0
Umrechnungsfaktor von			
Feucht- auf Trockenware <sup>2)</sup>		0,934	0,683
Heizölbedarf pro dt Trockenware <sup>3)</sup>	l	0,75	7,1
Strombedarf pro dt Trockenware <sup>3)</sup>	kwh	0,65	2,53

1) Die Angaben für die Getreidetrocknungskosten beziehen sich auf 50 % der geernteten Menge

2) Die Verstaubung für Getreide (=1,10) und für Körnermais (=1,35) ist im Umrechnungsfaktor enthalten

3) KTBL-Taschenbuch, 10.Auflage 1980. Darmstadt

Die Anteile an betriebseigenem Getreide zum Zwecke der Verfütterung, wie sie den Kalkulationen zugrunde liegen, sind nachfolgend angeführt (in % der jährlichen Getreideernte):

Programmregion I und II	34 %
Programmregion III	61 %

Die Informationen, die für diese Berechnungen notwendig waren, wurden dankenswerterweise von der Betriebsabteilung der Landwirtschaftskammer Linz zur Verfügung gestellt. Deshalb war es möglich, den Anteil für die viehstarke Programmregion III zu schätzen. Die Programmregionen I und II wurden auf Grund ihrer ähnlichen Viehdichten zu diesem Zwecke zusammengefaßt.

TABELLE 12 a: Roherträge, variable Spezialkosten in der Rinder- und Schweinehaltung der Programmregion I

	Milchproduktion 1)	Kalbinnenauf- zucht 2)	Stiermast mit Silomais 3)	Ferkelproduktion 4)	Mastschweine	
					mit Getreide 5)	mit Maiskörnsilage 6)
Rohertrag in S	23.625	18.360	19.200	14.812	5.750	5.750
Variable Spezial- kosten in S	6.642	9.172	11.932	9.643	5.102	4.025
Deckungsbeitrag in S	16.983	9.188	7.268	5.169	648	1.725
geschätzte Stall- kapazität (Plätze)	5.065	3.419	5.688	6.173	20.391	

1) Einheit = 1 Milchkuh; 3.500 kg Milch à 4,62 (5 %iger Überlieferungsanteil), 4 % Fett; 5 Jahre Nutzungsdauer, 0,9 Kälber/Kuh; 2.720 KSTE Grundfutterbedarf

2) Einheit = 1 erzeugte Kalbin; Haltungsdauer 29 Monate; 2.600 KSTE Grundfutterbedarf

3) 600 kg Verkaufsgewicht; 15,5 Monate Haltungsdauer; 1.350 KSTE Grundfutterbedarf; 1.100 g Tageszunahmen

4) 14 Ferkel pro Zuchtsau und Jahr à 26 kg; Zuchtsauenergänzungsfutter

5) Einheit = 1 Mastplatz; 2,5 Umtriebe; Fu = 1:3,4; Verkaufspreis: 23 S/kg Lebendgewicht, Eigenmischung

6) wie 5) jedoch 5,2 dt Maiskörnsilage (unbewertet)

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen



TABELLE 12 b: Roherträge, variable Spezialkosten in der Rinder- und Schweinehaltung der Programmregion II

	Milchproduktion 1)	Kalbinnenauf- zucht 2)	Stiermast mit Silomais 3)	Ferkelproduktion 4)	Mastschweine	
					mit Getreide 5)	mit Maiskornsilage 6)
Rohertrag in S	23.625	18.360	19.200	14.812	5.750	5.750
Variable Spezial- kosten in S	6.642	9.172	11.932	9.643	5.102	4.025
Deckungsbeitrag in S	16.983	9.188	7.268	5.169	648	1.725
geschätzte Stall- kapazität (Plätze)	3.345	2.273	2.429	4.706	11.478	

1) Einheit = 1 Milchkuh; 3.500 kg Milch à 4,62 (5 %iger Überlieferungsanteil), 4 % Fett; 5 Jahre Nutzungsdauer, 0,9 Kälber/Kuh; 2.720 KSTE Grundfutterbedarf

2) Einheit = 1 erzeugte Kalbin; Haltungsdauer 29 Monate; 2.600 KSTE Grundfutterbedarf

3) 600 kg Verkaufspreis; 15,5 Monate Haltungsdauer; 1.350 KSTE Grundfutterbedarf; 1.100 g Tageszunahmen

4) 14 Ferkel pro Zuchtsau und Jahr à 26 kg; Zuchtsauenergänzungsfutter

5) Einheit = 1 Mastplatz; 2,5 Umtriebe; Fu = 1:3,4; 23 S/kg Lebendgewicht, Eigenmischung

6) wie 5) jedoch 5,2 dt Maiskornsilage (unbewertet)

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen

TABELLE 12 c: Roherträge, variable Spezialkosten in der Rinder- und Schweinehaltung der Programmregion III

	Milchproduktion 1)	Kalbinnenauf- zucht 2)	Stiermast mit Silomais 3)	Ferkelproduktion 4)	Mastschweine	
					mit Getreide 5)	mit Maiskornsilage 6)
Rohertrag in S	24.447	21.600	19.200	15.762	5.750	5.750
Variable Spezial- kosten in S	7.248	10.495	11.422	9.580	5.069	3.869
Deckungsbeitrag in S	17.199	11.105	7.778	6.182	681	1.881
geschätzte Stall- kapazität (Plätze)	14.350	11.203	10.400	12.344	123.000	

1) Einheit = 1 Milchkuh; 4.000 kg Milch à 4,25 (10 %iger Überlieferungsanteil), 4 % Fett; 5 Jahre Nutzungsdauer, 0,9 Kälber/Kuh; 2.340 KSTE Grundfutterbedarf

2) Einheit = 1 erzeugte Züchtalbin; Haltungsdauer 29 Monate; 2.600 KSTE Grundfutterbedarf

3) 600 kg Verkaufsgewicht; 17 Monate Haltungsdauer; 1.540 KSTE Grundfutterbedarf; 1.000 g Tageszunahmen

4) 15 Ferkel pro Zuchtsau und Jahr à 26 kg; Zuchtsauenergänzungsfutter

5) Einheit = 1 Mastplatz; 2,5 Umtriebe; Fu = 1:3,4; Verkaufspreis: 23 S/kg Lebendgewicht, Eigenmischung

6) wie 5) jedoch 5,2 dt Maiskornsilage (unbewertet)

Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 (17) und eigene Berechnungen

### 3 BESCHREIBUNG DER OPTIMIERUNGSMODELLE

#### 3.1 Grundsätzliches

Die kalkulatorischen Schwierigkeiten einer zukünftigen Äthanolproduktion liegen bei den Rohstoffkosten und dem Preis für das erzeugte Nebenprodukt. Für beides, Rohstoff und Nebenprodukt (Trockenschlempe), existiert in Österreich noch kein funktionierender Markt. Somit ergibt sich automatisch die Frage, wie der Wert bzw. Nutzen des neu zu errichtenden Produktionssystems einzuschätzen ist. Die vorliegende Studie versucht nun, Maßstäbe für eine realistische Preisfindung bei Rohstoff und Nebenprodukt für den Fall einer österreichischen Äthanolproduktion zu erarbeiten. Der zuletzt diskutierte Preis von S 10,-/l Alkohol dient in den vorliegenden Berechnungen als Leitpreis.

Für den Fall einer Rohstoffproduktion muß die bestehende landwirtschaftliche Produktion teilweise ersetzt werden, was einen Wettbewerb um die Nutzung von Produktionsfaktoren (z.B. Ackerfläche) verursacht. Um sich in einer solchen Planungs- bzw. Engpaßsituation orientieren zu können, werden Knappheitspreise für die eingesetzten Faktoren ermittelt. In den vorliegenden Modellrechnungen werden für die Schätzung der Knappheitspreise der vor- und nachgelagerte Bereich der Alkoholerzeugung regional berücksichtigt.

Um die Zusammenhänge dieser Bereiche quantitativ zu erfassen, wurde dafür ein lineares Planungsmodell formuliert, welches die Knappheitspreise simultan ermittelt. Jeder lineare Planungsansatz läßt sich nun als Primal und als Dual interpretieren. Hierbei ergibt die optimale Primallösung die gewinnmaximalen Produktionsmengen, die optimale Duallösung die zugehörigen Opportunitätskosten (Knappheitspreise). Dabei muß man sich allerdings bewußt sein, daß sich bei jeder Änderung des Produktionsprogrammes auch die Knappheitspreise ändern.

Die Studie der österreichischen Agrarindustrie (1) versuchte eine Preisfindung mit einer Selbstkostenkalkulation, ähnlich wie sie zu Preisfestsetzungen bei öffentlichen Aufträgen vorgenommen werden, jedoch ohne Gewinn- und Risikozuschlägen. Diese Art der Preisfindung leistet sicherlich wertvolle Dienste als rasche Orientierungshilfe für diverse Gremien der Sozialpartnerschaft, verschleiert aber durch den starren Kalkulationsrahmen den tatsächlichen Spielraum der Preisgestaltung.

### 3.2 Daten zur Konversionstechnologie

Die nachfolgend angeführten Kennzahlen zur Rohstoffkonversion kommen in allen drei diskutierten Optimierungsmodellen zur Anwendung. Es wurde auch versucht, die Parameter der Konversionstechnologie, wie sie in (1, S.25 ff.) angeführt wurden, vorerst für die Modellrechnungen gänzlich zu übernehmen. Man darf allerdings dieses Kennzahlengerüst für eine Produktion, die gegenwärtig noch entwickelt und erforscht wird, nicht als unumstößlich betrachten. Vielmehr besteht seitens der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft die Möglichkeit, mit neuen und besser gesicherten Daten die vorhandenen Modelle neu durchzurechnen.

#### Stärkegehalt:

Rohstoff	Stärke in %
Trockenmais	62
Naßmais	45
Weizen	60
Gerste	55

Ein Stärkegehalt für Gerste von 47 %, angeführt in (1), erschien extrem niedrig und konnte auch in der einschlägigen Literatur nicht gefunden werden. Darüber hinaus ist es unklar, ob dieser Wert durch entsprechende Stichproben abgesichert ist. Die Stärkegehalte der anderen Rohstoffe (Mais und Weizen) lagen dagegen in den zu erwartenden Schwankungsbereichen.

#### Ausbeute:

Um 1.000 l Alkohol zu produzieren werden 1.563 kg Stärke benötigt. Bei einer Produktion von 1.000 l Alkohol fallen gleichzeitig 830 kg Trockenschlempe an.

#### Kapazität:

120.000 l Treibstoffalkohol (99,6 %)/Tag;  
Betriebsdauer = 330 Tage (=39,6 Mill.l Alkohol/Jahr)

Kapitalbedarf: 252 Mill.S

#### Energieeinsatz und -kosten:

3,5 kg Dampf und 0,2 KWh pro 1 Alkohol aus heimischem Energieträger. Die vorläufig angenommenen Kosten für Dampf und Strom wurden mit S 310,-/t und S 0,76/KWh angesetzt.

In sämtlichen Modellen werden die gleichen Kosten für die Konversion der Rohstoffe angenommen. Unter den **K o n v e r - s i o n s k o s t e n** versteht man die Kapital- und Herstellkosten der Alkoholerzeugung jedoch **o h n e** Rohstoffkosten. Sie setzen sich wie folgt zusammen:

Kosten	S/1 Alkohol
Kapitalkosten (13 % des Kapitalbedarfs)	0,827
Energiekosten für Dampf und Strom	1,240
Lohnkosten (26 Personen)	0,175
Sonstige Betriebskosten	0,662
<hr/>	
Konversionskosten	<u>2,904</u>

Die Berechnung der Konversionskosten erfolgte in Anlehnung der in (1) auf S.40 angeführten Herstellkosten des Rohstoffmodells 2.

Die Modelle 1 und 2 entsprechen den Rohstoffmodellen 1 und 2 der Studie der AI, indem der gleiche Rohstoffeinsatz im Optimierungsmodell durch Restriktionen erzwungen wurde. Gleichfalls kamen die Handelsspanne und Transportkosten in der angeführten Höhe zum Ansatz. Die Rohstoffkosten können allerdings nicht gänzlich übereinstimmen, weil sie auf Grund der Ertrags-Aufwandsbeziehungen der Region im Modell endogen bestimmt werden, darum sind die Berechnungsergebnisse nicht vollkommen deckungsgleich. Die beiden Modelle 1 und 2 gelten streng genommen nicht als Optimierungsmodelle, weil ja die Rohstoffzusammensetzung vor der Optimierung festgelegt wurde.

Die Modelle 1 und 2 dienen primär zum Vergleich mit dem Modell 3, wo der Optimierung der Rohstoffzusammensetzung ein gewisser Spielraum gelassen wird.

Nebenbei ist es interessant, wie sich die vorgeschlagenen Rohstoffmodelle der AI auf die regionalen Produktionsstrukturen auswirken. Z.B. das Modell 1, das nur Naß- und Trockenmais in einer Region verwendet, wo bereits in der Fruchtfolge ein hoher Körnermaisanteil besteht.

Das Modell 3 unterscheidet sich von den beiden anderen Modellen in folgenden Punkten:

### 1) Transportkosten

Anstatt des Eisenbahntransportes wurde der billigere und schnellere LKW-Transport (Nahverkehr) herangezogen. Beim Naßmais könnte sich der LKW-Transport günstiger auf die Rohstoffqualität auswirken, da die Transportdauer kürzer ist.

### 2) Handelsspanne

Auf eine Berechnung der Spanne wurde vorläufig verzichtet, da der benötigte Rohstoff, z.B. beim Naßmais keine, beim Trockengetreide höchstens eine Handelsstufe durchläuft und es fraglich ist, ob im Falle einer Rohstoffproduktion die gleichen Reglementierungen gelten. Was leider am Modell 3 auf Grund mangelnder Informationen und Daten nicht berücksichtigt werden konnte, sind die angelaufenen Lagerkosten für Trockengetreide in der Produktionsperiode III und IV. In der Praxis allerdings dürfte das Problem nicht so groß sein, da die vorhandene Kapazität der Getreidesilos im Raum Eferding-Linz-Enns ausreicht und ein Neubau von Getreidesilos für eine Rohstoffproduktion sich daher erübrigt. Für die Eigentümer der Getreidesilos hätte es den großen Vorteil des geringeren Risikos, da sie ihre Lagerräume vor der nächsten Ernte leeren könnten. Damit wären auch die Kosten für die Lagerung von Trockengetreide in vernünftigen Grenzen zu halten. Die Rentabilität der Biospritproduktion insgesamt dürfte durch die Trockengetreidelagerung nur geringfügig tangiert sein.

### 3) Einsatz von naßgelagertem Mais in der Periode III

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen (Kapitel 4), wäre grundsätzlich ein Naßmaiseinsatz aus Rentabilitätsgründen bis zur technisch möglichen Grenze auszudehnen. Einer Errichtung von Naßmaishochsilos am Werksgelände sind bei einer Tageskapazität von 120.000 l Alkohol allerdings raummäßig und produktionstechnisch sehr früh Grenzen gesetzt. Außerdem würde der Neubau von gasdichten Hochsilos die günstige Kostensituation wieder zunichte machen.

Aus diesem Grunde wurde im Modell 3 eine dezentrale Naßmaislagerung angenommen. Diese könnte man sich so vorstellen, daß durch eine vertragsmäßige Regelung die Lagerung auf den landwirtschaftlichen Betrieben erfolgt, die leichter die Möglichkeit haben, mit Flach- und Behelfssilos den Naßmais sehr kostengünstig zu lagern. Im Optimierungsmodell wurde für das Silierverfahren ein Kapitalbedarf von 600,- S/m<sup>3</sup> angesetzt, was jährlich Gesamtkosten von 57,- S/m<sup>3</sup> verursacht.

ÜBERSICHT 6: Die Annahmen zur Rohstoffzusammensetzung in den einzelnen Optimierungsmodellen

	Modell 1 1)				Modell 2 1)				Modell 3			
	Produktionsperiode				Produktionsperiode				Produktionsperiode			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Tage	60	41	55	174	60	41	55	174	70	41	120	99
Rohstoffzusammensetzung pro Periode in %:												
Industriemais trocken	100	50	50	100	50	-	-	50	+	+	50	+
Industriemais erntefrisch	-	50	-	-	-	50	50	-	-	+	-	-
Industriemais naßgelagert	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Industrieweizen trocken	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	+	+
Industrieweizen erntefrisch	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Gerste trocken	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Gerste erntefrisch	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Transportkosten S/t Spanne S/t	90,0 für Körnermais u. 70,0 für Weizen 263,0 für Körnermais u. 309,0 für Weizen								58,3 2) -			

+ der Rohstoffanteil wird modellintern ermittelt

- der Rohstoff wird nicht zugelassen

1) siehe (18, S.26 ff)

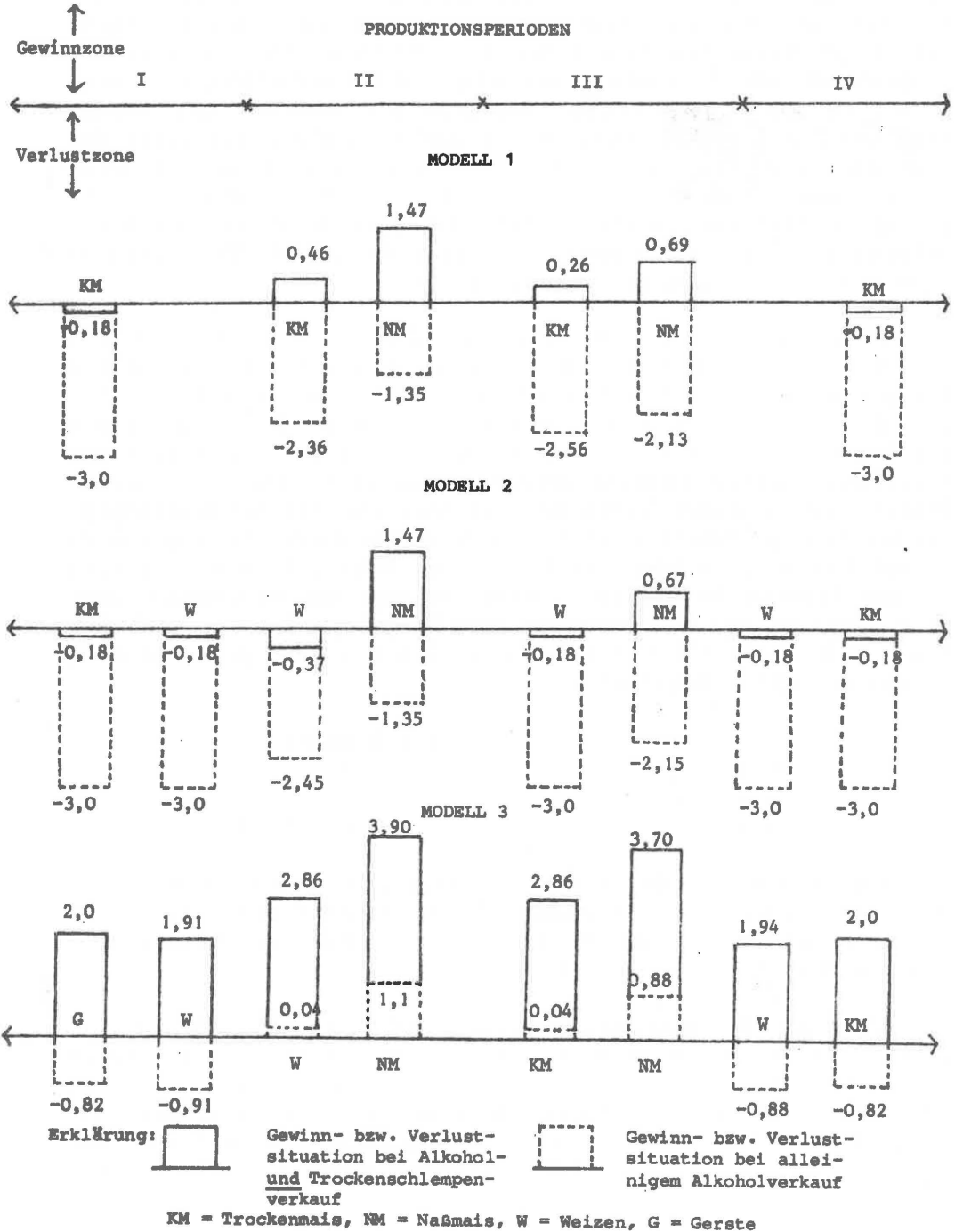
2) LWK-Nahverkehrstarif (24 t) für eine durchschnittliche Entfernung von 35 km

#### 4) Verwertungsbeiträge

In den Rohstoffmodellen 1 und 2 auf Seite 25 ff. und 40 in (1) stammen die Rohstoffpreise höchstwahrscheinlich aus der Tabelle des Getreidewirtschaftsfonds von 1983 (Dezemberwerte). Diese Getreidepreise enthalten aber die Verwertungsbeiträge, d.h. sie werden indirekt der Biosprit-erzeugung als Kosten angelastet. Der Verwertungsbeitrag dient aber der Exportstützung des Überschußgetreides und wird von den Produzenten aufgebracht. Vielmehr müßte also der Verwertungsbeitrag als Maßstab für den Nutzen der Biospritproduktion herangezogen werden, da es ihr Ziel ist, die Überschüsse zu beseitigen. Verfolgt man diesen Gedankengang weiter, so erscheint es durchaus legitim, dem neuen Produktionssystem, solange keine anderen Preisregelungen bestehen, diese Verwertungsbeiträge vorerst gutzuschreiben.



**ÜBERSICHT 7: Rohstoff- und periodenbezogene Überschüsse (S/1 A.) bzw. Verluste in der Programmregion I bei einem Verkaufspreis von S 10,- und ein Trockenschlempenerlös von 2,82 S/1 Alkohol**



#### 4 ERGEBNISSE DER MODELLRECHNUNGEN

Die Übersicht 7 versucht, einen Einblick in die Zusammenhänge der Rentabilität einer Alkoholproduktion zu vermitteln. Da verschiedene Rohstoffe in verschiedenen Produktionsperioden zur Wahl stehen, kann jeder Rohstoff ökonomisch gesehen nicht gleich gut sein. Aus diesem Grund wurde versucht, die sehr umfangreichen EDV-Ergebnisse perioden- und rohstoffbezogen hinsichtlich des zu erwarteten Gewinnes auszuwerten. Die ausgewiesenen Gewinne entstehen im regionalen Produktionssystem der Programmregion I. Eine Zurechnung der Gewinne an einzelne Interessensgruppen erfolgt also nicht. Es wird durch die regionale Optimierung vorerst nicht zwischen Landwirt und Alkoholproduzent unterschieden. Die Preise der Rohstoffe werden in Form von Schattenpreisen ausgegeben.

Der Überschub bzw. Gewinn in S/l Alkohol errechnet sich aus dem Preis für Alkohol minus Rohstoff- und Konversionskosten plus dem Erlös für Trockenschlempe. Wie sich die Konversionskosten zusammensetzen, wird im Kapitel 3.2 dargestellt; sie betragen 2,904 S/l Alkohol. Für die Rohstoffkosten wurden die im Modell ermittelten Schattenpreise herangezogen. In welchem Bereich sich die Preise der Rohstoffe bewegen, wird in der Tabelle 14 gezeigt. Errechnet man den Mittelwert über alle Perioden und Rohstoffe in der Übersicht 7, so lautet der durchschnittliche Gewinn pro l Alkohol in den einzelnen Modellen wie folgt:

	S/l Alkohol
Modell 1	0,42
Modell 2	0,11
Modell 3	2,64 (1,89)

Der Gewinn von S 1,89 wäre zu erzielen, wenn die im Modell 3 gutgeschriebenen Verwertungsbeiträge unberücksichtigt blieben. Sie betragen insgesamt auf Grund der Rohstoffzusammensetzung im Modell 3 ca. 20 Mill.S.

Reduziert man den Leitpreis von S 10,-/l Alkohol um den durchschnittlichen Gewinn im Modell 3 (S 2,64/l Alkohol), so ergibt das einen Schwellenpreis von S 7,4/l Alkohol. Damit erreicht im Modell 3 das neue Produktionssystem gegenüber dem bestehenden bei S 7,4/l Alkohol Wettbewerbsgleichheit. Nur auf den Rohstoff Naßmais und die Produktionsperiode II bezogen liegt

die Rentabilität Treibstoffalkohol bereits bei S 6,1/l A. Es ist leicht einzusehen, daß sich bei einer weiteren technologischen Optimierung und Fortschritte in der Pflanzenzüchtung die Wettbewerbsfähigkeit der Rohstoffproduktion noch weiter positiv beeinflussen läßt.

Darüber hinaus zeigt die Gegenüberstellung der Durchschnittsgewinne, daß der finanzielle Spielraum im Modell 1 und 2 kaum vorhanden ist, d.h. daß Rückschläge und damit auftretende Kosten in der Anlaufphase des Projektes nicht aufgefangen werden können. Des weiteren zeigt die Übersicht 7 deutlich, daß eine Alkoholerzeugung auf der Basis von Getreide und Körnermais die Gesamtrentabilität erst durch die Trockenschlempenerzeugung erreicht.

#### 4.1 Bemerkungen zu den Energiekosten

Es sei nochmals in Erinnerung gerufen, daß die Energiekosten für Dampf- und Stromerzeugung mit S 310,-/t und S 0,76/kWh in den Selbstkostenkalkulationen in (1) eingesetzt wurden. Weiters ist seitens der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft schwierig zu beurteilen, wie realistisch die darin getroffenen Annahmen sind.

Zweifellos würde der Einsatz von Energieträgern aus heimischer Biomasse (Getreidestroh, Holzabfälle, Rinde und Faulgas) die Energiebilanz der Biosprit-erzeugung noch weiter verbessern. Allerdings dürfte die Entwicklung von Energieanlagen mit unterschiedlichem Brennstoffeinsatz noch ein sehr dornenreicher und kostenintensiver Weg sein, da gegenwärtig nur Heizkesseln für eine Brennstoffart konstruiert wurden und vor allem bei der Verbrennung z.B. von Baumrinde immer wieder beträchtliche Schwierigkeiten auftraten.

Nach Auskünften eines Mitarbeiters der Firma BBC würde die Errichtung einer derartigen Anlage ohne Brennstoffaufbereitung und Bauzinsen einen Kapitalbedarf von 125 Mill.S erfordern. Die Stromkosten von S 0,75/kWh sind seiner Meinung auf jeden Fall zu niedrig angesetzt. Es würde realistischer sein, auf Grund der vorliegenden Information die Stromkosten mit S 2,-/kWh anzusetzen. Daraus würden sich Mehrkosten von S 0,25/l Alkohol ergeben. Rechnet man die Kosten für die Dampferzeugung auf Industrieheizöl um, so kommt man auf einen Preis von ca. S 5,-/l. Dieser Wert scheint insofern realistischer, da er zumindest über dem Durchschnittspreis für Heizöl S liegt.

Im Falle des Einsatzes der heimischen Energieträger bzw. Errichtung einer Energieerzeugungsanlage kann jetzt, abgesehen von der wahrscheinlich noch nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit, von der Gesamtbilanz her gesehen die Biospritertezeugung sicher als eine Energiespartechnik angesehen werden. Weiters muß man bedenken, daß eine positive Energiebilanz (Heizwertverhältnis von Ausgangs- und Endprodukt) nicht das eigentliche Ziel einer Biospritertezeugung sein kann. Das Ziel ist vielmehr die Produktion eines konzentrierten, umweltverträglichen und universell verwendbaren flüssigen Treibstoffs. Wesentlich ist also die Konzentration von Energie, ähnlich der Überlegungen wie sie bei Kraftwerksbauten zur Stromerzeugung zum Tragen kommen.

Seit Treibstoffalkohol als Alternative zur bestehenden Agrarproduktion im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses steht, behaupten die Skeptiker, daß die Energiebilanz der Treibstoff-Äthanolerzeugung negativ ist. Daß dem nicht so ist, kann aus einer Studie des österreichischen Forschungszentrums (3) und aus dem Endbericht der U.S.National Alcohol Fuels Commission (4) ersehen werden.

#### 4.2 Schlempenpreis

Will man die Schlempe weder verbrennen noch in eine Kläranlage ableiten, so sollte sie realistischere Weise als marktfähiges Kuppelprodukt einen Erlös bringen. In jedem Optimierungsmodell kam der gleiche Trockenschlempenpreis von S 2,82/l Alkohol (ca. S 3,40/kg Trockenschlempe) zur Anwendung. Die Übersicht 7 versucht die wirtschaftliche Bedeutung der Nebenproduktverwertung herauszustellen, indem sie die Situation mit und ohne Trockenschlempenverkauf gegenüberstellt. In den Modellen 1 und 2 ist ohne Trockenschlempenverkauf überhaupt kein Gewinn zu erwarten, vorausgesetzt der Alkoholpreis steigt nicht über S 10,-. Und im Modell 3 ist auf Grund der spezifischen Modellannahmen (dezentrale Lagerung) nur beim Naßmaßeinsatz ohne Trockenschlempe ein Überschuß erzielbar. Aus der Übersicht 7 ist also deutlich zu erkennen, daß zwischen Alkohol- und Schlempenpreis eine enge Verknüpfung besteht. Da es sich bei der Trockenschlempe um ein hochwertiges Proteinfutter handelt, stellt sich auch die Frage, ob der hier angenommene Preis auch dem Wert des Produktes entspricht. Für die praktische Fütterung könnte die Trockenschlempe zumindest teilweise Soja, die gegenwärtig wichtigste Eiweißquelle, ersetzen. Im Falle der Schweinemast, wo eine Mindestversorgung an hochwertigem Protein garantiert sein muß, konkurrieren Trockenschlempe und

Soja um die Nährstoffbedarfsdeckung zu minimalen Kosten. Da kein regulärer Preis für Trockenschlempe in Österreich existiert, ist es sinnvoll, die Methode der Preiswürdigkeitsberechnung dahingehend abzuändern, daß vorerst eine Preisobergrenze für Trockenschlempe bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Nährstoffbedarfswerte für Mastschweine ermittelt wird. Bei diesen Preisobergrenzen handelt es sich natürlich nicht um absolute Maximalwerte, sondern sie verändern sich mit der Preishöhe des Konkurrenzfuttermittels (Soja) und den geforderten Mischungsgarantien.

Der in den Optimierungsmodellen eingesetzte Preis von 340 S/dt für die Trockenschlempe liegt unter den in der Tabelle 13 angegebenen Werten; damit wäre es durchaus sinnvoll, Sojaschrot bis zum fütterungstechnisch vertretbaren Ausmaß zu substituieren.

TABELLE 13: Preisobergrenzen der Trockenschlempe bei unterschiedlichen Sojapreisen

Ankaufspreis für Soja S/dt	Anfangsmast S/dt		Endmast S/dt	
	Mais- schlempe	Weizen- schlempe	Mais- schlempe	Weizen- schlempe
400	366	374	343	359
500	410	431	382	412
600	452	487	422	464
700	492	538	463	512
800	522	572	503	563

Quelle (6)

Die höheren Werte der Weizen- gegenüber der Maistrockenschlempe in der Tabelle 13 werden durch den höheren Rohprotein- und Lysingehalt der ersteren verursacht. Erinnerung sei noch, daß im Rahmen dieser Berechnungen ausschließlich Soja als Konkurrenzfuttermittel zugelassen wurde und die gefundenen Preisobergrenzen für andere Betriebszweige der Tierhaltung nicht zutreffen können, da ein anderer Nährstoffbedarf existiert.

Gemessen am Soja ist der Trockenschlempenpreis von S 3,40/kg durchaus realistisch. Darüber hinaus könnten beträchtliche Mengen an importiertem Eiweißfuttermittel substituiert und damit auch Devisen eingespart werden.

Zur Möglichkeit einer Naßschlempenverwertung ist noch anzumerken, daß die Äthanolherstellungsanlage in Aschach die Schlempentrocknung als einen voll integrierten Teil der Anlage beinhaltet. Die Produktionskosten für die Trockenschlempe können nicht isoliert betrachtet werden, da sich der Kapitalbedarf auf die Gesamtanlage erstreckt. Eine alternative Naßschlempenverwertung würde in diesem Fall durch die hohen Nutzungskosten des entgangenen Trockenschlempenverkaufs mehr belastet werden als die Energieeinsparung bringt. Der Naßschlempenverwertung bei Anlagen mit 120.000 Tageslitern sind durch organisatorische Probleme in der Praxis sehr bald Grenzen gesetzt.

### 4.3 Rohstoffpreise

Die angeführten Zahlen in Tabelle 14 sind Preisobergrenzen, die die Wettbewerbskraft der einzelnen Produktionszweige für eine Treibstoffalkoholproduktion aufzeigen. Bei Erreichen dieser Preisobergrenzen herrscht Wettbewerbsgleichheit zwischen bestehendem und neuem Produktionssystem.

Für eine überschlägige Kalkulation eignen sich die angeführten Preise der Tabelle 14 nur bedingt. Jeder der in Frage kommenden Rohstoffe liefert nämlich fermentierbare (Stärke) und nichtfermentierbare Substanz (restliche Stärke + Proteine). Jener Proteinanteil, der vom Rohstoff stammt, müßte also im Falle einer überschlägigen Kalkulation ebenfalls bewertet werden, weil durch ihn die Erzeugung eines hochwertigen Protein-futters ermöglicht wird.

TABELLE 14: Grenzpreise und Marktpreise in S/dt Rohstoff <sup>1)</sup>  
für die Programmregion I

Rohstoff	Gegenwärtiger Marktpreis	Grenzpreise		
		Modell 1	Modell 2	Modell 3
Weizen trocken	350	-	307,8	312,4
Weizen erntefrisch	-	-	-	302,4
Körnermais trocken	311	365,5	365,5	342,4
Körnermais erntefrisch	-	207,9	207,9	192,1
Gerste trocken	306	-	-	307,0
Gerste erntefrisch	-	-	-	285,1

<sup>1)</sup> bei einem Verkaufspreis von S 10,-/l Alkohol und einem Trockenschlempenerlös von S 2,82/l Alkohol

Der Modellansatz berücksichtigt die Proteinlieferung der einzelnen Rohstoffe nicht gesondert, denn die Zielfunktion läuft auf eine Deckungsbeitrags-Maximierung der Gesamtregion hinaus. Auf Grund des Dualprinzips werden bei den angegebenen Preisen für das Haupt- und Nebenprodukt die Kosten der Erzeugung minimiert, der Absatz von Alkohol + Trockenschlempe wird dagegen maximiert.

Die wichtigsten Aussagen zu Tabelle 14 lauten:

- Der Einsatz von Weizen für eine Alkoholproduktion mit dem gegenwärtigen Marktpreis verursacht Nutzungskosten in der Höhe der Differenz zum Grenzpreis.
- Beim Grenzpreis besteht Wettbewerbsgleichheit zwischen gegenwärtigem und neuem Produktionssystem.
- Körnermais als Rohstoff ist eindeutig wettbewerbsüberlegen gegenüber dem herkömmlichen Trockenmaisverkauf zu S 311,-/dt.
- Der gegenwärtige Gerstenpreis liegt nur unwesentlich unter dem Grenzpreis.

Für erntefrisches Getreide gibt es gegenwärtig keine Preisregulierung, sodaß nur eine betriebseigene Verwertung existiert. Die hauptsächlichste Verwertungsmöglichkeit besteht gegenwärtig in der Schweinemast als Körnermaissilage. Die Optimierungsergebnisse zeigten, daß beim eingesetzten Mastschweinepreis von S 23,-/kg Lebendgewicht der Industriemais für die Alkoholerzeugung noch nicht wettbewerbsfähig ist. Damit benötigt die Rohstoffherzeugung über die bestehende Maiskornsilagefläche hinaus noch zusätzliche Körnermaisfläche. Der Handel mit Maiskornsilage von landwirtschaftlichen Betrieben untereinander existiert zwar sporadisch, wurde aber bisher von der offiziellen Statistik nicht erfaßt. Deshalb ist die Möglichkeit des Verkaufes von Maiskornsilage ab Feld nicht in den Wettbewerbsbeziehungen enthalten.

#### 4.4 Weitere Ergebnisse der Optimierungsberechnungen

Neben den oben diskutierten ökonomischen Kennzahlen fallen bei einer Optimierungsrechnung von derartigem Umfang natürlich noch andere Ergebnisse an, die aber hier weniger interessieren. Aus diesem Grund wurden aus dem Ergebnistableau nur jene Werte herangezogen, die unmittelbar mit der Rohstoffproduktion und -konversion zu tun haben. Die Tabellen 15-16 korrespondieren mit der Übersicht 6. Sie geben den vom Programm errechneten tatsächlichen Rohstoffbedarf mengen- und flächenmäßig wieder. Das Fazit aus beiden Tabellen wäre, daß im Modell 1,

TABELLE 15: Die Rohstoffaufbringung (1.000 t) in den einzelnen Optimierungsmodellen (Programmregion I)

	Modell 1				Modell 2				Modell 3			
	Produktionsperiode				Produktionsperiode				Produktionsperiode			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Tage	60	41	55	174	60	41	55	174	70	41	120	99
Industriemais trocken	18,15	7,56	8,32	52,64	9,07	-	-	26,32	-	-	18,15	20,97
Industriemais erntefrisch	-	6,67	-	-	-	8,54	-	-	-	8,54	-	-
Industriemais naßgelagert	-	-	11,46	-	-	-	11,96	-	-	-	25,01	-
Industrieweizen trocken	-	-	-	-	9,38	6,41	8,60	27,20	10,94	6,41	-	9,28
Industrieweizen erntefrisch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerste trocken	-	-	-	-	-	-	-	-	11,94	-	-	-
Gerste erntefrisch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rohstoffbedarf in 10 <sup>3</sup> t pro Periode	18,15	14,23	19,78	52,64	18,45	14,95	20,06	53,52	22,88	14,95	43,16	30,25
Rohstoffbedarf in 10 <sup>3</sup> t pro Jahr	104,80				106,98				111,24			



TABELLE 16: Rohstoffflächenbedarf (ha) in den einzelnen Optimierungsmodellen (Programmregion I)

Rohstoffe	Modell 1		Modell 2		Modell 3	
	ha	in % d. AF	ha	in % d. AF	ha	in % d. AF
Industriemais trocken	11.112	39	4.537	16	5.015	18
Industriemais erntefrisch	584	2	748	3	748	3
Industriemais naßgelagert	1.004	4	1.004	4	2.190	8
Industrieweizen trocken	-	-	10.529	37	5.435	19
Industrieweizen erntefrisch	-	-	-	-	-	-
Gerste trocken	-	-	-	-	2.689	9
Gerste erntefrisch	-	-	-	-	-	-
insgesamt	12.700	45	16.818	60	16.077	56

TABELLE 17: Auswirkungen der Rohstoffproduktion auf die Ackernutzung im Durchschnitt der Betriebe in der Programmregion I

	IST-Situation		Modell 1		Modell 2		Modell 3	
	ha/Betrieb	in % d. AF	ha/Betrieb	in % d. AF	ha/Betrieb	in % d. AF	ha/Betrieb	in % d. AF
Ackerfläche davon	11,06	100	11,06	100	11,06	100	11,06	100
Weizen	3,86	34,9	3,96	35,8	4,09	37,0	4,09	37,0
Körnermais	2,64	23,9	5,38	48,6	2,89	26,1	3,54	32,0
davon Trockenmais	2,19	19,8	4,31	39,0	1,76	15,9	1,94	17,5
Naßmais	0,45	4,1	1,07	9,7	1,13	10,2	1,60	14,5
Gerste	1,67	15,1	0,00	0,0	0,42	3,8	1,46	13,2
sonstige Feldfrüchte	2,89	26,1	1,72	15,6	3,66	33	1,97	17,8

<sup>1</sup> 2.576 Betriebe und 28.500 ha Ackerfläche (siehe Tabellen 2 und 3)

verursacht durch die etwas höheren Stärkeerträge bei Körnermais, am wenigsten Fläche aus der gegenwärtigen Agrarproduktion benötigt wird.

Ein anderer diskussionswürdiger Aspekt einer Rohstoffproduktion wäre die Auswirkungen einer solchen auf die gegenwärtige Flächennutzung. In der Tabelle 17 sind die Veränderungen der Ackernutzung in der Programmregion I für die als Rohstoff in Frage kommenden Feldfrüchte angeführt. Um die Tabelle 17 einigermaßen übersichtlich zu gestalten, wurden Roggen, Hafer, Hackfrucht- und Futterbau in der Position sonstige Feldfrüchte zusammengefaßt. In der Position "sonstige Feldfrüchte" sind auch ca. 1,0 ha pro Betrieb Kontingentrüben enthalten, deren Niveau bleibt aber auf Grund ihrer Wettbewerbsüberlegenheit in allen drei Modellen erhalten. Die Spalte "Ist-Situation" repräsentiert das gegenwärtige Ausmaß der Ackernutzung (siehe im Speziellen auch Tabelle 10 und 11).

Das Hauptaugenmerk in der Tabelle 17 sollte aber der Nutzung der Ackerfläche durch Körnermais gelten, da in dieser Region bereits ein intensiver Maisanbau besteht. In der Programmregion I würde sich im Falle des Modells 1 (nur Industriemais) durchschnittlich die Körnermaisfläche pro Betrieb - unter den gegenwärtigen Ertragsverhältnissen - um das Zweifache erhöhen. Die gute Eignung dieser Region für den Maisanbau führte bereits Mitte bis Ende der 60er Jahre in einzelnen Betrieben zu starken Ausdehnungen des Maisanteils in der Fruchtfolge. Allerdings wurden in den letzten Jahren immer wieder kritische Stimmen von Pflanzenbaufachleuten laut, die den negativen Einfluß auf das Bodengefüge hervorheben. Zweifellos betreffen diese Kritiken primär den Silomais, bei dem 70 % der organischen Substanz vom Feld abtransportiert wird. Ob diese Kritiken auch für die Standorte der Programmregion I zutreffen, müßte von den zuständigen Pflanzenbaufachleuten beurteilt werden.

Der Einfluß einer Rohstoffproduktion auf die wirtschaftliche Situation der Programmregion I insgesamt, ersichtlich in Tabelle 18, kann mit der verfügbaren Datenbasis nur grob abgeschätzt werden. Eine Abschätzung der Auswirkungen bis zum landwirtschaftlichen Einkommen könnte eventuell mit den Ergebnissen aus den Buchführungsbetrieben der betroffenen Kleinproduktionsgebiete erfolgen, doch können diese Daten aber aus Gründen des Datenschutzes vorläufig nicht zur Verfügung gestellt werden. Die Ergebnisse in der Tabelle 18 können als der Nutzen interpretiert werden, den das neue Produktionssystem im

Vergleich zum bestehenden bei unterschiedlichen Äthanolpreisen verursacht. Bei diesem Vergleich schneidet das Modell 2 am schlechtesten ab, weil in diesem Modell der Mahlweizen als Rohstoff hineingezwungen wurde, was wiederum Nutzungskosten verursachte. Im Sinne einer Deckungsbeitragsmaximierung wäre es nämlich günstiger, den Weizen zum geregelten Marktpreis abzusetzen und die restliche Ackerfläche mit Industriemais als Rohstoff für Treibstoffalkohol zu nutzen.

TABELLE 18: Die durchschnittlichen Gesamtdeckungsbeiträge pro ha RLN bei unterschiedlichen Äthanolpreisen in der Programmregion I

Preis für Äthanol S/l	Deckungsbeitrag in S/ha RLN			
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Ist-Situation
10	15.000	13.781	16.452	12.708
9	13.842	12.635	15.301	
8	12.690	11.484	14.150	
7	12.202	10.664	12.996	

Das Fazit der Berechnungen lautet: Auf Grund der ökonomischen Optimierung (=Deckungsbeitragsmaximierung) wäre der alleinige Einsatz von Industriemais für eine Treibstoffalkoholherzeugung am erfolgversprechendsten. Diese Tatsache dürfte auch für die USA zutreffen, denn 90 % des Treibstoffalkohols wird derzeit ausschließlich mit Mais erzeugt. Zweifellos bietet die Programmregion I für Österreich die günstigsten ökonomischen Voraussetzungen für ein Biospritkonzept, welches nur Mais als Rohstoffbasis verwendet. Aber von einer Ausweitung dieses Konzeptes auf andere Regionen oder auf größere Kapazitäten als 120.000 Tageslitern muß unbedingt gewarnt werden. Aus der Sicht einer ausgewogenen Landbewirtschaftung müßten in einem langfristigen Konzept für Treibstoffalkohol im Rohstoffmix auch Blattfrüchte wie z.B. Rübe, Zichorie etc. enthalten sein.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG DER MODELLERGEBNISSE

Das Ziel der Berechnungen war es, den Rohstoffeinsatz zu optimieren sowie die Schwellen der Rentabilität einer Äthanolherzeugung und die Wettbewerbsverhältnisse eines gegenwärtigen und neuen Produktionssystems in einer definierten Region aufzuzeigen.

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich also auf:

- die Programmregion I
- den Standort Aschach
- Industriemais und -getreide als Rohstoffe
- eine Anlage mit der Kapazität von 120.000 l A./Tg.
- Konversionskosten (=Herstellkosten ohne Rohstoffkosten) in Anlehnung an (1)
- Trockenschlempenerzeugung als Nebenproduktverwertung
- einen Leitpreis von S 10,-/l Alkohol.

Die wesentlich besseren Ergebnisse des Modells 3 gegenüber den beiden anderen Modellen, die im eigentlichen Sinne keine Optimierungsmodelle sind, sondern die Vorschläge der Projektträger simulieren, bestehen in der günstigeren Kostensituation, die im Modell 3 angenommen wurden. In gekürzter Form lauten die einzelnen Annahmen wie folgt:

1. T r a n s p o r t k o s t e n zum LKW-Tarif im Nahverkehr.
2. Die H a n d e l s s p a n n e n, wie sie gegenwärtig vom Getreidewirtschaftsfonds für Brot- und Futtergetreide vorgeschrieben werden, kamen beim Industriegetreide nicht zum Ansatz.
3. Verlängerung der Produktionsperiode III (gelagerter Naßmais) durch eine d e z e n t r a l e L a g e r u n g des Rohstoffes.
4. Die V e r w e r t u n g s b e i t r ä g e, die zur Exportstützung von Überschußgetreide dienen, wurden vorerst der Treibstoffalkoholherzeugung gutgeschrieben.

Der g e w i n n t r ä c h t i g s t e Rohstoff ist laut Übersicht 7 der Naßmais, der beim angegebenen Leitpreis von S 10,-/l Alkohol und S 2,82/l Alkohol Trockenschlempenerlös in der Periode II (Maisernte) Gewinne von S 3,90/l Alkohol und in der Periode III (Naßmaislagerung) S 3,70/l Alkohol abwirft. Nur auf den Rohstoff-Naßmais und Produktionsperiode II bezogen ist also die Grenze der Rentabilität der Treibstoffalkohol- u n d Trockenschlempenerzeugung bereits bei S 6,1/l Alkohol erreicht. Der Gewinn des Rohstoffes entstand zwar im

Gesamtsystem der regionalen Treibstoffalkoholerzeugung, es müßte sich aber im Falle einer Realisierung des Projektes der erzielte Gewinn auf den Rohstoffpreis durchschlagen. Im jährlichen Durchschnitt und für sämtliche Rohstoffe liegt die Rentabilitätsgrenze bei S 7,4/l Alkohol.

Diese zweifellos recht optimistischen Berechnungsergebnisse müssen aber durch die in (1) angenommenen niedrigen Energiekosten etwas relativiert werden. Im Falle einer Realisierung einer Treibstoffalkoholerzeugung muß höchstwahrscheinlich mit höheren Energiekosten zu rechnen sein. Wenn z.B. die Stromkosten nicht S 0,75/kWh sondern S 2,-/kWh ausmachen, so verringert sich der Gewinn um ca. S 0,25/l Alkohol. Es scheint gegenwärtig realistischer, bei der Berechnung der Energiekosten für Strom- und Dampfverbrauch sich vorerst an die Preise für Industriestrom und -heizöl zu orientieren. Die Errichtung einer Energieerzeugungsanlage auf Basis heimischer Energieträger aus Biomasse ist sicher ein sehr interessantes und förderungswürdiges Projekt, das aber seine eigenen Kosten-Nutzen-Aspekte hat.

Ein weiteres Ergebnis der Optimierungsrechnungen wäre, daß beim eingesetzten Mast Schweinepreis von S 23,-/kg Lebendgewicht der Industriemais für die Äthanolherzeugung noch nicht wettbewerbsfähig ist. Damit benötigt die Rohstoffherzeugung über die bestehende Maiskornsilagefläche hinaus noch zusätzliche Körnermaisfläche.

In der Programmregion I, also eine Region mit intensivem Maisbau, würde sich z.B. im Falle des Modells 1 der Körnermaisanteil an der Ackerfläche von derzeit durchschnittlich 24 % auf 49 % erhöhen. Damit soll nur darauf hingewiesen werden, daß neben der Rentabilität beim Rohstoff Industriemais noch andere Aspekte, wie z.B. Bodenfruchtbarkeit existieren bzw. beachtet werden müßten.

Die Diskussion um die Folgen einer weiteren Ausdehnung des Weizen- und Körnermaisbaus wird nur dann realistisch bzw. nützlich sein, wenn die Erzeugungskapazitäten für den Treibstoffalkohol über das Erstprojekt hinaus gehen würden. Es müßte in einem solchen Fall der Rohstoffmix für die Alkoholerzeugung um weitere Feldfrüchte wie z.B. Rüben oder Zichorie bereichert werden. Man darf auch nicht übersehen, daß Fragen zur Fruchtfolge regional gesehen nur sehr schwer quantifizierbar und damit auch schwer objektiv beantwortbar sind.

Der e i n g e s e t z t e S c h l e m p e n p r e i s von S 2,82/l Alkohol (ca. S 3,40/kg Trockenschlempe) ist gemessen am Soja durchaus realistisch. Zusätzliche Berechnungen zeigten, daß der Wert der Trockenschlempe in der Schweinemast in Abhängigkeit vom Sojapreis, Mastabschnitt und Rohstoffbasis von S 3,60 bis S 5,72/kg schwanken kann. Weiters zeigt die Übersicht 7, daß die Gewinne in der Alkoholerzeugung aus Körnermais und Getreide erst durch die Trockenschlempenerzeugung ermöglicht werden.

Rückblickend betrachtet war am Anfang der Diskussionen (1979) um eine Äthanolbeimischung zum Treibstoff die Grenze der Wirtschaftlichkeit mit S 13,-/l Alkohol angegeben. Die vorgelegte Studie zeigte, daß bei den derzeitigen Preisvorstellungen von S 10,-/l Alkohol bei ausgewogenen Verträgen sowohl die Rohstoffherzeuger als auch die -verarbeiter Gewinne erzielen könnten. Bedenkt man, daß einerseits ein gezielter Energiepflanzenbau noch nicht begonnen hat und die technische Optimierung der Erzeugungsanlagen nicht abgeschlossen ist, so ist es offensichtlich, daß sich die Kosten der Treibstoffalkoholerzeugung noch weiter beträchtlich senken lassen. Andererseits wird die Erzeugung von Treibstoff aus fossilen Energiequellen bei langfristig steigenden Rohölpreisen immer teurer, sodaß beim Zusammentreffen der aufgezeigten Tendenzen die Wettbewerbsfähigkeit auch mit dem Benzin zu Raffinerieabgabepreisen möglich sein wird.

## 6 ZUSÄTZLICHE KALKULATIONEN ZUR ÖKONOMIK DER TREIBSTOFF- ALKOHOLERZEUGUNG IN DER PROGRAMMREGION I

### 6.1 Kalkulatorische Erfolgsrechnungen zur Äthanolherzeugung

Die kalkulatorische Erfolgsrechnung in diesem Teilkapitel berücksichtigt ausschließlich die Rohstoffe für die Äthanolherzeugung auf Stärkebasis. Die Notwendigkeit der Erfolgsrechnungen stellte sich bei der Diskussion der Ergebnisse der Modellrechnungen heraus. So ist es für Außenstehende sehr schwierig, sämtliche Annahmen und produktionstechnische Beziehungen zwischen den einzelnen Teilsystemen im Auge zu behalten, und gleichzeitig die Ergebnisse auf ihre Realität hin zu überprüfen. Aus diesem Grund sollten die Modellergebnisse durch kalkulatorische Erfolgsrechnungen ergänzt werden, die etwas vereinfachter den Prozeß der Kostenentstehung schrittweise verfolgen und eine rechnerische Aufgliederung des Kostengefüges ermöglichen.

Diese weiterführende ökonomische Analyse knüpft beim gefundenen Schwellenpreis von S 7,4/1A. an (siehe Kapitel 4). Er wurde deshalb als Schwellenpreis bezeichnet, weil bis zum Preis von S 7,4/1A. das ermittelte optimale Rohstoffprogramm des Modells 3 unverändert bleibt, d.h. sollten andere ökonomische und technische Bedingungen herrschen als die im Modell 3 beschriebenen, so errechnet sich auf Grund des simultanen Ansatzes selbstverständlich ein anderer Schwellenpreis.

Die nachfolgenden Tabellen sollen in die Zusammenhänge der Erfolgsberechnung etwas Transparenz bringen, indem die Kosten und Erlöse der einzelnen Rohstoffe auf die Fläche bezogen werden. Außerdem soll gezeigt werden, daß eine Berechnung von Erfolgskennzahlen, wie z.B. der Gewinn, auf unterschiedliche Weise erfolgen kann.

Eine wichtige Voraussetzung der Gewinnermittlung ist die Kenntnis der Fixkosten, denn der Gewinn errechnet sich aus der Differenz von Deckungsbeitrag und Fixkosten. Für die Programmregion I wären für diesen Zweck die Buchführungsdaten aus dem Kleinproduktionsgebiet 71 notwendig, die aber der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft nicht zur Verfügung stehen. Daher müssen zu diesem Zweck die Daten des Hauptproduktionsgebietes Alpenvorland als grobe Orientierung für die Fixkostenberechnung herangezogen werden.

In der nachfolgenden Tabelle 19 erfolgt die Gewinnermittlung bei Modell 3, indem der Gesamtdeckungsbeitrag der Programmregion I auf die Fläche (RLN) umgelegt wird.

TABELLE 19: Gewinnermittlung pro ha RLN der Programmregion I

	Äthanolpreis S/1A.			
	7	8	9	10
Gesamtdeckungs- <sup>1)</sup> beitrag S/ha	12.996	14.150	15.301	16.452
Fixkosten S/ha <sup>2)</sup>	11.342	11.342	11.342	11.342
Gewinn S/ha	1.654	2.808	3.959	5.110

<sup>1)</sup> siehe Tabelle 18, Modell 3

<sup>2)</sup> Quelle: "Buchführungsergebnisse aus der Österr. Landwirtschaft im Jahre 1983"; entnommen aus Standarddeckungsbeitrag und Daten für die Betriebsberatung 1984/85 (17)

Bei einer derartigen Gewinnermittlung muß man bedenken, daß der errechnete Gewinn für eine Region mit 34.000 ha RLN bzw. 2.600 Betrieben zutreffen soll. Damit erhalten die Berechnungsergebnisse eine gewisse Unschärfe, die nur wenig Aussagekraft für agrarpolitische Entscheidungen hat. Derartig hochaggregierte Zahlen verdecken unter anderem die Tatsache, daß die Deckungsbeiträge der *g e p l a n t e n* Rohstoffherzeugung auch die Fixkosten der bestehenden Agrarproduktion kompensieren müssen. Man denke nur an die Abschreibungskosten von Stallbauinvestitionen sowie an die mit dem Stallbau verbundenen Schuldzinsen. Vom sachlichen Standpunkt aus wäre es ungerrecht, die Alkoholerzeugung nicht zu beginnen, nur weil die in der Tabelle 19 angeführten Gewinne gering erscheinen.

Um die Forderung der Fixkostendeckung einerseits und das leidige Problem der Verfügbarkeit von Buchführungsdaten andererseits zu umgehen, wird die Fixkostendeckung in zwei Stufen durchgeführt. In der ersten Stufe kommen die für die Rohstoffherzeugung relevanten Fixkosten, in der zweiten Stufe die gesamten Fix- und Gemeinkosten der Betriebe des Hauptproduktionsgebietes zum Ansatz.

Aufbauend darauf folgt eine Gewinnschwellenanalyse bzw. Break even-Analyse. Mit der erwähnten Break even-Analyse läßt sich dann der kritische Absatzpreis für den Agraralkohol errechnen, der beim gegebenen Alkoholertrag die Vollkosten deckt (siehe Tabelle 20).



Bezüglich der methodischen Vorgangsweise bei der Break even-Analyse sei auf die Basisliteratur in der Betriebswirtschaft hingewiesen. Die Daten, auf die die Berechnungen des kritischen Absatzpreises beruhen, sind prinzipiell in Tabelle 20 angeführt. Die Fixkosten der Rohstofferzeugung für die Berechnung des "kritischen Absatzpreises I" bestehen aus dem fixen Kostenanteil des Maschinen- und Geräteeinsatzes bei Getreide und Körnermais. Die Gliederung der restlichen Gemeinkosten der Betriebe der Programmregion I, die in der nächsten Stufe der Fixkostenabdeckung berücksichtigt werden müßten, stehen der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht zur Verfügung.

TABELLE 20: Die Ermittlung der Gewinnschwelle für die wichtigsten Rohstoffe der Äthanolherzeugung

	Industrie- weizen	Industriemais trocken	Industriemais naß	Industrie- gerste
Naturalertrag dt/ha	49	78	110	44,4
Alkoholertrag l/ha	1.881	3.094	3.167	1.562
Gesamterlös S/ha <sup>1)</sup>	19.224	31.621	32.367	15.964
Variable Kosten der Roh- stofferzeugung S/ha <sup>2)</sup>	8.419	15.091	11.298	6.932
Variable Kosten (S 2,077/lA.) der Alkoholerzeugung S/ha	3.907	6.426	6.578	3.244
Summe Variabler Kosten S/ha	12.326	21.517	17.876	10.176
Deckungsbeitrag Rohstoff- fläche S/ha	6.898	10.104	14.491	5.788
Fixkosten der Rohstoff- erzeugung S/ha <sup>3)</sup>	3.446	3.575	3.575	3.446
Fixkosten der Alkohol- erzeugung S/ha	1.556	2.559	2.619	1.292
Summe der Fixkosten S/ha	5.002	6.134	6.194	4.738
Gewinn pro Rohstoff- fläche S/ha	1.896	3.970	8.297	1.050
kritischer Absatz- preis I S/lA. <sup>4)</sup>	<u>6,392</u>	<u>6,117</u>	<u>4,780</u>	<u>6,728</u>
kritischer Absatz- preis II S/lA. <sup>5)</sup>	<u>10,591</u>	<u>8,628</u>	<u>7,567</u>	<u>11,784</u>

1) S 7,4/l Erlös aus Alkohol und S 2,82/lA. Erlös für die Trockenschlempe.

2) beinhalten auch die Kosten der Bereitstellung S 5,83/dt. Bei Naßmais wurden auch die Kosten der Lagerung mitberücksichtigt.

3) Berechnungsbasis: Ergänzungsheft 1 zum Katalog von Standarddeckungsbeiträgen und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 und ÖKL-Richtwerten für Maschinenselbstkosten 1982/83.

4) ((Gesamterlös - Gewinn)/Alkoholertrag) - Trockenschlempenerlös.

5) Berechnungsbasis: Fixkosten der Agrarproduktion (Alpenvorland) S 11.343/ha + Fixkosten der Alkoholerzeugung.

Der Absatzpreis I soll zeigen, daß bei dem im Modell 3 ermittelten Preis von S 7,4/1A. mit stärkehaltigen Rohstoffen noch Gewinne zu erzielen sind, wenn man jene Fixkosten berücksichtigt, die direkt zurechenbar sind. Der Absatzpreis I zeigt weiters, daß bei Getreide mit den angenommenen Durchschnittserträgen die Gewinnerwartungen geringer sind als bei Körnermais.

Der "kritische Absatzpreis II", wo sämtliche Fixkosten der Rohstoff- und Alkoholherzeugung vom Äthanolabsatzpreis gedeckt werden müssen, soll als Kontrast zum "Absatzpreis I" dienen. Zieht man den Trockenschlempenverkauf nicht in Betracht, so ist zum Beispiel bei Industrieweizen ein Gesamterlös von S 13,41/1A. erforderlich, um die Vollkosten der gegenwärtigen Produktion abzudecken. Es ist leicht einzusehen, daß solche Alkoholpreise nur sehr schwer in den Sozialpartnerschaftsgremien durchzusetzen sind. Darüber hinaus besteht die Gefahr, daß man sich durch solche Vollkostenrechnungen aus den Möglichkeiten einer inländischen Alkoholproduktion hinaus kalkuliert.

### 6.2 Kalkulationen zur Äthanolherzeugung unter Berücksichtigung sämtlicher Kosten für den Getreideexport

Ein wichtiger Aspekt der Modellergebnisse zur Äthanolherzeugung aus Getreide und Körnermais in Oberösterreich sind die Annahmen bezüglich der Verwertungsbeiträge. Diese sind im Modell 3 (Programmregion I) der Äthanolherzeugung gutgeschrieben (=positiver Beitrag in der Zielfunktion). Bekanntlich stammen die Verwertungsbeiträge von den Getreideproduzenten und dienen zur Stützung der Getreideexporte.

Die Verwertungsbeiträge der Programmregion I betragen auf Grund der Rohstoffzusammensetzung ca. 20 Mill.S. Für eine Jah-reserzeugungskapazität von 39,6 Mill.l Äthanol bedeutet das eine Kostenreduktion von S 0,51/1A. Insgesamt setzt sich aber die Stützung des Getreideexportes zu ca. 50 % aus Verwertungsbeiträgen und Budgetmitteln zusammen.

Als Ergänzung zu den Daten des Optimierungsmodells für eine Äthanolherzeugung aus Getreide und Körnermais wären für einen Vergleich mit den Kosten der Exportgetreideherzeugung noch zusätzlich Daten bezüglich der gesamten Kosten der Exportstützung zu berechnen. Als Basis für die Berechnungen der Exportstützung diene die Außenhandelsstatistik und die Preistabellen des Getreidewirtschaftsfonds für einen Zeitraum von drei Jahren (1982-1984).

TABELLE 21: Exportmenge, -wert und -stützung für Mahlweizen, Körnermais und Futtergerste

	1982				1983				1984			
	E X P O R T				E X P O R T				E X P O R T			
	Menge <sup>1)</sup> 10 <sup>3</sup> t	Wert <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> S	Stützung S/kg <sup>2)</sup>   S/ha <sup>3)</sup>		Menge 10 <sup>3</sup> t	Wert 10 <sup>6</sup> S	Stützung S/kg   S/ha		Menge 10 <sup>3</sup> t	Wert 10 <sup>6</sup> S	Stützung S/kg   S/ha	
Mahlweizen	269,3	767,9	1,28	5.512	579,6	1.574,4	1,70	7.763	538,7	1.629,6	1,55	7.311
Körnermais	89,85	205,0	1,64	12.889	64,34	146,0	1,77	12.379	0,27	0,6	1,79	13.274
Futtergerste	100,7	212,6	1,74	7.343	22,93	71,29	0,84	3.574	268,8	709,7	1,30	6.042

1) Quelle: Außenhandelsstatistik

2) Ist die Differenz aus Erzeugernettopreis (Jahresdurchschnitt) + Verteilerspanne + Mehrwertsteuer und Exporterlös.

Quelle: Tabellen des Getreidewirtschaftsfonds und eigene Berechnungen

3) Pro ha Überschußfläche (= Exportstützung insg./Exportmenge/Durchschnittsertrag)

Die Stützung in S/kg errechnet sich als Differenz aus dem Exporterlös und aus dem Erzeugerbruttopreis (Jahresdurchschnittspreis) + Verteilerspanne. Bei der Berechnung der Kosten für den Getreideexport wird die Stützung insgesamt umgelegt auf die äquivalente Überschußfläche. Wie weiter aus der Tabelle 21 ersichtlich, unterliegt der Körnermaiseexport starken Schwankungen, wie zum Beispiel 1984, wo nur unbedeutende Mengen in den Export gingen. Aus diesem Grund wurden auf Grund der Daten des Getreidewirtschaftsfonds die Exportstützungen mit ihren äquivalenten Flächen gewichtete Durchschnitte errechnet, die folgendermaßen lauten:

Jahr	S/ha
1984	6.879
1983	7.904
1982	6.878
Ø =	7.220

Im Durchschnitt der letzten drei Jahre mußten also pro ha Getreide und Körnermais für die Überschußverwertung ca. S 7.220,- von den Produzenten und aus den Budgetmitteln bezahlt werden. Die einschneidenden Veränderungen durch einen Weizenpreis- und Dollarkursverfall in den folgenden Jahren werden im Kapitel 8 weiter dargestellt.

In diesem Teilkapitel werden die alternativen Verwendungsmöglichkeiten in der Programmregion I verglichen. Dabei geht man von der Annahme aus, daß die auf der Rohstofffläche von 16.077 ha erzeugten Produkte Körnermais und Getreide, entweder in der Alkoholerzeugung oder im Export verwertet werden können. Diese Kalkulation hat den Zweck, den Vergleich zwischen der geplanten Alkoholproduktion und der gegenwärtigen Erzeugung von Exportgetreide anschaulicher zu machen.

Die in Tabelle 22 ausgewiesenen Kosten beinhalten auch die Fixkosten der geplanten Alkoholanlage. Die übrigen Fixkosten treffen für beide Produktionssysteme in gleicher Höhe zu und bleiben daher unberücksichtigt. Da für Naßmais keine Exportmöglichkeiten existieren, gelten auch für die Naßmaisfläche die Kostensätze für Trockenmais.

Der anfängliche Kostenvorteil der gegenwärtigen agrarischen Erzeugung wird im Falle der Exportnotwendigkeit wieder aufge-

hoben. Die Exportkosten insgesamt in Tabelle 22 berechnen sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Exportstützungen (S 7.220,-/ha) mit der zugrundegelegten Fläche von 16.077 ha.

TABELLE 22: Kostenvergleichskalkulation der gegenwärtigen Getreideerzeugung mit einer Rohstoffherzeugung für Treibstoffzwecke in der Programmregion I unter Einbeziehung damit verbundener staatlicher Stützungsmaßnahmen

Rohstoff	Flächen- bedarf ha <sup>1)</sup>	KOSTEN				
		gegenwärtige Getreideproduktion insgesamt S/ha <sup>2)</sup> 10 <sup>6</sup> S		Äthanolherzeugung insgesamt S/ha <sup>3)</sup> S/1A. 10 <sup>6</sup> S		
Weizen	5.435	8.133	44,20	13.882	7,38	75,46
Trockenmais	5.015	14.636	73,40	24.075	7,78	120,74
Naßmais						
gelagert	2.190	14.636	32,05	20.495	6,47	44,88
erntefrisch	748	14.636	10,95	19.714	6,22	14,75
Gerste	2.689	6.676	17,95	11.468	7,34	30,84
Zwischensumme	16.077	--	178,55	--		286,67
Durchschnitt		11.106		17.830		
Kosten für Ex- portstützungen	16.077	7.220	116,08	--		--
Kosten für Silo- lageraktion <sup>4)</sup>		1.545	24,85	--		--
Summe			<u>319,48</u>			<u>286,67</u>
Durchschnittliche Kosten/ha			<u>19.872</u>			<u>17.830</u>
Durchschnittliche Kosten- differenz/ha				<u>2.042</u>		
Kosteneinsparung pro 1. produziertem Äthanol <sup>5)</sup>				<u>0,83</u>		

1) Flächenbedarf für eine Anlage mit 120.000 1A./Tag bzw. 39,6 Mill.1A./Jahr

2) Quelle: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84 und eigene Berechnungen

3) Wie <sup>2)</sup> plus Herstellungskosten für Äthanol ca. S 2,904/1A.

4) Silolageraktion bei Weizen mit S 853,-/Tonne und Sperrlageraktion für Gerste mit S 180,-/Tonne berücksichtigt.

5) Errechnet für einen durchschnittlichen Alkoholertrag von 2.463 l/ha (39,6 Mill.l : 16.077 ha)

Ausgehend von der Annahme, daß die durchschnittlichen Stützungserfordernisse für den Getreideexport und Silolageraktion auf ähnlichem Niveau bleiben, könnte eine Kosteneinsparung unter den Erzeugungsbedingungen der Programmregion I von S 0,83 pro l produziertem Äthanol erreicht werden. Beim hier errechneten Einsparungseffekt muß man bedenken, daß er bereits bei durchschnittlichen Ertragsverhältnissen erreicht wird.

Der Kostenvergleich sollte ähnlich wie in der einzelbetrieblichen Investitionsrechnung über die relative Vorzüglichkeit einer geplanten Maßnahme hinsichtlich der Kostenhöhe Auskunft geben. Der Vorteil einer solchen Gegenüberstellung liegt in der Transparenz der Kostenstruktur vor und nach einer Investition. Nachteilig dagegen wirkt sich aus, daß die Ertrags- bzw. Erlösseite dabei ausgeschlossen bleibt. Allerdings stand zum Zeitpunkt der Kostenvergleichskalkulation noch kein Äthanolabgabepreis fest, der ernsthaft als Erlös für den Äthanolverkauf in Frage kam.

## 7 ÄTHANOL ALS MISCHUNGSKOMPONENTE FÜR BLEIFREIE TREIBSTOFFE

Dieses Kapitel teilt sich in zwei Bereiche, nämlich in einen technischen und einen wirtschaftlichen. Der technische Bereich wird in dieser Studie nicht in all seinen Facetten ausgeführt. Speziell zur Ökonomik der Beimischungstechnologie stehen gegenwärtig der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft keine objektiven Daten zur Verfügung.

### 7.1 Technischer Bereich

Die folgenden Ausführungen stammen aus dem Endbericht für die U.S. Alcohol Fuel Commission 1981 (18). Die in diesem Bericht geschilderten technischen Zusammenhänge beim Einsatz einer 10 %igen Äthanol-Benzinmischung (Gasohol) zeigen, daß bereits vor 5 Jahren die Alkoholbeimischung als technisch realisierbar eingestuft wurde. Zu diesem Zeitpunkt wurde seitens der österreichischen Mineralölwirtschaft mit dem Hinweis auf unüberwindliche Schwierigkeiten in der Motorentchnik erfolgreich die Beimischung von inländischem Alkohol (=Äthanol) verhindert. Im Rahmen der vorliegenden Studie kann der amerikanische Bericht nicht zur Gänze wiedergegeben werden, sondern beschränkt sich auf die abschließende technische Beurteilung des zukünftigen Gasoholeinsatzes im Originaltext. Die folgenden Ausführungen stammen aus dem oben zitierten Bericht an den amerikanischen Kongreß.

*From a technical standpoint, the outlook for expanded gasohol use is excellent. It gives good vehicle performance because of its higher octane value. Drivability and parts difficulties are seldom reported by gasohol users, and are usually minor in nature. Laboratory studies show that gasohol has no significant effect on most automotive fuel system metals, but that some elastomer parts are affected more in gasohol than in gasoline. The long term effects of this are unknown at this time. However, those same studies identify elastomers that are minimally affected by gasohol and could be used to make more vehicle parts in the future.*

*Increased evaporative HC emissions with gasohol are of some concern given that atmospheric ozone could be increased and that the federal vehicle evaporative emission standard will be tightened in 1981. Technical solutions to this problem appear to be available which can help to mitigate this problem as gasohol use expands.*

Gasohol can be used in existing vehicles without modifications, and without voiding GM, Ford and Chrysler new car warranties. However, performance can be improved if the vehicle is specifically designed and tuned for gasohol use. In view of the legislative climate and the list of planned ethanol production facility sites that continues to grow daily, expanded gasohol production seems certain. Gasohol's grass roots beginnings have expanded to include involvement by many of the major oil companies. As a result, some auto manufacturers have started thinking about designing specifically for gasohol compatibility in the near future, which could ultimately be followed by calibrating vehicles for gasohol rather than gasoline if supply becomes large enough.

At the present time gasohol is made by adding 10 % ethanol to a finished 87 octane gasoline. This method does not take full advantage of the octane boosting potential of the ethanol. Additional petroleum savings could be realized if ethanol is used as a refinery blending component to achieve the octane value for regular, premium and special grades of gasoline, both leaded and unleaded. In this way, the severity of petroleum refining could be reduced. Potential petroleum savings may be in the magnitude of two gallons of petroleum saved for every gallon of ethanol used.

In der Zwischenzeit entschloß sich die österreichische Mineralölwirtschaft, die inländischen Ressourcen in Form von Äthanol nicht in Anspruch zu nehmen, sondern den bleifreien Treibstoff auf Rohölbasis zu produzieren. Dieser Weg wurde aber aus rein kommerziellen Erwägungen eingeschlagen, da z.B. Methanol eine sehr billige Mischungs-komponente ist (ca. S 3,-/l).

Der oben zitierte amerikanische Bericht stellte zur Methanolbeimischung fest, daß Methanol die Oktanzahl in gleicher Weise erhöht aber vom motorentechnischen Standpunkt Methanol auf Grund seiner korrodierenden und entmischenden Eigenschaft beträchtliche Probleme bereitet. Des weiteren verschlechtert die reine Methanolbeimischung das Dampfdruckverhalten des Treibstoffgemisches in negativer Weise. Diese geschilderten Schwierigkeiten bei einer Methanolbeimischung können durch das Miteinmischen von "Cosolvents alcohols" (Lösungsvermittler) umgangen werden. Zu diesem Zweck wurde in den USA ein Gemisch entwickelt, das als "Oxinol" bezeichnet wird. Das Mischungsverhältnis des Oxinol wird mit 50/50 Methanol und tertiärem Butylalkohol (TBA) angegeben. Oxinol wird dem Treibstoffgemisch mit 5 % beigemischt. Ergänzend zu diesem Lösungsvermitt-



ler wird im bleifreien Benzin noch Methyltertiär-Butylether (MTBE) als oktanverbessernde Komponente eingesetzt. Es entsteht aus einer Reaktion von Methanol und Butylen. Diese Komponenten kommen dann zum Einsatz, wenn Toluene nicht verfügbar sind (18).

Sämtliche hier besprochenen Mischungskomponenten (Methanol, TBA und MTBE) werden auch zukünftig im österreichischen bleifreien Treibstoff vorkommen und sind damit die Basis für die weiteren wirtschaftlichen Überlegungen zur Beimischungstechnologie.

## 7.2 Wirtschaftlicher Bereich

Während im technischen Bereich sich die Vertreter der Mineralöl- und Agrarwirtschaft nach sechsjährigen fruchtlosen Diskussionen über Motorenverträglichkeit, Treibstoffverbrauch etc. unter dem Druck der Bauernschaft endlich einigten, entflammen derzeit die Diskussionen an den Fragen der Wirtschaftlichkeit einer inländischen Erzeugung von Treibstoffalkohol. Es sei gleich an dieser Stelle gesagt, daß in dieser Studie diese Frage auf Grund der Unzahl von Interdependenzen in ihrem vollen Umfang nicht behandelt werden kann.

Im Rahmen der Problemstellung zu Beginn wurde darauf hingewiesen, daß eine geschlossene Bewertung von Äthanol als Beimischungskomponente objektiv nur unter Einbezug seiner Verwertung innerhalb der Treibstoffherzeugung möglich ist. Um letztlich zu objektiven Aussagen über Äthanol als Mischungspartner zu kommen, müßte anhand eines quantitativen petrochemischen Modellsystems seine Wettbewerbsfähigkeit ermittelt werden. Das kann aber seitens der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft nicht erbracht werden, und man ist daher bezüglich des Substitutionswertes des Äthanol auf Einzelüberlegungen ohne simultane Beurteilungsmöglichkeit angewiesen.

Anknüpfend an die technischen Überlegungen zur Alkoholbeimischung sei darauf hingewiesen, daß Methanol wirtschaftlich gesehen als Billigmacher in der Treibstoffmischung bis zum technisch maximal möglichen Wert eingesetzt wird. Billigmacher bezieht sich hier allerdings nicht auf den Endverbraucherpreis, sondern auf die Kostenstruktur des Treibstoffgemisches. Soll nun der gesamte billige Methanol durch teureres Äthanol ersetzt werden, verteuert sich logischerweise der Treibstoff, da die Treibstoffherzeuger den dadurch entstehenden Profitverlust auf die Endverbraucher überwälzen.

Daher scheint es durchaus plausibel, die restlichen Mischungs-komponenten, wie z.B. TBA, auch durch inländischen Äthanol zu substituieren. Dabei könnte der Treibstoffherzeuger teilweise die wirtschaftlichen Vorteile der Methanolbeimischung weiterhin genießen, und der Substitutionswert des Äthanol wird nicht durch die vollen Kosten der Methanolverdrängung belastet.

Im Bereich der Hauptproduktverwendung spielt nun der Substitutionswert des Äthanol im Treibstoffgemisch eine wirtschaftlich zentrale Rolle, denn es werden dadurch die Mengenziele für eine österreichische Treibstoffäthanolherzeugung festgelegt. Des weiteren weiß man, daß hinter der Herstellung petrochemischer Produkte äußerst komplexe Kostenstrukturen stehen. Um diese Kosten einigermaßen kontrollieren zu können, sind Raffinerierechenmodelle notwendig, die eine Matrix von mehreren tausend Zeilen und Spalten umfassen, die meist mit einem Simplex-Algorithmus berechnet werden. Des weiteren besteht in solchen Rechenmodellen die Möglichkeit von Sensibilitätsanalysen anhand derer ein Gültigkeitsbereich für den Äthanolstandspreis in simultaner Abhängigkeit der Kosten für Rohöl, TBA, MTBE etc. bestimmt werden könnte.

Durch den Einsatz von Katalysatoren in den westlichen Industrieländern wird daher die Nachfrage nach jenen Komponenten für bleifreies Benzin steigen, die die Oktanzahl in gleicher Weise erhöhen, wie es bisher durch Bleiverbindungen üblich war. Wie nun die Preise der erwähnten Komponenten auf diese Nachfrage reagieren, ist äußerst schwierig einzuschätzen. Weiters muß man bedenken, daß der Absatz von bleifreiem Normalbenzin in Zukunft höchstwahrscheinlich expandieren wird.

Erinnert man sich an die Benzinpreissteigerung der letzten 5 Jahre, die von den Ölkonzernen abwechselnd mit Dollarkurs und Rohölpreissteigerungen gerechtfertigt wurden, so liegen vermutlich auch die Preise für oktanzahlverbessernde Komponenten, die heute raffinerieintern aus Rohöl hergestellt werden können, über jenen der heutigen bleifreien Grundbenzine. Es wird geschätzt, daß der Preis für MTBE das 1,4-fache des Preises für Normalbenzin beträgt (8).

## 8 TREIBSTOFFALKOHOLERZEUGUNG UNTER EINBEZIEHUNG DER VERHANDLUNGSERGEBNISSE DER SOZIALPARTNER

### 8.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Ausführungen dieses Kapitels beziehen sich auf den Bericht des Beirates für Wirtschafts- und Sozialfragen, erschienen Juli 1985 (12), der auf ein Ersuchen des Bundeskanzlers Dr. Sinowatz zurückgeht, ein Gutachten über Fragen im Zusammenhang mit der Beimischung von Äthanol zum Vergaserkraftstoff abzugeben.

Der Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen wurde als Expertengremium eingerichtet, das in Wirtschafts- und Sozialfragen die Regierung umfassend beraten soll. Er ist also eine Institution der Sozialpartnerschaft, die für Österreich einen hohen Symbolwert besitzt. Der Bericht bzw. das Gutachten, dessen Hauptteil Äthanol als Kraftstoffkomponente behandelt (S. 1-103), besitzt damit die meisten Parallelen mit der vorliegenden Studie. Zu den ergänzenden Ausführungen bezüglich Ölsaaten und Eiweißfutterpflanzen (S. 107-136) wird daher nicht weiter Bezug genommen.

Die Einbeziehung der Ergebnisse des Gutachtens in die vorhandene Studie verfolgt das Ziel:

- a) einzelne Daten, die aus Ende 1983 stammen, auf den Stand von Mitte 1985 zu bringen und
- b) eine österreichweite Interpretation von Kosten und Nutzen einer Treibstoffalkoholerzeugung mit dem im Gutachten dafür angeführten Mengenziel (=Mindestbeimischungsrate).

### 8.2 Der Äthanoleinstandspreis für eine österreichische Treibstoffherzeugung

Bei einer Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Äthanolerzeugung liegen die ökonomisch empfindlichsten Fakten nicht in der eigentlichen Alkoholherstellung, sondern in vor- und nachgelagerten Bereichen. Im Bereich der Hauptproduktverwertung spielt der Substitutionswert des Äthanols im Treibstoffgemisch eine wirtschaftlich zentrale Rolle, denn es werden damit neben den petrochemischen und technischen Fragen auch die Mengenziele für eine zukünftige Äthanolerzeugung festgelegt.

Das Mengenziel hängt von den Beimischungsmöglichkeiten bzw. deren technischen und wirtschaftlichen Restriktionen ab. Damit

beeinflusst die Beimischungsrate auch den Äthanolabgabepreis. Die Beimischungsraten des Gutachtens (12) lauten 2,6 % und 5 % mit den Äthanolabgabepreisen von S 4,90/l und S 2,90/l (=Substitutionswert - Transport). Kenner der Methodik im Operations Research wissen, daß hinter der Herstellung petrochemischer Produkte äußerst komplexe Kostenstrukturen stehen. Um diese Kosten einigermaßen kontrollieren zu können, sind Raffinerierechenmodelle erforderlich, die eine Matrix von mehreren tausend Zeilen und Spalten umfassen. Es lassen sich auf Grund dieser chemischen und ökonomischen Gegebenheiten vorläufig nur qualitativ Zusammenhänge aufzeigen: Der Wert des Äthanols in Relation zu Rohöl und unverbleitem Benzin erhöht sich, je geringer sein Beimischungsanteil ist. Bei einem geringen Beimischungsanteil, d.h. bis ca. 5 %, wirkt sich der geringere Heizwert (=Fahrleistung) des Äthanols auf das gesamte Treibstoffgemisch nur unwesentlich aus, weil die oktanzahlverbessernde Wirkung des Äthanols überwiegt. Damit stellt sich auch die Frage, ob der zugrundegelegte Äthanol einstandspreis von S 4,90/l bei 2,6 % Beimischung nicht als unterbewertet angesehen werden muß.

Die oben angeführten Substitutionswerte, die nur im Idealfall den kommerziellen Preisen entsprechen, wurden nicht objektiv ermittelt, sondern sie sind ein Verhandlungsergebnis der Sozialpartner und damit im wissenschaftlichen Sinne nicht nachvollziehbar. In diesen Verhandlungen wurde der Mineralölwirtschaft erstmals die Zusage abgerungen, daß die Beimischung von Äthanol zum Treibstoff technisch unbedenklich sei, obwohl diese Tatsache bereits 1979 feststand. Siehe auch Kapitel 7 in dieser Studie und insbesondere (18).

In den nachfolgenden Überlegungen zu einer Kosten-Nutzen-Analyse werden als Varianten der jährlichen Produktionsmenge von 85 Mill.l.A. (=2,6 %ige Beimischungsrate) einer anderen, die einen Verzicht auf Äthanolherzeugung (=Rohstoffmix zu Weltmarktpreisen) repräsentiert, gegenübergestellt. Die Variante von einer 5 %igen Beimischung bringt in diesem Fall kaum neue Informationen, da die Zahl der kurzfristig im industriellen Maßstab realisierbaren Projekte in Wirklichkeit sehr gering ist und der Unterschied zu einer Beimischungsrate von 2,6 % hauptsächlich im oben angeführten Substitutionswert liegt.

### 8.3 Betrachtete Äthanolprojekte

Im Gutachten (12) wurde für sämtliche Anlagen, analog der vorliegenden Studie, eine Kapazität von 120.000 Tageslitern zugrundegelegt. Leider wurde die Frage, welche Projekte im Falle

einer Beimischungsrate von 2,6 % oder 5 % realisiert werden sollten, nicht behandelt, denn die erforderlichen Äthanolmen-gen könnten mit unterschiedlich großen Anlagen erzeugt werden. Dieses Problem spielt aber für die Wirtschaftlichkeit der Äthanolherzeugung eine wesentliche Rolle, da die Scalingeffekte (=Senkung bzw. Erhöhung der Konversionskosten) sich insbesondere im Größenbereich von 100.000 und 500.000 Tageslitern am stärksten auswirken.

Eine beträchtliche Schwäche ist die im Gutachten nicht oder nur ungenügend vorgenommene Projektevaluierung, die die einzelnen Projekte technisch und ökonomisch als gleich gut ansieht. Vorgeschaaltete Feasibility Studien der Projektträger im Inhalt bzw. Umfang, wie sie Weltbank oder UNIDO empfehlen, könnten sicherlich besser abgesicherte Ergebnisse für eine weiterführende volkswirtschaftliche Analyse liefern und den Entscheidungsprozeß wesentlich beschleunigen.

Bereits am Beginn der vorliegenden Studie im Jahre 1982 wurden Bemühungen unternommen, ein Äthanolherzeugungsprojekt auf Basis Zuckerrübe ebenfalls in das prozeßanalytische Optimierungsmodell miteinzubeziehen. Dabei stellte sich heraus, daß für eine Mehrrohstoffanlage mit einem Rohstoffmix von Rüben, Getreide und Mais keine großtechnisch realisierbaren Anlagenkonfigurationen existieren, anhand deren sich ernsthafte Wirtschaftlichkeitsanalysen durchführen ließen.

Auch für eine Einzelverarbeitung von Zuckerrübe oder Zuckerhirse, in einer Annexanlage verarbeitet, standen für österreichische Verhältnisse keine Daten zur Verfügung, und damit konnte eine Optimierung der Rohstoffherzeugung, -verarbeitung und Nebenproduktverwertung, ähnlich wie sie für andere Rohstoffe möglich war, nicht erfolgen.

Die im Gutachten angeführten Herstellkosten von S 11,47/1A. bei einem Rohstoffpreis von ca. S 80,-/dt Rübe dürften noch aus der Projektbeschreibung der Zuckerindustrie aus den Jahren 1979/80 stammen. Damals wurden die Selbstkosten loco Fabrik mit S 11,42/1A. geschätzt, jedoch ohne Nebenerlöse. Welches Bewertungskriterium neuerdings für die Nebenproduktverwertung im Gutachten zugrunde gelegt wurde, kann quantitativ nicht nachvollzogen werden. Vielmehr ist man hier auf Meldungen aus der Presse angewiesen. Daraus geht z.B. hervor, daß in der Studie einer belgischen Planungsfirma bei einem Rübenpreis von S 60,-/dt Herstellungskosten von S 12,30/1A. entstehen (19). Der Vergleich mit den oben angeführten Herstellkosten könnte

ein Indiz dafür sein, daß innerhalb der Projektträger keine klaren Vorstellungen über die tatsächlich zu errichtende Anlagenkonfiguration und damit verbundenen Kosten existieren.

Die Alkoholerzeugung auf Basis Zuckerrübe bringt zwar den höchsten Alkoholertrag pro ha, verursacht aber die größeren Schwierigkeiten in der Fruchtfolge und der Nebenproduktverwertung. Verfolgt man mit einer Äthanolherzeugung darüber hinaus die Nutzung von "Überschußflächen", so eignet sich dieser Rohstoff sehr wenig, da sein Flächenbedarf von ca. 6.000-10.000 ha bei einer Beimischungsrate von 2,6 % relativ gering ist.

#### 8.4 Bemerkungen zur ökonomischen Analyse

Die grundlegende Frage ökonomischer Analysen lautet, wie knappe Ressourcen auf die konkurrierenden Verwendungszwecke verteilt werden sollen. Davon handeln in der vorliegenden Studie die Kapiteln 2 bis 5. Sie untersucht nicht nur, ob die Äthanolherzeugung einen ausreichenden Ertrag für die betroffene Region erbringt, sondern versucht eine Lösung zu finden, mit der die gleichen Ziele und gleichzeitig höhere Erträge erreicht werden können.

Die darauffolgende Analyse umfaßt darüber hinaus die Kosten und Nutzen, jeweils bei Verzicht auf (=Variante II) und bei Durchführung des Projektes (=Variante I). Die Variante II soll die Getreideerzeugung unter Weltmarktbedingungen widerspiegeln.

Die Kosten-Nutzen-Analyse bringt in der Praxis allerdings einige Probleme mit sich. Dazu zählen die Definition/der Situation "mit" und "ohne" Projekt, die oft mit der Situation "vor" und "nach" dem Projekt verwechselt wird. Weiters zählen die Fragen, wie Transferzahlungen, die vor dem Projekt anfielen, zu behandeln sind; wie die Schattenpreise zu ermitteln sind, wenn die Marktpreise aus unterschiedlichen Ursachen verzerrt sind; sowie die Behandlung nicht quantifizierbarer Nutzen. Insbesondere das Problem der Transferzahlungen wurde sehr ausführlich in (9) behandelt.

In der vorliegenden Studie, die die wirtschaftlichen Auswirkungen einer Treibstoffalkoholerzeugung österreichweit darstellen soll, wird das Analyseergebnis als Quotient von Nutzen und Kosten dargestellt. Ein Quotient größer als 1 läßt das Projekt als wirtschaftlich sinnvoll erscheinen. Außerdem muß

TABELLE 23: Die Gegenüberstellung der Verwertung österreichischen Getreides im Export oder als Rohstoff in der Äthanolherzeugung dargestellt als Kosten-Nutzen-Quotient

Position Nr.	Positionsbezeichnung	VARIANTE I 2,6 %ige Äthanolbeimischung = 85 Mill.l. Jahreserzeugung in Mill.S (gerundet)		VARIANTE II Verwertung der Rohstoffe von Variante I im Export in Mill.S (gerundet)	
		Kosten	Nutzen	Kosten	Nutzen
1.	Rohstoffherzeugung	422	-	400	-
2.	Konversion der Rohstoffe	299	-	-	-
3.	Export Erlöse	531	-	-	531
4.	Exportstützung u. Lagerkosten	-	391	391	-
5.	Verwertungsbeitrag	-	52	52	-
6.	Nebenproduktverwertung	-	210	-	-
7.	Äthanolverwertung	-	417	-	-
Summen		1.252	1.070	843	531
Nutzen-Kosten-Quotient		0,86		0,63	

ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß in der Tabelle 23 das Opportunitätskostenprinzip hinsichtlich der Kosten und Erlöse für den Getreideexport zur Anwendung kam.

In beiden Varianten ergibt sich ein Quotient unter 1, d.h. in beiden Varianten ist die Verwertung von Getreide wirtschaftlich ineffizient. Der Unterschied der beiden Varianten besteht darin, daß bei einer Saldierung der Kosten und Nutzen die Variante I relativ weniger Subventionen benötigt.

Eine sehr wichtige Voraussetzung für die Überlegenheit der Variante I (=Äthanolerzeugung) ist, daß bei einem Übergang von der Nahrungsmittel- zu einer Rohstoffherzeugung keine Kostenremanenz eintritt. Vor allem sollten die "Exportkosten", die durch die bestehende Marktordnung für Brot und Futtergetreide festgelegt sind, nicht die Äthanolerzeugung belasten. Will man aber eine Trennung beider Erzeugungssysteme nicht vornehmen, so entstehen mit großer Wahrscheinlichkeit bei einer inländischen Äthanolerzeugung ähnliche Finanzierungsschwierigkeiten, wie sie derzeit für den Getreideexport so charakteristisch sind.

#### 8.5 Die Annahme zur Berechnung der KNA

Wie oben angeführt, werden als jährliches Produktionsmengenziel für eine KNA zur Äthanolerzeugung in der Variante I 85 Mill.lA. zugrunde gelegt. Dies entspricht einer Beimischungsrate von 2,6 % des gesamten österreichischen Benzinverbrauchs. Diese Beimischungsrate wird ebenfalls im Gutachten des Beirates für Wirtschafts- und Sozialfragen herangezogen. Diese Beimischungsrate erscheint zwar auf dem ersten Blick etwas gering, wäre aber als Einstiegsmöglichkeit in die neue Produktionsrichtung "Nachwachsender Rohstoffe" ideal. Um die Menge von 85 Mill.lA. zu erzeugen, benötigt man entweder eine Anlage von ca. 250.000 Tageslitern oder zwei Anlagen von ca. 110.000 Tageslitern. Erstere Anlage hätte den Vorteil, daß Kostendegressionen wirksam wären; andererseits muß aber mit etwas höheren Transportkosten gerechnet werden.

Eine sehr wesentliche Information der vorliegenden Studie ist, daß der zugrundegelegte Rohstoffmix auf Grund einer prozeßanalytischen Optimierung entstand, und damit werden die Rohstoffkosten, die 70 % der Herstellkosten ausmachen, beeinflusst. Der auf diese Weise gefundene Rohstoffmix wird auch bei der Variante I (=2,6 % Beimischung) zugrunde gelegt.



Welchen Rohstoffflächenbedarf der erwähnte Rohstoffmix benötigt, kommt in der nachfolgenden Übersicht zum Ausdruck. Mit dem Rohstoffeinsatz pro 1 Äthanol läßt sich über die durchschnittlichen Erträge folgender Flächenbedarf errechnen.

Flächenbedarf für die Erzeugung von 85 Mill. l Äthanol pro Jahr

Rohstoffe	Anteile der Rohstoffe in % der jährlich erzeugten Alkoholmenge	Rohstoffbedarf in kg/lA.	durchschnittl. Naturalerträge t/ha	Rohstoffflächenbedarf ha
Naßmais	24	3,47	11,1	6.377
Trockenmais	39	2,52	7,8	10.710
Weizen	26	2,60	4,9	11.727
Gerste	11	2,84	4,4	5.980
			Summe	<u>34.794</u>

Stellt man den errechneten Flächenbedarf z.B. den IST-Flächen (siehe Karte 1 in Kapitel 2) gegenüber, so sieht man, daß sich der Rohstoffflächenbedarf für Mais über die abgegrenzte Region hinaus erstreckt. Für die Praxis würde dies bedeuten, daß jene Betriebe des Alpenvorlandes, die im westlichen Niederösterreich liegen, ebenfalls als Rohstofflieferanten in Frage kommen.

Für eine realistische Schätzung des Mehrbedarfs an Rohstofffläche muß man vor allem beim Rohstoff Naßmais die Fläche von 6.377 ha zur Gänze berücksichtigen, da bei einem Preis von S 192,-/dt der Naßmais nicht mit der Verwertung als Maiskornsilage in der Schweinemast konkurrieren kann (siehe Kapitel 4.4). Weiters muß man bedenken, daß der Bedarf an Ackerflächen auch durch Rekord- bzw. Mißernten mittelfristig betrachtet beträchtlichen Schwankungen unterliegen kann.

Position 1: Rohstofferzeugung

Auf Grund der Annahme zur Variante II sind Rohstoff- und Getreideerzeugung weitgehend ident. Grundsätzlich benötigt die Erzeugung keine zusätzlichen Investitionen an Maschinen und

Geräten. Die angeführten Kostensätze in Variante I beinhalten neben den Variablen Kosten für den Betriebsmitteleinsatz auch die Lager- und Transportkosten für die Rohstoffe. Den hauptsächlichsten Unterschied in den Erzeugungskosten der beiden Varianten verursacht der Naßmais. Er muß um der Vergleichbarkeit wegen bei Variante II (=Export) getrocknet werden. Die Kosten dafür betragen S 4.836,-/ha. In der Variante I hingegen verursacht der Naßmais Lagerkosten von S 60,-/m<sup>3</sup> Siloraum oder S 822,-/ha, da er für eine Verarbeitungsperiode von 120 Tagen zur Verfügung steht. Die Differenz von Variante I und Variante II ergibt darüber hinaus die Beträge für Lagerung und Transport bei Gerste, Weizen und Körnermais (trocken) im Falle einer Versprütung. Die Berechnung der Position 1 der Tabelle 23 ist aus der nachfolgenden Übersicht zu ersehen: Die Kostensätze wurden mit dem Rohstoffflächenbedarf gewichtet und aufsummiert.

Rohstoff	Variante I S/ha	Variante II S/ha
Weizen	9.826	8.429
Körnermais	17.623	15.205
Naßmais	11.856	10.369
Gerste	7.176	6.910
insgesamt in Mill.S	<u>422,490</u>	<u>399,977</u>

#### Position 2: Kosten der Rohstoffkonversion

Die im Modellansatz verwendeten Konversionskosten von S 2,904/l Äthanol stammen aus der Kostenvorschätzung Mitte 1983. Die im Rahmen der KNA eingesetzten Konversionskosten betragen S 3,514/l, da sie auch im Gutachten des Beirates verwendet wurden. In den Kosten der Rohstoffkonversion sind selbstverständlich auch deren fixer Anteil enthalten, jedoch ohne Nebenerlöse. Die Kostenunterschiede von 1983 zu 1985 beruhen hauptsächlich auf anderen Angaben zu den Personal-, Kapital- und Verwaltungskosten.

Für die Schätzung der Konversionskosten insgesamt von aufgerundet 299 Mill.S wurden die Kostensätze der einzelnen Rohstoffe mit den Rohstoffflächen gewichtet (siehe nachfolgende Übersicht).

Rohstoff	Erträge kg/ha	Alkohol- ertrag l/ha	Konversions- kosten pro ha	Konversions- kosten insg. Mill.S
Weizen	4.900	1.885	6.623	77,668
Körnermais	7.800	3.095	10.877	116,493
Naßmais	11.100	3.199	11.241	71,684
Gerste	4.440	1.563	5.494	32,854
				<u>298,698</u>

### Position 3: Exporterlöse

Die Exporterlöse der Variante II tauchen im Kosten-Nutzen-Vergleich in der Variante I als Nutzenentgang auf. Dem Erlös von aufgerundet 531 Mill.S für den Export von ca. 216.000 t Getreide liegt folgendes Preis-Mengen-Gerüst zugrunde:

Rohstoff	Tonnen	S/t	insg. Mill.S
Mahlweizen	57.462	2.864	160,571
Körnermais	131.884	2.250	296,738
Gerste	26.551	2.620	69,564
	<u>215.897</u>		<u>530,874</u>

Durchschnittlicher Exporterlös = 2.458 S/t

Die erzielbaren Exporterlöse orientieren sich vorwiegend an Weltmarktpreisen auf Dollarbasis. Die in der Übersicht angeführten Exporterlöse repräsentieren Durchschnittswerte von 1982-1984 aus der Außenhandelsstatistik.

Den einzelnen Exportpreisen liegen unterschiedliche Geschäftsabschlüsse und damit verbundene Zahlungskonditionen zugrunde. Das dürfte auch der Grund sein, warum der Futtergerstenpreis entgegen den Weltmarktgepflogenheiten über dem Futtermaispreis liegt.

Bei der Beurteilung der Exportsituation insgesamt ist zu bedenken, daß der durchschnittliche Exporterlös von 1982-1984 auch Zeiten einer Dollarhaussse miteinschließt. Eine Treibstoffalkoholerzeugung auf Basis Getreide und Körnermais könnte die Exportsituation langfristig günstig beeinflussen, da sie vom Druck befreit, das gesamte Überschußgetreide im Export unterbringen muß.

Position 4: Exportstützungen

Die Stützung für Exportgetreide überbrückt den Niveauunterschied von Inlandsgetreide- zum Weltmarktpreis. Neben dem reinen Preisunterschied müssen noch Exportspesen und Inlandsfrachtkosten aus dem öffentlichen Budget vergütet werden. Weiters fallen durch staatliche Lageraktionen für Getreide noch zusätzliche Kosten an, siehe folgende Aufstellung:

Rohstoff	t	Stützung S/t	Lagerkosten S/t	insgesamt Mill.S
Mahlweizen	57.462	1.510	450	112,626
Körnermais	131.884	1.733	100	241,743
Gerste	26.559	1.293	100	36,997
	<u>215.897</u>			<u>391,366</u>

Wie im Zusammenhang mit den Exporterlösen bereits ausgeführt wurde, hängen die Preise für das Exportgetreide von der Angebots- und Nachfragesituation am Weltmarkt und dem künftigen Dollarkurs ab. Der Betrag von S 100,-/t für das Futtergetreide entspricht den Kosten für eine Sperrlageraktion. Berechnet man aus der obigen Zusammenstellung einen gewichteten Durchschnitt für Stützung und Lagerung insgesamt, so kommt man zu dem erforderlichen durchschnittlichen Finanzierungsbedarf von ca. S 1.813,-/t exportiertem Getreide, das entspricht durchaus dem Trend der fallenden Dollarkurse Ende 1985 und den steigenden Finanzierungserfordernissen beim Getreideexport.

Position 5: Verwertungsbeiträge

Die Verwertungsbeiträge werden von den Getreideproduzenten bezahlt und dienen wie die Budgetmittel ebenfalls als Finanzierungsquelle für Getreideexporte. Aus diesem sachlogischen Zusammenhang wird der Verwertungsbeitrag in Variante I als Nutzen betrachtet. Im Gutachten (12) der Sozialpartner werden in den Kalkulationen der Herstellung von Äthanol aus Getreide und Körnermais die Verwertungsbeiträge als Kosten für den Rohstoff betrachtet. Man ersieht daraus, daß es sehr sinnvoll wäre, zwischen der herkömmlichen Brotgetreide- und einer zukünftigen Rohstoffherzeugung innerhalb der geltenden Marktordnung zu unterscheiden. Ähnliche Überlegungen sollten auch hinsichtlich der Handelsspannen und Inlandsfrachtkosten gelten, wie sie ebenfalls in der Marktordnung für Brotgetreide festgelegt sind.

	Tonnen	durchschnittl. Verwertungsbei- träge <sup>1)</sup> S/t	insgesamt Mill.S
Mahlweizen	57.462	3.970	22,812
Körnermais	131.884	1.830	24,135
Gerste	26.551	2.000	5,310
	<u>215.897</u>		<u>52,257</u>

<sup>1)</sup> Aus den Jahren 1982-1984

#### Position 6: Nebenproduktverwertung

In dieser Position wurde die Substitution von Soja durch Trockenschlempe als Maßstab herangezogen. Es wird angenommen, daß bei einer Erzeugung von einem Liter Äthanol 0,83 kg Trockenschlempe anfallen. Der Umrechnungsfaktor von Schlempe auf Sojaäquivalente beträgt 0,625. Der Umrechnungsfaktor von 0,625 stammt aus der Internationalen Literatur (13) und ist für gesamtwirtschaftliche Berechnungen durchaus realistisch, weil er den Wert der Trockenschlempe eher unterschätzt. Der Sojapreis wurde mit S 4,77/kg gemäß der Außenhandelsstatistik von 1985 unterstellt.

#### Position 7: Äthanolverwertung

Die Herstellung hochoktaniger Treibstoffe ist sehr kosten- und energieintensiv und mit Ausbeuteverlusten verbunden. In einer Studie über Äthylalkohol-Gemischtkraftstoffe, die der Verband der Erdölindustrie Österreichs 1979 in Auftrag gegeben hat (2), wurden die Verarbeitungsverluste von Rohöl zu Superbenzin mit 18,3 % angegeben. Es könnten sich also durch die Beimischung von Äthanol zu den Vergaserkraftstoffen Produktionskostensenkungen ergeben. So könnten, rein von der Benzinerzeugung her gesehen, beträchtliche Erdölimporte eingespart werden, was sich insbesondere auf die Handelsbilanz günstig auswirken würde. Auf die Problematik der Feststellung des Substitutionswertes von Äthanol innerhalb einer Treibstoffmischung wurde weiter oben bereits hingewiesen.

Der in der Tabelle 23 ausgewiesene Nutzen von 417 Mill.S in der Variante I repräsentiert den Erlös aus dem Äthanolverkauf von 85 Mill.lA. zu einem Preis von S 4,90/l wie er im Gutachten (12) angeführt ist.

Die Kosten-Nutzen-Analyse der vorliegenden Studie endet prinzipiell beim gleichen Punkt wie im Gutachten des Beirates. Darin beschäftigt sich die volkswirtschaftliche Analyse ausschließlich mit dem agrarwirtschaftlichen Sektor. Weitere durch das Alkoholprogramm induzierten Mehr- oder Mindereinnahmen der öffentlichen Haushalte bleiben unerwähnt, da Entscheidungen mit den damit verbundenen Verteilungsfragen noch ausstehen.

### 8.6 Subventionsvergleich

In den wirtschaftspolitischen Diskussionen steht immer wieder der Subventionsbedarf für die Verwertung des Überschußgetreides im Vordergrund. Wie aus den Ergebnissen der Tabelle 23 ersichtlich, benötigen beide Varianten der Getreideverwertung einen Zuschuß bzw. eine Subvention um eine entsprechende Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

Die Berechnungen nach dem Opportunitätskostenprinzip, welches bei KNA das zentrale Konzept darstellt, besagen, daß die Ressourcen mit ihren Opportunitätskosten bei bestmöglicher anderweitiger volkswirtschaftlicher Verwendung bewertet werden. Das Opportunitätskostenprinzip kam ausschließlich im Zusammenhang mit Getreideexporten versus Äthanolherzeugung zur Anwendung. Der Bereich der Treibstoffherzeugung und den damit verbundenen Parametern, die den Äthanolpreis bestimmen, kann mangels Angaben nicht miteinbezogen werden. Diese Fragen konnten auch im Gutachten des Beirates für Wirtschafts- und Sozialfragen, trotz eines mehrköpfigen Expertenteams nicht beantwortet werden.

Aus diesem Grunde wird für den Subventionsvergleich von einem konstanten Einstandspreis für Äthanol ausgegangen. Außerdem soll mit diesem Vergleich auch der Einfluß der gegenwärtigen Getreidepreispolitik auf die Kosten der Äthanolherzeugung aufgezeigt werden, in dem das Prinzip der Vollkostendeckung zur Anwendung kommt. Das bedeutet, daß auch die Fixkosten in der landwirtschaftlichen Produktion mit einbezogen werden und so die notwendigen Stützungen berechnet bzw. miteinander verglichen werden können.

Als wichtigste Quelle für die notwendigen Berechnungen gelten die Buchführungsergebnisse. Die hauptsächlichste Bodennutzungsform im Rahmen einer Äthanolherzeugung ist die Ackerwirtschaft in einer Betriebsgrößenklasse von 10-50 ha. Für die nachfolgenden Fixkostensätzen wurden die Durchschnitte aus den

Betriebsgrößenklassen von 10-30 und 30-50 ha der Ackerwirtschaften des Alpenvorlandes aus dem Jahre 1984 herangezogen:

	Fixkosten S/ha
insgesamt	12.401,-
davon	
Abschreibung für Maschinen und Geräte	3.758,-
Ausgedinge, Schuld- und Pachtzinsen	2.514,-
Abschreibung und Erhaltung für Gebäude	3.320,-
sonstige Fixkosten	2.809,-

Höhere Fixkosten als die hier angeführt, fallen nur noch in den Betrieben mit Spezialkulturen des nordöstlichen und südöstlichen Flach- und Hügellandes an.

Geht man vom Vollkostenprinzip aus, welches nun schon seit Jahrzehnten in den Preiskommissionen angewendet wird, so kommt in diesem Vergleich das Inlandspreisniveau durch die Summe aus fixen und variablen Kosten zum Ausdruck. Dieser Inlandspreis gilt für den Durchschnitt des eingesetzten Getreides von ca. 216.000 t (=S 3.861,-/t). Erinnerung sei weiters, daß ca. 2/3 der erzeugten Alkoholmenge aus dem Rohstoff Mais stammt.

Die Übersicht 6 soll zeigen, welche Daten in den Subventionsvergleich einbezogen sind und wie er in der Tabelle 24 grundsätzlich unter verschiedenen Annahmen methodisch vorgenommen wurde. Der methodisch wichtigste Unterschied zur Tabelle 23 liegt darin, daß das Opportunitätskostenprinzip im Stützungsvergleich nicht angewandt wurde.

Der Vergleich der erforderlichen Stützungen in Tabelle 24 veranschaulicht, daß die Realisierung eines österreichischen Treibstoffalkoholprogrammes ein flexibles System benötigt, da es in ungünstigen Exportsituationen (=Annahme 3.) durchaus besser wäre, das Getreide über den Treibstoffalkohol zu verwerten. Tritt eine Entspannung am Weltgetreidemarkt ein - wenn sich z.B. ein Teil der OECD-Länder vermehrt der Energieerzeugung aus Biomasse zuwendet -, so verursacht die Äthanolerzeugung wiederum durch die höheren Exporterlöse Opportunitätskosten.

ÜBERSICHT 6: Schematische Darstellung zum Vergleich der Subventionen für österreichisches Getreide im Export oder als Rohstoff in der Äthanolherzeugung in Mill. S

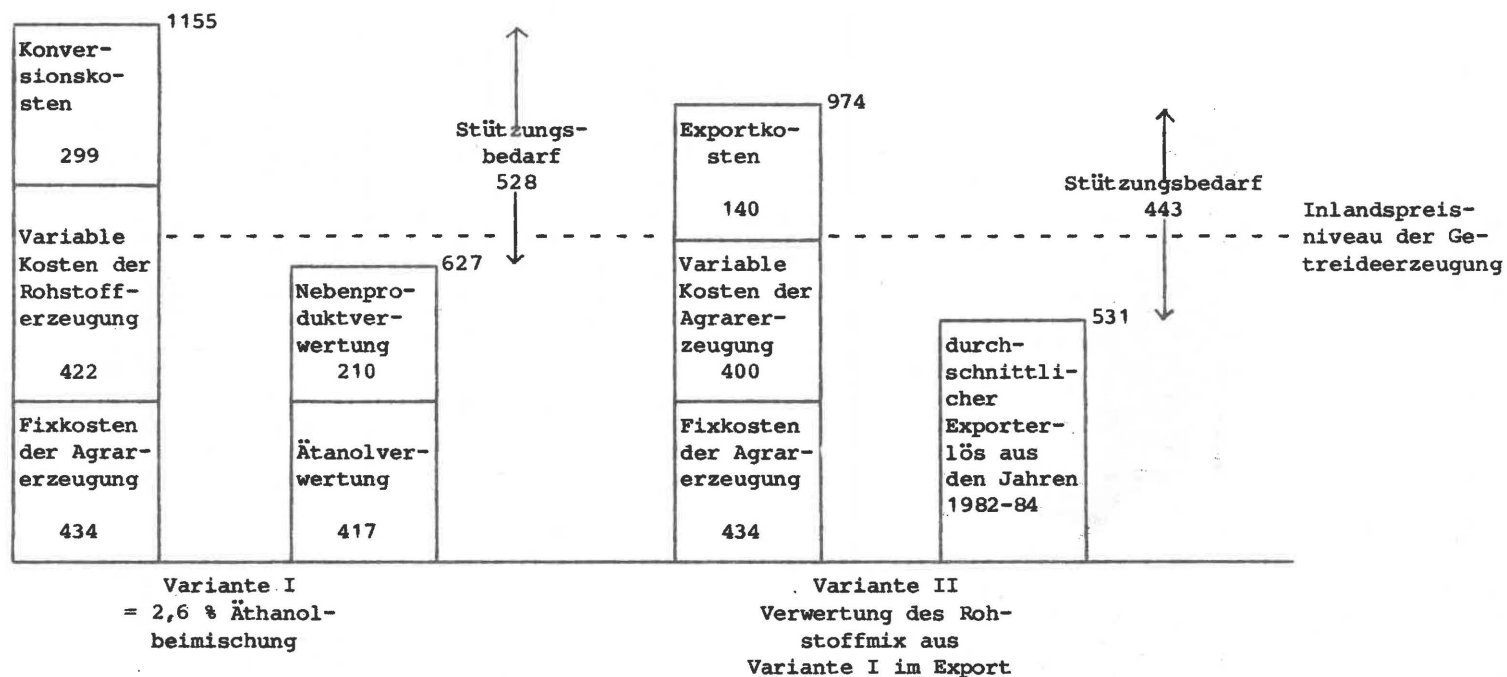




TABELLE 24: Vergleich der erforderlichen Stützung für österreichisches Getreide auf Vollkostenbasis im Export oder als Äthanolrohstoff

Annahmen	Stützungsaufwand in S					
	Exportgetreide- erzeugung		Äthanolherzeugung			
	pro ha	pro Tonne	2,6 % Beimischung pro ha	pro Tonne	5%ige <sup>2)</sup> Beimischung pro ha	pro Tonne
1. Rohstoffmix im Durchschnitt der Exportsituation von 1982-1984	12.732	2.052	15.108 (22.062) <sup>3)</sup>	2.446	17.471 (24.767) <sup>3)</sup>	2.800
2. Rohstoffmix unter der Exportsituation von 1986	14.585	2.362				
3. Ausschließlicher <sup>1)</sup> Mahlweizenexport (1986)	16.706	2.707				

1) 145 \$/t und S 16,- Dollarwechsellkurs. Mahlweizeninlandspreis von 12/85 auf Großhandelsstufe + Verteilerspanne + Lagerkosten.

2) 2,6 % Beimischung entsprechend ein Äthanolstandspreis von S 4,90/l; darüberhinaus, d.h. die restlichen 2,4 % Beimischung = 2,90 S/l. Gesamterzeugungsmenge 163 Mill. l

3) Äthanolherzeugung auf Basis Zuckerrüben: 54.951 S/ha Äthanolherzeugungskosten bestehend aus 23.358 S/ha Konversionskosten, der Rest sind variable und fixe Rohstoffherzeugungskosten ohne Transportkosten; 6.712 l Äthanolhertrag/ha. Entnommen aus dem Gutachten des Beirates Wirtschafts- und Sozialfragen (12).

Faßt man nun die Äthanolherzeugung als ein Gesamtsystem auf, so besteht der Unterschied zur gegenwärtigen Marktordnung (=Nahrungsmittelerzeugung) darin, daß sowohl in der Rohstoffherzeugung wie auch in der Äthanolverwendung als Treibstoffadditiv die Dynamik des Weltmarktes für Getreide und Rohöl zum Tragen kommt, und eine Risikoeinschätzung äußerst schwierig ist. Neben diesen Zusammenhängen spielt es auch eine Rolle, daß durch jahrzehntelange Anwendung der Marktordnung diese innerhalb der Agrarpolitik und bei den anderen Sozialpartnern beinahe den Status eines Paradigmas einnimmt und daher in den Sozialpartnerverhandlungen als psychologische Barriere wirkt, wenn man neue Märkte für die Agrarwirtschaft erschließen will. Es ist daher sehr zu bedauern, daß es innerhalb dieser bewährten österreichischen Institution bisher zu keiner gemeinsamen Willensanstrengung kam, dieses Problem positiv zu lösen.

### 8.7 Andere volkswirtschaftliche Auswirkungen eines österreichischen Alkoholprogramms

Dieses Teilkapitel geht über den ursprünglichen Auftrag, die Ergebnisse der österreichischen Sozialpartnerverhandlungen einzubeziehen, hinaus, denn diese behandeln andere über den Agrarsektor hinausgehende Bereiche der Volkswirtschaft nicht, die aber im Falle eines Alkoholprogramms ebenfalls tangiert werden. Um die nachfolgend angeführten zusätzlichen Auswirkungen einer Alkoholerzeugung ebenfalls zu quantifizieren, bedarf es jedoch einer Reihe politischer Entscheidungen, die die Rahmenbedingungen eines Alkoholprogramms hinreichend beschreiben, womit auch die erforderlichen Rohstoff- und Alkoholkapazitäten in ihren Grundzügen festgelegt wären. Berechnungen vor diesen grundsätzlichen Entscheidungen besitzen daher vorläufigen Charakter bzw. kann es sich hier nur um sehr grobe Vorschätzungen handeln.

#### Konsumentenbelastung

Es wäre theoretisch und praktisch durchaus denkbar, wie z.B. in Brasilien, die Finanzierung des nationalen Alkoholprogramms von den Autobenutzern tragen zu lassen. Geht man in diesem Fall von rund S 10,-/l Äthanolabgabepreis aus, so entsteht eine Bruttomehrbelastung für die Treibstoffkonsumenten von ca. 520 Mill.S im Falle einer 2,6 %igen Beimischungsrate. Umgelegt auf den gesamten Benzininlandsabsatz ergibt das S 0,16/l Benzin an erforderlicher Preiserhöhung. Bei einer Beimischungsrate von 5 % beträgt die Konsumentenmehrbelastung ca. S 0,33/l Benzin.

Da aber in Österreich die Verhandlungen innerhalb der Sozialpartner bezüglich Thema "Treibstoffäthanol" anscheinend ins Stocken gerieten, dürfte diese Form der Finanzierung gegenwärtig auch politisch nicht durchsetzbar sein, denn seitens der Konsumenten und ihren Vertretern ist in Österreich keine Bereitschaft zu bemerken, einen Teil der Benzinpreissenkungen von 1986 der Landwirtschaft für deren Überschußbeseitigung abzutreten.

#### Auswirkungen auf das Budget

Fiskalpolitisch interessant wäre ein Alkoholprogramm, wie es oben beschrieben wird, denn nur dann käme es zu einer merkbaren Entlastung des Staatsbudgets. Hauptsächlich bestünde die Entlastung in eingesparten Exportstützungen, Umsatzsteuermehraufkommen sowie Einsparungen an Umsatzsteuerrückvergütungen im Rahmen des Getreideexportes. Auf die hier letztgenannten Fakten wurde ausführlich in (5) hingewiesen.

Wie aber aus der EG-weiten Diskussion zum Bioäthanol und auch aus dem Gutachten des Beirates für Wirtschafts- und Sozialfragen zu ersehen ist, erwägt man eher die Getreideexportstützungen für eine inländische Äthanolherzeugung als Finanzierungsüberbrückung heranzuziehen, weil die übrigen gesellschaftlichen Gruppierungen eben keine Bereitschaft zur Mitfinanzierung zeigen. Damit wäre, wie oben ausgeführt, auch eine merkbare Budgetentlastung nicht mehr gegeben.

#### Auswirkungen auf die Handelsbilanz

Die betroffenen Bilanzpositionen im Rahmen eines österreichischen Alkoholprogramms könnten folgendermaßen lauten:

- a) Bei Äthanolherzeugung aus Überschußmengen entfällt der Export von Getreide,
- b) die anfallende Getreideschlempe ersetzt die Importe von proteinhaltigen Futtermitteln,
- c) die Treibstoffadditive bzw. Rohölimporte im weitesten Sinne entfallen durch eine inländische Äthanolherzeugung,
- d) ein durch die Äthanolherzeugung induzierter Mehrverbrauch an zu importierenden fossilen Energiequellen, wenn nicht inländische Energiequellen zur Verfügung stehen,
- e) Verbesserung der Exportchancen für Alkoholerzeugungsanlagen.

Die Positionen a) und b) wurden bereits im Rahmen der Berechnungen zum Nutzen-Kostenquotienten und den Stützungsvergleichen ausführlich diskutiert.

Die nachfolgende Position c) besitzt mit den oben angeführten ein gemeinsames Merkmal, nämlich daß sie äußerst stark von der Dynamik der Weltkonjunktur abhängen. Während einer Hausse der Dollar- und Rohölnotierungen bringt die in c) beschriebene Substitution zwar mengenmäßig wenig, wertmäßig aber doch eine relativ hohe Deviseneinsparung.

Seit Ende 1985 laufen aber die Entwicklungen gegenläufig, sehr niedriger Rohölpreis und fallender Dollarkurs lassen aus dem kurzfristigen tagespolitischen Geschehen heraus die Alternative "Bioäthanol" wirtschaftlich wenig attraktiv erscheinen.

Die Position d) wirkt sich vor allem dann auf die Handelsbilanz positiv aus, wenn die Energieversorgung der Äthanolherstellungsanlage aus inländischer Biomasse erfolgt. Näheres bezüglich der Energieversorgung ist auch im Kapitel 4.1 der vorliegenden Studie zu finden.

Zur Position e) wäre anzuführen, daß sich durch die Errichtung und den erfolgreichen Betrieb von Großanlagen in Österreich als Referenzanlagen, Image und Know-how bei österreichischen Engineering-Firmen ansammeln, damit kann es zu einer Exportbelegung von Anlagenteilen, Lizenzen und Planungsleistungen kommen. Will man hinsichtlich der Position e) eine volkswirtschaftliche Projektevaluierung durchführen, so würde sich als objektiver Maßstab der Devisenersatzanteil des Projektes anbieten. Der Devisenersatzanteil gibt an, wieviel Einheiten inländischer Mitteln aufgebracht werden, damit das Projekt eine Einheit an ausländischer Währung einspart.

Um derartiges zu ermitteln, wären tiefergehende Analysen bzw. genauere Informationen über Projekte erforderlich. Die Projektkonzepte bzw. -beschreibungen, wie sie im Gutachten des Beirates für Wirtschafts- und Sozialfragen angeführt sind, lassen eine gut fundierte volkswirtschaftliche Beurteilung kaum zu.

Insgesamt gesehen ist langfristig eine positive Auswirkung auf die Handelsbilanz nur dann zu erreichen, wenn die Energieversorgung der Äthanolherzeugung und die Herstellung und Lieferungen der Anlagen aus inländischen Ressourcen stammen.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegenden Studie liegt nicht nur eine umfangreiche prozeßanalytisch orientierte Regionalanalyse zugrunde, sondern es wurde die ökonomische Problemstellung dahingehend erweitert, daß eine gesamtwirtschaftliche Analyse unter der Berücksichtigung der Ergebnisse des Gutachtens des Beirates für Wirtschafts- und Sozialfragen (12) mit einbezogen wurde.

Zum Verlauf der vorliegenden Studie sei erwähnt, daß sie gemäß ihres zugrundegelegten Zieles, nämlich eine prozeßanalytische Optimierung für eine regionale Äthanolherzeugung durchzuführen, Ende 1984 fertiggestellt wurde (siehe Kapitel 1 bis 5). Die Erweiterungen der Studie über das Kapitel 5 hinaus gehen auf einen Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft zurück. Die Kapiteln 6 und 7 sind Ergänzungen und Erläuterungen, die eine Abrundung der Modellergebnisse darstellen. Das Kapitel 8 beinhaltet den Versuch, eine ökonomische Analyse in Form eines Kosten-Nutzenvergleichs überregional, d.h. Österreichweit, durchzuführen. Zu diesem Zweck mußten auch die Berichtsergebnisse des Beirates für Wirtschafts- und Sozialfragen zum Thema "Ethanol als Kraftstoffkomponente", erschienen im Juli 1985, abgewartet werden, in welchen erstmals Beimischungsdaten für österreichischen Äthanol offiziell angegeben waren, die auch die Mineralölwirtschaft akzeptiert. Denn mit der Beimischungsrate war auch die Frage der Mengenziele für ein österreichisches Treibstoffalkoholprogramm und der damit verbundenen Äthanolabgabepreise verknüpft. Diese und auch neue Daten bezüglich Konversionskosten, die im Gutachten angegeben waren, wurden in der gesamtwirtschaftlichen Analyse (Kapitel 8) der vorliegenden Studie miteinbezogen.

Ein Vergleich der e r f o r d e r l i c h e n S t ü t z u n g e n für österreichisches Getreide, ohne Opportunitätskostenprinzip, ergibt, daß bei Vollkostendeckung der agrarischen Erzeugung der Stützungsaufwand beim zugrundeliegenden Rohstoffmix und einer 2,6 %igen Beimischung S 2.446,-/t beträgt, im Gegensatz zur eher ungünstigen Mahlweizenexportsituation, die bei 145 \$/t Weizen und S 16,- Dollarwechsellkurs einen Stützungsaufwand bereits von S 2.707,- pro Tonne oder S 16.706,- pro ha erfordert.

Berechnet man die Kosten der Äthanolherzeugung auf Basis Zuckerrübe laut den Angaben des Gutachtens, so ergibt sich eine Hektarbelastung von ca. S 22.000,-, wobei maximal 6.000-10.000 ha "Überschußfläche" zusätzlich beansprucht werden.

Eine weitere gesamtwirtschaftliche Gegenüberstellung der Verwertung österreichischen Getreides im Export (1982-84) oder als Rohstoff in der Äthanolherzeugung ergab einen Nutzen-Kosten-Quotienten für die Exportverwertung von 0,63, für die Äthanolherzeugung von 0,86. Das bedeutet, daß beide Verwertungsarten für eine ausreichende Wirtschaftlichkeit Subventionen benötigen. Bei der Berechnung der Nutzen-Kosten-Quotienten kam das Opportunitätskostenprinzip, das die Äthanolrohstoffe zu Weltmarktpreisen als Referenzvariante heranzog, zur Anwendung.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Überlegenheit der Äthanolherzeugungsvariante ist, daß beim Übergang von der Nahrungsmittel- zu einer Rohstoffherzeugung keine Kostenrücken eintritt. Vor allem sollten die "Exportkosten", die durch die bestehende Marktordnung für Brot- und Futtergetreide festgelegt sind, nicht auch die Äthanolherzeugung belasten. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht besteht nun für eine österreichische Äthanolherzeugung das Kernproblem darin, daß sowohl die Rohstoffherzeugung als auch die Verwendung des Äthanols als Treibstoffadditiv sehr stark von der Dynamik der Weltmärkte für Getreide und Rohöl abhängen. Dieses Problem läßt sich aber mit der bestehenden Marktordnung nur sehr schwer beherrschen.

Selbstverständlich gibt es noch andere volkswirtschaftliche Auswirkungen, die von einem Alkoholprogramm ausgehen, die aber im Gutachten des Beirates nicht behandelt wurden. Bestünde z.B. eine Bereitschaft der Treibstoffkonsumenten, die inländische Äthanolherzeugung zu finanzieren, so wäre bei einer 2,6 %igen Beimischung eine Preiserhöhung von S 0,16/l Benzin, bei einer 5 %igen Beimischung von S 0,33/l Benzin erforderlich. Bei dieser Finanzierung käme es auch zu einer merkbaren Entlastung des Staatshaushaltes durch eingesparte Exportstützungen und Umsatzsteuerermehreinnahmen.

Für langfristig positive Auswirkungen auf die österreichische Handelsbilanz durch eine inländische Treibstoff-Äthanolherzeugung sind zwei Dinge ausschlaggebend, und zwar müßten sowohl die Herstellung und Lieferung der Erzeugungsanlagen als auch die Energiequellen inländischer Herkunft sein. Denn nur so könnte mit merkbaren Deviseneinsparungen auch auf lange Sicht gerechnet werden.

Müßte kurzfristig eine Treibstoffalkoholherzeugung anlaufen, so wäre aus der Sicht der verfügbaren Alkoholherzeugung

gungstechnologie auf Stärkebasis mit den noch geringsten Schwierigkeiten bei einer Realisierung eines Treibstoffalkoholprogramms zu rechnen. Diese Feststellung ist zu begründen mit dem derzeitigen Stand der technischen Entwicklung, die das Produktions- und Investitionsrisiko beim Rohstoffproduzenten und -verarbeiter in Grenzen hält, sowie mit der Möglichkeit einer umweltneutralen Nebenproduktverwertung.

Auf Grund einer prozeßanalytischen Optimierung wäre der alleinige Einsatz von Industriemais für eine Treibstoffalkoholerzeugung am erfolgversprechendsten. Diese Tatsache dürfte auch für die USA zutreffen, denn 90 % des Treibstoffalkohols wird derzeit ausschließlich mit Mais erzeugt. Zweifellos bietet die Programmregion I für Österreich die günstigsten ökonomischen Voraussetzungen für ein Treibstoffalkoholkonzept, welches nur Mais als Rohstoffbasis verwendet.

Rückblickend betrachtet war am Beginn der Diskussion (1979) um eine Äthanolbeimischung zum Treibstoff die Grenze der Wirtschaftlichkeit mit S 13,-/l Alkohol angegeben. Die vorgelegte Studie zeigt, daß beim geforderten Preis von ca. S 10,-/l Alkohol bei ausgewogenen Verträgen und durchschnittlichen Naturalerträgen sowohl die Rohstoffherzeuger als auch die -verarbeiter Gewinne erzielen könnten. Bedenkt man, daß dies bei durchschnittlichen Erträgen möglich ist, ein gezielter Energiepflanzenbau noch nicht existiert und die technische Optimierung der Erzeugungsanlagen noch nicht abgeschlossen ist, so liegt es nahe, daß die Kosten der Treibstoffalkoholerzeugung sich zukünftig noch senken lassen.

Das Kapitel zur rohstofforientierten Break Even - Analyse zeigte darüber hinaus, daß noch andere Möglichkeiten der Preisfestsetzung existieren als die der Vollkostenrechnung. Die Forderung nach Deckung sämtlicher Fixkosten der gegenwärtigen Agrarproduktion durch eine zukünftige Rohstoffherzeugung birgt die Gefahr, daß man sich aus dem zukünftigen Treibstoffmarkt im vorhinein hinaus kalkuliert.

Bei einer konsequenten Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Treibstoffalkoholerzeugung ist festzustellen, daß sowohl einzel- wie auch gesamtwirtschaftlich die empfindlichen Fakten nicht die eigentlichen Konversionskosten sind, sondern die Rohstoffpreise, die Nebenproduktverwertung und zu einem sehr wesentlichen Teil der Substitutionswert des Äthanol im Treibstoffgemisch, die die hauptsächlichsten ökonomischen Probleme verursachen.

## SUMMARY

*The current study is based on an extensive regional analysis using programming methods; in addition, the area of research was extended with respect to the economy as a whole, taking into account the results of a report by the Council for Economic and Social Affairs.*

*The principal aim of the study, namely to find an optimal solution for the production of ethanol in a particular area through activity analysis, was accomplished by the end of 1984 (see chapters 1 through 5). The extensions beyond chapter 5 result from a request by the Federal Ministry of Agriculture and Forestry. Chapters 6 and 7 are completions and explanations to supplement model results with more detail. Chapter 8 provides an attempt to put the results for a limited area in a broader, i.e. Austrian-wide, perspective through cost-benefit-analysis. For this reason, the results of the report by the Council for Economic and Social Affairs on "Ethanol as a Fuel Additive", published in July 1985, had to be waited for because it contains for the first time the officially proposed shares of ethanol in Austria which were also recognized by the oil industry. These shares are the clue to the targeted size of the Austrian fuel alcohol program and the price of ethanol that goes along with it. These and also new data on the costs of conversion given in the report were incorporated in the overall economic analysis (chapter 8) of this study.*

*Austrian grains need a subsidy of 2.446 AS per ton if the costs of agricultural production are to be covered, given a certain combination of raw materials of domestic origin and a share of 2.6 percent ethanol in the fuel. This compares favorably with the current situation for soft wheat exports which fetch a price of 145 US\$ per ton on the world market and, at an exchange rate of 16 AS per US\$, require subsidies of 2.707 AS per ton or 16.706 AS per hectare.*

*Using sugar beets as a raw material for ethanol production, the subsidies required per hectare amount to some 22.000 AS according to the report, and at most 6.000 to 10.000 hectares of "surplus area" will be used.*

*A further economic analysis comparing the uses of Austrian grains for exports (1982-84) and as a raw material for ethanol production resulted in a benefit-cost-ratio of 0.63 for exports and of 0.86 for ethanol production. This shows that both*



uses need subsidies to become feasible economically. This calculation of benefit-cost-ratios made use of the opportunity cost principle, the point of reference being that raw materials for ethanol production could also be bought at world market prices.

A major condition for the superiority of ethanol production is that the switch from food to raw material production does not lead the costs of the former to be carried over. In particular, the "export costs" and "levies" which are determined by the Marketing Order for food and feed grains should not be charged against ethanol production also. From the national point of view the core of the problem is that both ethanol production and its use as a fuel additive depend heavily on the development of the world markets for grains and oil. But it is very difficult to contain this problem with the existing Marketing Order.

Clearly there are also other economic effects produced by the ethanol program and not mentioned in the report of the Council. F.i., if the consumers of fuel were willing to finance domestic ethanol production, the price increase necessary would be 0.16 AS per liter of petrol at a share of 2.6 percent ethanol and 0.33 AS per liter at a share of 5 percent. Through this financial plan the costs to the government are also cut significantly through a reduction of export subsidies and increased income of value added tax.

Positive effects on the Austrian balance of trade of a fuel ethanol program depend on two things, namely that the production equipment and the sources of energy are domestic ones. Only in that case are savings of foreign currency possible also in the long run. If fuel ethanol production were to start shortly, existing production technology favors starch as the source of energy which presents the least difficulties for putting the fuel ethanol program into effect. The reason for this is that at the current level of technical development it holds limited risks to both producers and processors of the raw material and offers the possibility to take care of the byproducts without environmental hazard.

According to the results obtained from the optimization of production activities, the use of industrial maize is the most efficient way of ethanol production. This result may also hold for the U.S.A. where 90 percent of all fuel ethanol is produced from maize exclusively. Certainly, Program Region I is most favored economically for the production of ethanol based solely on maize.

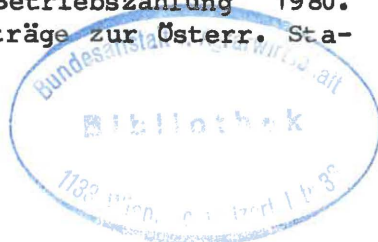
*In retrospect it is worthwhile to note that at the beginning of the discussion about adding ethanol to the fuel (1979), its break-even price was given as 13 AS per liter of alcohol. This study shows that at a target price of some 10 AS/l alcohol, fair contracts and average yields both - producers of the energy source and processors - are able to make a profit. Considering that this is possible at average yields, that the agronomy is not yet maximizing energy content and that technology is not yet developed fully, it is obvious that the costs of ethanol production can still be reduced in the future.*

*The chapter containing a break-even-analysis for raw materials showed furthermore that there exist other options to determine a feasible price apart from total cost accounting. A condition requiring that all fixed costs of current agricultural production are to be covered by a future raw material production is dangerous because the resulting price may preclude ethanol to be considered for a future petrol market.*

*A consistent evaluation of the economic feasibility of fuel alcohol production yields that individually as well as a nationally the sensitive parameters are not really the costs of conversion. The most severe economic problems are given by the prices of raw materials, the use of byproducts and, to a very major extent, the value at which it is economical to substitute ethanol in the petrol mix.*

## 10 LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Alternativenergiegewinnungsanlage Aschach (Studie II); Österreichische Agrarindustrie; September 1983.
- 2) Äthylalkohol-Gemischkraftstoffe. Gesamtbericht für den Fachverband der Erdölindustrie Österreichs. Batelle-Institut e.V. Frankfurt/Main; August 1980.
- 3) *E.Cabela, J.Schmidt, W.Weber, H.Bauer, J.Pernkopf*: Energie aus Biomasse - Energiebilanzstudie. Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf Ges.m.b.H.; OEFZS AO354; Oktober 1982, Wien.
- 4) Energy Balances in the Production and End-use of Alcohols derived from Biomass. Final Report U.S. National Alcohol Fuels Commission. Washington, D.C 1981, S.623-759; U.S. Government Printing Office.
- 5) *Haimböck, H.*: Kosten-Nutzen-Analyse einer Treibstoffalkoholproduktion. Institut für Agrarökonomik der Universität für Bodenkultur Wien. August 1985.
- 6) *Janetschek, H.*: Einsatz und Preiswürdigkeit von Trockenschlempe in der Schweinemast. In: Monatsberichte über die österreichische Landwirtschaft, 1984, Heft Nr.1, 549-556.
- 7) *Janetschek, H.*: Die Treibstoffalkoholerzeugung im Spiegel der Wirtschaftsgeschichte. In: Der Förderungsdienst, Sonderheft 6s/1985. S.76-79. Wien.
- 8) *Kögl, H.*: Betriebswirtschaftliche Grundlagen zur Rentabilität der Bioethanolerzeugung. In: Landbauforschung Völknerode, 1984, Heft 2, S.120.
- 9) *Köttl, H.*: Die Kosten-Nutzen-Analyse außenhandelswirksamer Projekte im Bereich der Erzeugung und Verwertung landwirtschaftlicher Produkte - elementare Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen. Förderungsdienst, Sonderheft 2/80, Wien.
- 10) *Kreipe, H.*: Getreide- und Kartoffelbrennerei. 3.Aufl., Stuttgart: Ulmer 1981.
- 11) Land- und Forstwirtschaftliche Betriebszählung 1980. Hauptergebnisse Oberösterreich; Beiträge zur Österr. Statistik, Heft 660/4; ÖstZ; Wien 1983.



- 12) Landwirtschaftliche Produktionsalternativen am Beispiel Ethanol, Ölsaaten und Eiweißpflanzen. Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen, Wien 1985.
- 13) *Le Blanc, M. u. A. Prato*: Ethanol Production from Grain in the U.S.: Agricultural Impacts and Economic Feasibility. In: Cdn. J. of Agric. Economies, 31 (July 1983), S.223-232.
- 14) *Meinhold, K., P. Hollmann, W. Kleinhaus u. H. Kögl*: Äthanol aus nachwachsenden Rohstoffen - Analyse der Wettbewerbsfähigkeit unterschiedlicher Standorte in Niedersachsen. Manuskript zur 22. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaft des Landbaues e.V., Stuttgart-Hohenheim, 7.-9. Oktober 1981.
- 15) Österreichisches Treibstoffalkoholprogramm, Phase 1; Kristallisationsprojekt Oberösterreich; Oberösterreichische Stärkeindustrie in Zusammenarbeit mit Vogelbusch Ges.m.b.H und VOEST-ALPINE AG, April 1979.
- 16) Solar Energy and Nonfossil Fuel Research. A Directory of Projects Related to Agriculture 1981. Washington 1983.
- 17) Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1983/84; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Abt. II/A/2.
- 18) *Steel, J.*: Opportunities for Alcohol use in Transportation. Final Report U.S. National Alcohol Fuels Commission. Washington, D.C. 1981, 813-864, U.S. Government Printing Office.
- 19) In: Raiffeisenzeitung, 1984, Nummer 11, S.1.