

204M

SCHRIFTENREIHE DER BUNDESANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT
Nr. 64

[Rapsölmethylester (RME) als Substitut
für Dieselkraftstoff in Österreich]

*Rapeoilmethylester as a substitute
for Diesel fuel in Austria*

von

Dipl.-Ing. Hubert Janetschek

Wien 1991



Zugangsdatum	28.6.41
Erwerbsart	G
Zugangsnummer	33627
Preis	-
Signatur	204 M

ISBN 3 - 7040 - 1093 - 6

Eigentümer und Herausgeber: Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, 1133 Wien, Schweizertalstraße 36. Druck: Anton Riegelnik, 1080 Wien, Piaristengasse 19. Verlag: Österreichischer Agrarverlag, 1014 Wien 1, Bankgasse 1-3.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	11
1 EINLEITUNG	13
1.1 Problemstellung	13
2 DIE VERFAHRENSKOSTEN (KONVERSION)	19
2.1 Darstellung der Anlagentypen	19
2.2 Die Konversionskostenberechnung	21
3 DIE ROHSTOFF- UND ERZEUGUNGSKOSTEN	24
3.1 Die regionalen Ertragsverhältnisse für Raps	24
3.1.1 Das Ertragspotential von Raps	26
3.2 Die Konkurrenzsituation von Winterraps mit anderen Feldfrüchten	27
3.3 Die Rohstoffkosten	29
3.4 Die Erzeugungskosten	32
3.5 Der Erlös für die Nebenprodukte	35
4 DIE SCHÄTZUNG DES ERZEUGUNGS- UND ABSATZPOTENTIALS	37
4.1 Erzeugungspotential für RME	37
4.2 Das Absatzpotential für Nebenprodukte	40

	Seite
5 DER EINFLUß AGRARPOLITISCHER MAßNAHMEN AUF ERZEUGUNGSKOSTEN, STÜTZUNGSBEDARF UND WETTBEWERBS- VERHÄLTNISSE EINER FLÄCHENDECKENDEN RME-ERZEUGUNG	42
5.1 Grundlagen	42
5.2 Grenzkosten	46
5.3 Stützungsbedarf	48
6 DIE WIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN DER ÖSTERREICHISCHEN RME-ERZEUGUNG	53
6.1 Die Wettbewerbsbedingungen	53
6.2 Naturalertrag	53
6.3 RME-Nachfrage	54
6.3.1 Rohölmarkt	55
6.4 Weitere Nutzungspotentiale für pflanzliche Öle und Fette	56
7 WEITERE ASPEKTE DER RME-ERZEUGUNG	59
7.1 Mineralölsteuer	59
7.2 Motorentchnik	59
7.3 Schadstoffe	60
7.4 Zahlungsbilanz	62
7.5 Gesamtwirtschaftliche Effekte	62
7.6 Abschließende Bemerkung	63

	Seite
8 ZUSAMMENFASSUNG	65
SUMMARY	69
9 LITERATURVERZEICHNIS	73
10 ANHANG	75
Anhang 1 (Naturalerträge Winterraps)	75
Anhang 2 (Wettbewerbsvergleich Winterraps und Getreide)	81
Anhang 3 (Rohstoffkosten Rapsmethylester)	96
Anhang 4 (Deckung des landwirtschaftlichen Treib- stoffbedarfs durch die Rapsmethylester- erzeugung)	108
Anhang 5 (Kostenstruktur der Rapsmethyl- estererzeugung)	121

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. Nr.

1	Vergleich von zwei österreichischen RME-Anlagen hinsichtlich der Konversionskosten	22
2	Naturalerträge und Flächen von Winterraps in ausgewählten Regionen	25
3	Erlöse für die Nebenprodukte	35
4	Das Absatzpotential für Nebenprodukte	40
5	Der Flächenanteil der Konkurrenzfrüchte von Raps in der Gesamtregion an der österreichischen Bodennutzung	44

Tab. Nr.		Seite
6	Einfluß der Naturalertragssteigerung bei Winterraps auf die Grenzkosten der RME-Erzeugung bei gleichbleibenden Getreidepreisen und -erträgen	54

TABELLENVERZEICHNIS
im Anhang 4

1	Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE 1)	109-111
2	Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE II)	112-114
3	Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE I)	115-117
4	Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE II)	118-120

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb. Nr.		
1	Standorte österreichischer RME-Anlagen (1990)	14
2	Mengenfluß in der Rapsmethylestererzeugung	20
3	Wettbewerbsvergleich Raps	28
4	Rohstoffkosten Rapsmethylester	31
5	Kostenstruktur der Rapsmethylestererzeugung (Anlage I)	33
6	Kostenstruktur der Rapsmethylestererzeugung (Anlage II)	34

Abb. Nr.		Seite
7	Deckung des Absatzpotentials für RME	39
8	Flächenumfang der Konkurrenzfrüchte	45
9	Grenzkosten bei 300.000 ha Winterraps	47
10	Grenzkosten bei 150.000 ha Winterraps	47
11-14	Stützungsbedarf der Rapsmethylestererzeugung bei unterschiedlichen agrarpolitischen Maßnahmen	49-50

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN
im Anhang 1

1- 2	Naturalerträge Winterraps - ausgewählte Bezirke der Region Alpenvorland	76-77
3	Naturalerträge Winterraps - ausgewählte Bezirke der Region Nordost	78
4	Naturalerträge Winterraps - ausgewählte Bezirke der Region Süd-Südost	79
5	Naturalerträge Winterraps - ausgewählte Bezirke der Region Süd-Südost und Gesamtregion	80

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN
im Anhang 2

1- 6	Wettbewerbsvergleich Raps - ausgewählte Bezirke der Region Alpenvorland	82-87
7- 9	Wettbewerbsvergleich Raps - ausgewählte Bezirke der Region Nordost	88-90

Abb. Nr.		Seite
10-13	Wettbewerbsvergleich Raps - ausgewählte Bezirke der Region Süd-Südost	91-94
14	Wettbewerbsvergleich Raps - Standarddeckungsbeiträge für alle ausgewählten Regionen	95

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN
im Anhang 3

1- 2	Rohstoffkosten Rapsmethylester - ausgewählte Bezirke der Region Alpenvorland	97-98
3	Rohstoffkosten Rapsmethylester - ausgewählte Bezirke der Region Nordost	99
4- 5	Rohstoffkosten Rapsmethylester - ausgewählte Bezirke der Region Süd-Südost	100-101
6- 7	Rohstoffkosten Rapsmethylester - ausgewählte Bezirke der Region Alpenvorland	102-103
8	Rohstoffkosten Rapsmethylester - ausgewählte Bezirke der Region Nordost	104
9-10	Rohstoffkosten Rapsmethylester - ausgewählte Bezirke der Region Süd-Südost	105-106
11	Rohstoffkosten Rapsmethylester - ausgewählte Regionen Österreichs	107

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN
im Anhang 5

1- 6	Kostenstruktur der Rapsmethylestererzeugung - ausgewählte Bezirke (Alpenvorland)	122-127
7-10	Kostenstruktur der Rapsmethylestererzeugung - ausgewählte Bezirke (Nordost)	128-131

11-14 Kostenstruktur der Rapsmethylestererzeugung -
ausgewählte Bezirke (Süd-Südost) 132-135

VERZEICHNIS DER ÜBERSICHTEN

Übersicht

Nr.

1 Schema der RME-Erzeugung 16

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 führte weltweit erstmalig zur Errichtung von Produktionsanlagen für Rapsölsäuremethylester als Dieselsubstitut in Aschach/Donau und Neulengbach.

Die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft beschäftigt sich schon seit dem Ende der siebziger Jahre mit den ökonomischen Fragen einer Treibstoffproduktion aus Biomasse (siehe unter anderem Schriftenreihe Nr. 43 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft).

Die vorliegende Studie kommt unter anderem zu dem Ergebnis, daß neben den Weltmarktpreisen für Raps und Erdöl vor allem die Belastung mit der Mineralölsteuer der Angelpunkt für den einzelwirtschaftlichen Erfolg der RME-Erzeugung ist. Gesamtwirtschaftlich gesehen besteht bei einem raschen Ausbau der RME-Erzeugungsanlagen und gleichbleibender Getreidepreispolitik die Gefahr, daß die inländische Rohstoffbasis nicht ausreicht und damit die agrarpolitisch wünschenswerten Effekte, Ersatz von Exportgetreide und Budgetentlastung, ausbleiben.

Neben der in Österreich bereits realisierten Verwendung von Rapsöl als Dieselsubstitut sollte auf andere Bereiche des non-food-Sektors, wie Wasch- und Schmiermittel nicht vergessen werden, in denen Rapsöl zu ökonomisch günstigeren Bedingungen Absatz findet.

Und nicht zuletzt gilt die RME-Treibstoffverwendung als eine ökologisch begrüßenswerte Alternative, die sich vor allem durch die nachweisbar geringeren Emissionen an Kohlenwasserstoff, Schwefel und Polyaldehyd auszeichnet, weshalb sie auch die wirkungsvolle Unterstützung aus der Umweltpolitik verdient.

Wien, im April 1991

Dipl.-Ing. Hans Alfons

1 EINLEITUNG

Nach den Ölkrisen von 1973 und 1979 setzte in den OECD-Staaten eine Neuorientierung der Energiepolitik ein, deren Ziel es war, Mineralöl durch effizientere Energienutzung zu ersetzen.

Eine der Energiequellen, die Mineralöl prinzipiell substituieren kann, ist die Biomasse. Sie ist erneuerungsfähig, und die dazugehörige Konversionstechnologie liegt zum großen Teil vor. Der Beitrag der Biomasse zur Energiebilanz in den hochindustrialisierten Ländern ist noch bescheiden, könnte aber in naher Zukunft die 10 %-Grenze übersteigen. Für die Land- und Forstwirtschaft eröffnen sich mit der energetischen Nutzung von Biomasse neue wirtschaftliche Perspektiven, weil Biomasse über den Ernährungsbedarf hinaus auch in anderen Bereichen, wie Oleochemie, Pharmazie, Papierindustrie verwendet werden und eben auch herkömmliche Treibstoffe ersetzen könnte. Damit wird die Biomassenutzung auch zu einem agrarökonomisch interessanten Thema.

Der vorliegende Beitrag behandelt aber ausschließlich die Dieselsubstituterzeugung durch die Bereitstellung von Rapsaat.

1.1 Problemstellung

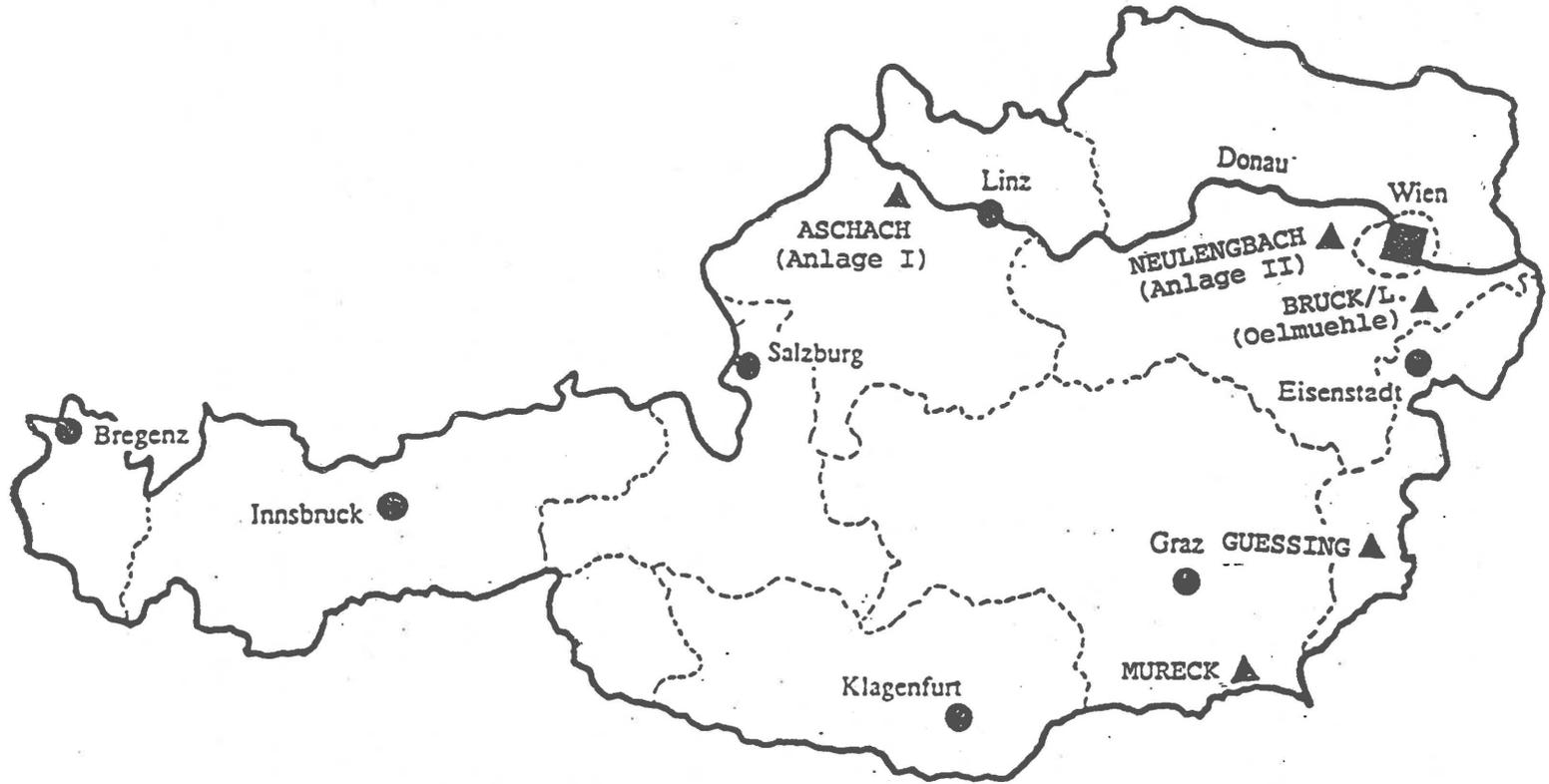
1985 gab der österreichische Beirat für Wirtschaftsfragen anlässlich der Veröffentlichung seiner Studie "Landwirtschaftliche Produktionsalternativen am Beispiel Ethanol, Ölsaaten und Eiweißfuttermittel" der Landwirtschaft die Zusage, sie bei ihrem Bemühen, die Getreideüberschüsse durch den Anbau von Ölsaaten und Körnerleguminosen einzudämmen, zu unterstützen.

Damit erfolgte eine wirtschaftspolitische Weichenstellung, Ölsaatenverarbeitende Anlagen zu errichten. Der Standort der einzelnen Anlagen ist aus der Abbildung 1 ersichtlich. Die vorliegende Studie beschäftigt sich ausschließlich mit der Erzeugung von Rapsmethylester (Anlagen I und II) in Österreich. Weitere geplante (z.B. Bruck/Leitha) und in Errichtung befindliche Anlagen (Mureck und Güssing) werden in der vorliegenden Arbeit nicht mehr berücksichtigt.

Die neue Aufgabenstellung für die agrarpolitischen Entscheidungsträger besteht darin, daß sie auf geänderte Agrarmarkterhältnisse reagieren müssen, wobei der traditionelle Versor-

*# Österreichischer Beirat 5
RME-Anlagen vorbestanden
3. in der Pflanzkultur, in Österreich
auch, aber keine
in der Pflanzkultur*

Abb. 1: Standorte österreichischer RME-Anlagen (1990)



gungsaspekt in den Hintergrund tritt. Vielmehr müssen sich die Produkte aus dem Non-Food-Bereich in neuen Konkurrenzfeldern behaupten. Die wiederum, wie z.B. der Markt für fossile Energien und Ölseen, werden von unvorhersehbaren Weltmarktzyklen bestimmt, und je nach deren Verlauf nehmen auch die tagespolitischen Diskussionen über Energieträger aus Biomasse zu oder ab.

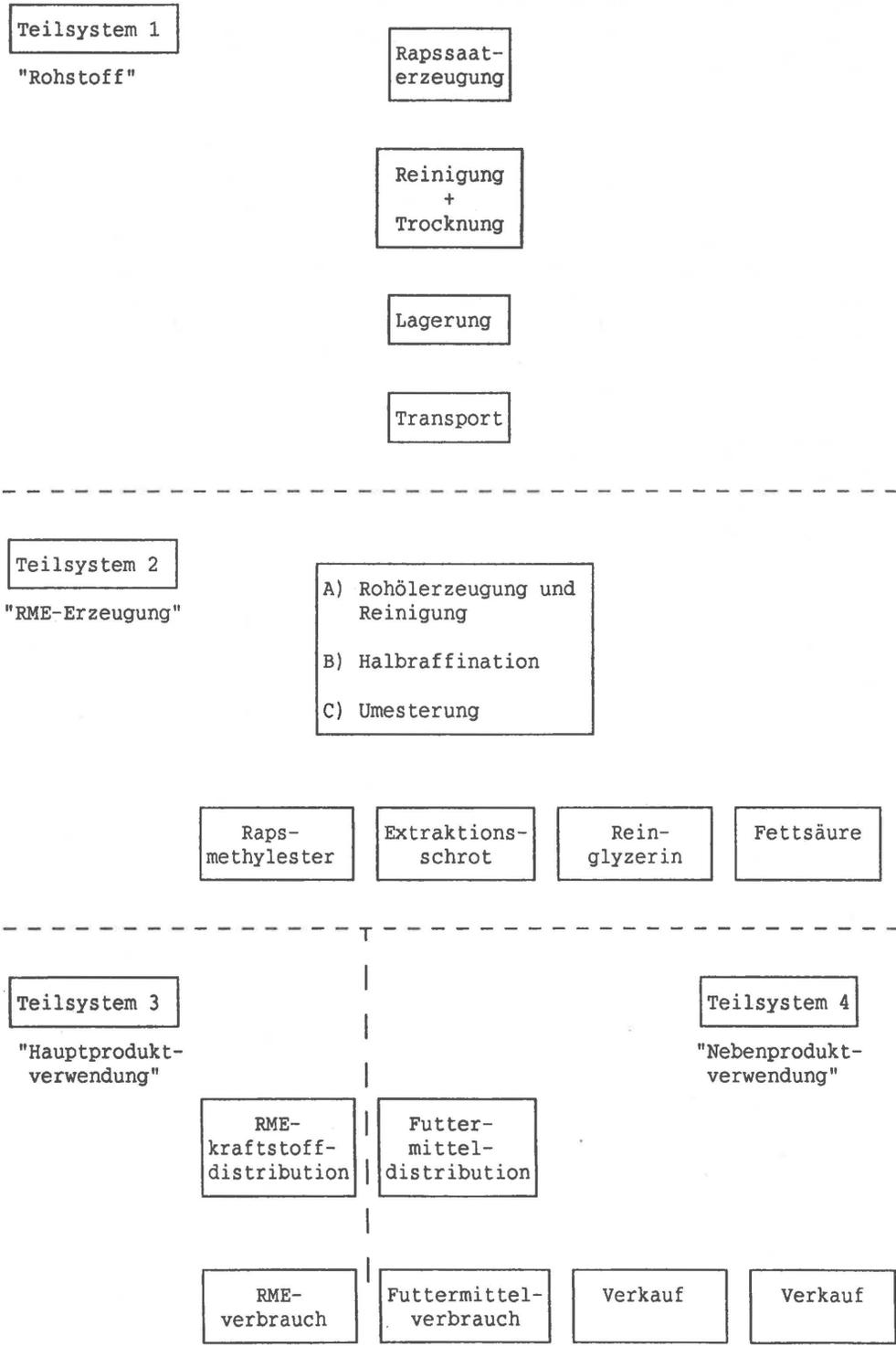
Die Übersicht 1 gibt einen ersten Einblick in die Struktur einer RME-Erzeugung. Diese schematische Darstellung soll weiters verdeutlichen, daß die RME-Erzeugung auch ein vielschichtiges System ist und daß durch die Substitution von Dieselkraftstoff zwei sehr verschiedene Wirtschaftsbereiche miteinander in Berührung kommen, nämlich die traditionell für die Treibstoffversorgung zuständige Mineralölwirtschaft mit der Agrarwirtschaft. Prinzipiell könnte man die RME-Erzeugung in vier Teilsysteme unterteilen, nämlich:

1. Rohstoffbereitstellung
2. RME-Erzeugung
3. Hauptproduktverwendung
4. Nebenproduktverwendung

Die Übersicht 1 bildet umrißhaft die Anordnung der bestimmenden Elemente ab, die einer wirtschaftlichen Beurteilung bzw. Problemstellung zugrunde liegen. Eine kalkulatorische Durchleuchtung erfordert - trotz der einfachen Gewinnungstechnologie für Pflanzenöle mit nur einem Rohstoff (Raps) - einen umfangreichen Datenfundus.

Erfahrungsgemäß bilden die Rohstoffkosten, der Absatz der Nebenprodukte und der Substitutionswert des Hauptproduktes die wirtschaftlich neuralgischen Stellen vieler nachwachsender Rohstoffe. Diese Schwierigkeiten resultieren einerseits aus der Verdrängung bestehender, sehr produktiver Kulturen, wie beispielsweise Winterweizen und Körnermais, andererseits aber kann sich das Hauptprodukt in seinem neuen Konkurrenzfeld noch nicht behaupten; weiters stehen die Absatzmöglichkeiten der zwangsläufig entstehenden Nebenprodukte noch nicht fest.

ÜBERSICHT 1: Schema der RME-erzeugung



In der vorliegenden Studie wird nun versucht, je nach verfügbaren Daten die Teilsysteme so realistisch wie nur möglich abzubilden.

Im Teilsystem 1 handelt es sich um den Bereich der Rohstoffherzeugung im Rahmen der gegenwärtigen Agrarwirtschaft. An der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft ist dafür eine Basis an Erfahrungswerten und Daten vorhanden.

Für das Teilsystem 2 bestehen keine unmittelbaren Erfahrungen. Die Grundlagen dafür mußten neu erarbeitet werden.

Das Teilsystem 3 besitzt einen technischen und einen wirtschaftlichen Aspekt. Ersterer befaßt sich mit der Eignung als Treibstoff, beim zweiten interessiert der Wert des RME als Treibstoffersatz und selbsterzeugtes Betriebsmittel. Für das Teilsystem 3 stehen der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft Daten zur Verfügung, sofern es sich um den Einsatz in einer agrarischen Erzeugung handelt. Für den Fall "Rapsöl als Dieseladditiv" im Rahmen der Mineralölverarbeitung und den damit verbundenen Einstandspreisen für Pflanzenöl stehen keinerlei Informationen zur Verfügung.

Das Teilsystem 4, Nebenproduktverwendung, beinhaltet die Preßkuchenverwendung als Proteinfutter, von dem zwar ein Marktpreis existiert, dessen Wert sich aber am Preis der gegenwärtig wichtigsten Eiweißquelle (Soja) orientiert. Reinglyzerin und eventuell anfallende Fettsäuren werden als Chemiegrundstoffe in der Kosmetik- und Kunststoffindustrie verwendet. Der Erlös für die Nebenprodukte trägt ebenfalls zur Senkung der Produktionskosten bei und wird umso bedeutender, je niedriger der Absatzpreis für RME ausfällt.

Über die geschilderte Problemstruktur hinaus sollte man bei einer Beurteilung der RME-Erzeugung folgendes nicht vergessen:

- a) Trotz der bereits großtechnisch realisierten Fettsäuremethylesterherstellung in der oleochemischen Industrie gibt es für die in Österreich geplanten Anlagenkapazitäten keine unmittelbaren Erfahrungen, d.h. der Prozeß der technologischen Optimierung steht erst am Anfang.
- b) Für die kurzfristig einsetzbaren Rohstoffe ist gegenwärtig das potentielle Ertragsvermögen der in Frage kommenden Pflanzen (Raps- und Sonnenblume) noch nicht abgesichert.

- c) Das wirtschaftliche Risiko entsteht infolge von Schwankungen der Weltmarktpreise für fossiles Rohöl und Ölsaaten, die hier voll zur Wirkung kommen.

1/165

2 DIE VERFAHRENSKOSTEN (KONVERSION)

Im Vergleich zu anderen Rohstoffen aus Biomasse liegt das Endprodukt in der Ölfrucht bereits in weitgehend gebrauchsfähiger Form vor. Daher bedürfen die Ölsaaten nur mehr eines geringen weiteren Umsetzungs- und Aufbereitungsprozesses. Dies ist mit ein Grund, warum den Ölfrüchten gegenüber anderen Produktionslinien der Nachwachsenden Rohstoffe der Vorzug gegeben wird.

Die Kosten bei der Verarbeitung von Rapssaat zu RME in den Anlagen I und II entstehen aufgrund der spezifischen Bedarfsstruktur an Betriebsmitteln, Kapital und Personal in den einzelnen Prozeßphasen und sind deshalb in den beiden Anlagen unterschiedlich. Die Rohstoffkosten spielen bei der RME-Erzeugung eine vorrangige Rolle; sie werden daher in einem besonderen Kapitel behandelt.

2.1 Darstellung der Anlagentypen

In Österreich werden also zwei Anlagentypen betrieben, die sich hinsichtlich der Prozeßphasen voneinander unterscheiden:

- a) Genossenschaftlich industrielle Verarbeitung von Rapsöl zu Ester in Normaldruckanlagen mit der Aufarbeitung der Nebenprodukte Glycerin, Fettsäuren u. Schleimstoffe. Die Verwertung der Haupt- und Nebenprodukte erfolgt über eine bereits bestehende Absatzorganisation. Das Projekt wird von der Arge BIODIESEL mit dem Standort Aschach/Donau betrieben (= *Anlage I*).
- b) Bäuerliche Gemeinschaftsanlagen, die eine Umesterung des mechanisch gereinigten Preßöls zu Treibstoff vorsehen. Dabei entfällt die Halbraffinatstufe und die Glycerinaufbereitung. Die an der Anlage beteiligten Landwirte liefern den Rohstoff und beziehen dafür Treibstoff u. Futtermittel (Rapskuchen), ohne die üblichen Handelsstufen zu durchlaufen. Standorte sind Neulengbach (= *Anlage II*) in Niederösterreich und eine bereits 1987 errichtete Versuchsanlage in Silberberg (Steiermark).

Die zuletzt angeführte Anlage in Silberberg diene als verfahrenstechnische Vorlage für die Anlage II. Von ihrer Verarbeitungskapazität her gesehen (ca. 20 ha Raps pro Jahr) kommt sie für neu zu errichtende Gemeinschaftsanlagen kaum in Frage.

MENGENFLUSS IN DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

INPUT - OUTPUT pro Tonne RME

Anlage I (12480 t RME/a; 1.067 t Rohöl/t RME)

Anlage II (409.8 t RME/a; 1.078 t Rohöl/t RME)

ohne Kühl- und Abwasser; Anlage II ohne Dampfinsatz.

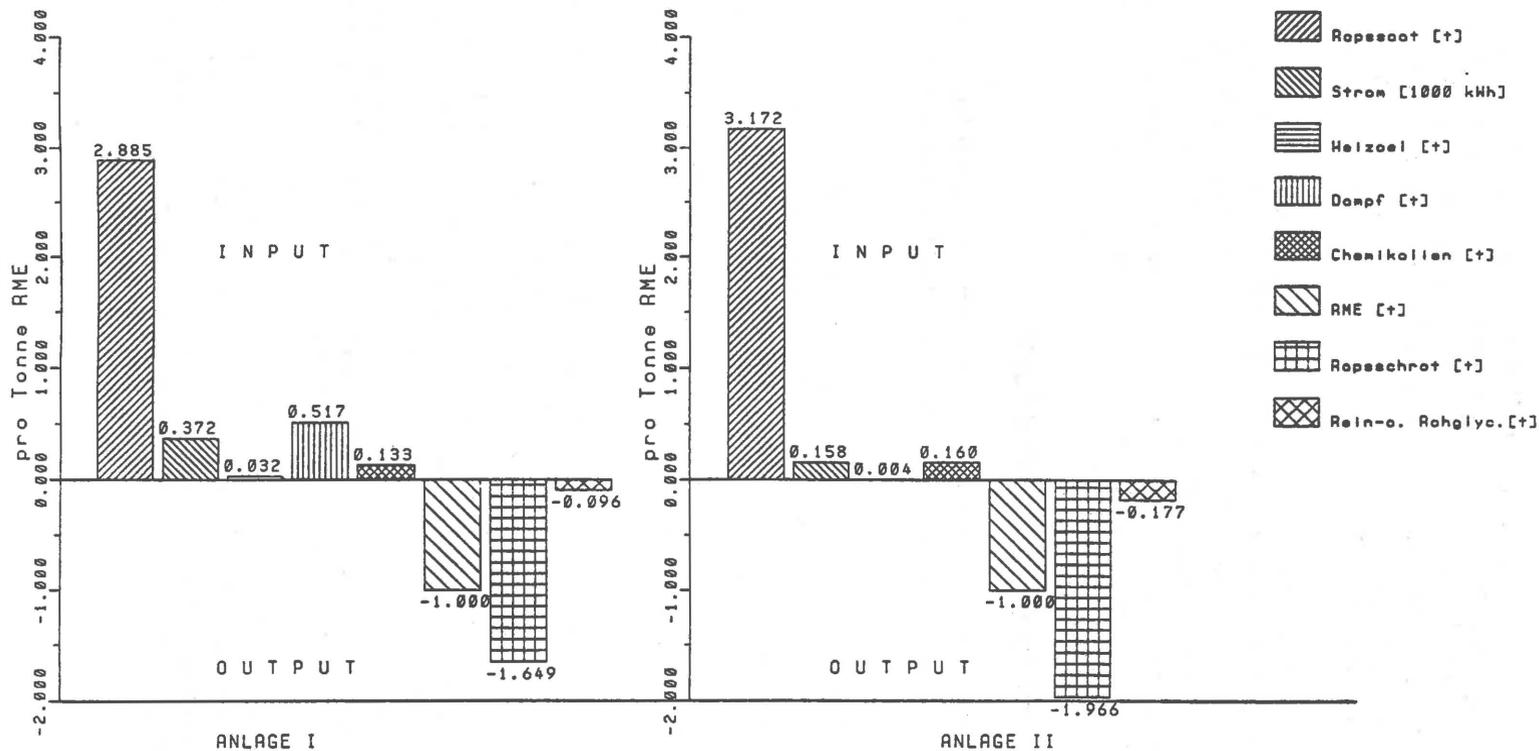


ABB. 2

Quelle:
Eigene Berechnungen

Die Entsäuerung des Rohöls in der Anlage I erfolgt mit einem physikalischen Verfahren. Für die Anlage in Aschach/Donau erwägen die Betreiber, die auf der Halbraffinatstufe anfallenden freien Fettsäuren wieder in den Erzeugungsprozeß zurückzuführen. Vom Umsatz her gesehen beträgt der Anteil des Fettsäurenverkaufs weniger als 1 %; und somit kann die Frage "Fettsäurenverkauf oder Rückführung" nicht zum Angelpunkt der Rentabilität werden.

Die Verfahrensauswahl beeinflusst vor allem die Ausbeuten von Haupt- und Nebenprodukten. Dieser Umstand spielt wirtschaftlich eine wesentliche Rolle, wenn man die verschiedenen Möglichkeiten von Preisszenarien für fossile Kraftstoffe, Eiweißfuttermittel und Chemiegrundstoffe bedenkt. Das Für und Wider der einzelnen Prozeßschritte im Hinblick auf die Qualität des Esters als Treibstoff wurden und werden von der Bundesanstalt für Landtechnik in Wieselburg eingehend erforscht. Die Unterschiede der verschiedenen Erzeugungsverfahren werden hier ausschließlich in ihrer Auswirkung auf die Kostenstruktur berücksichtigt.

2.2 Die Konversionskostenberechnung

Für die Bestimmung der Konversionskosten reichen die ein- und ausgehenden Mengen der Erzeugungsprozesse alleine nicht aus. Damit lassen sich - mit dem dazugehörigen Preisgerüst - nur die variablen Konversionskosten ermitteln.

Als weitere Größen müssen noch die Lohnkosten, kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen sowie die Gemeinkosten in die Berechnungen der Konversionskosten eingehen. Die Höhe der Konversionskosten muß demnach je nach Verfahren und Anlagetyp schwanken (siehe Tabelle 1).

Sämtliche Positionen der Konversionskostenberechnung stammen aus der Planungsphase unmittelbar vor der Errichtung der Anlagen. Ob die einzelnen Positionen realistisch eingeschätzt wurden, kann erst in der vollen Betriebsphase der Anlagen festgestellt werden. Ausgangsbasis für die Mengenbilanzen und Konversionskosten waren für die Anlage I die Studie von *Vogelbusch* (10)*, und für die Anlage II standen mündliche und schriftliche Informationen der Projektleitung zur Verfügung.

* Die Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis auf S.73

TABELLE 1: Vergleich von zwei österreichischen RME-Anlagen hinsichtlich der Konversionskosten

	ANLAGE I		ANLAGE II	
	S	S/t RME	S	S/t RME
Jahreskapazität t RME	12.480		409,8	
Elektrischer Strom	5,577.120	446,89	97.500	237,92
Heizöl	1,398.600	112,07	6.002	14,65
Dampf	1,290.240	103,39	0	0,00
Summe Energiekosten	8,265.960	662,34	103.502	252,57
Kühlwasser	560.150	44,89	32.400	79,06
Phosphorsäure	98.568	7,90	0	0,00
Bleicherde	178.488	14,30	0	0,00
Kalilauge	2,597.400	208,12	112.320	274,09
Methanol	2,717.200	217,72	235.504	574,68
Schwefelsäure	99.900	8,01	10.608	25,89
Summe Chemikalien+Wasser	6,251.706	500,95	390.832	953,71
Instandhaltung	2,017.442	161,65	110.890	270,60
Sonstiges	189.900	15,22	0	0,00
VARIABLE KOSTEN	16,725.009	1.340,16	605.225	1.476,88
Kapitalkosten	9,609.600	770,00	954.310	2.328,72
Personalkosten	3,200.000	256,41	192.000	468,52
Gemeinkosten	770.450	61,73	154.700	377,50
Instandhaltung (fix)	224.160	17,96	12.321	30,07
FIXKOSTEN	13,804.210	1.106,11	1.313.331	3.204,81
KONVERSIONSKOSTEN	30,529.219	2.446,27	1.918.556	4.681,69
Rohstofflager	8,640.000	692,31	3,12.000	761,35
Rohstofftransport	3,600.000	288,46	42.900	104,69
RME - Transport	1,872.000	150,00	61.470	150,00
Schrottransport	1,234.800	98,94	20.946	51,11
Summe Lager+Transport	15,346.800	1.229,71	437.316	1.067,14
*****	*****			
INSGESAMT	45,876.019	3.675,98	2,355.871	5.748,83

Quelle: eigene Berechnungen

Für weitere Anlagekonzepte bietet die Arbeit von *Götzke* und *Kleinhanss* (3) eine wertvolle Orientierung. Die Verarbeitung von Rapsöl und die damit verbundenen Kosten wurden für zentral und dezentral arbeitende Anlagen untersucht. Sie stützen sich allerdings nicht auf konkrete Projekte, sondern sind ein Ergebnis von Literaturlauswertungen der Jahre 1984/85.

Die Autoren sind der Meinung, daß eine Verarbeitungsanlage, deren Kapazität ausgelastet ist, beim ON-FARM-Konzept mindestens einen Betrieb mit 50 ha Landwirtschaftlicher Nutzfläche erfordert. Diese strukturbedingten Schwierigkeiten könnten allenfalls durch überbetrieblich genutzte Konversionsanlagen und einen regionalen Ausgleich von Angebot und Nachfrage überwunden werden.

Das Grundprinzip einer rohstoffnahen Verarbeitung von Ölsaaten besteht in der Verwendung des pflanzlichen Rohöls und seiner Nebenprodukte auf dem landwirtschaftlichen Betrieb. Das bedeutet die Verwendung des pflanzlichen Rohöls in hofeigenen Traktoren und die Verfütterung des Ölkuchens in der Tierhaltung. Dafür müssen zwei Voraussetzungen gegeben sein: ein hinreichender Dieselölbedarf sowie ein Viehstand, der nach Art und Umfang den Ölkuchen aufnehmen kann. Wirklich reibungslos könnte dies nur in großbetrieblichen Einheiten funktionieren, da nur hier die Auslastung der Verarbeitungskapazitäten einigermaßen gewährleistet wäre. Bei der in Österreich bestehenden Betriebsgrößenstruktur besitzt dieses Konzept eine nur untergeordnete Bedeutung. Vielmehr wird von den maßgebenden Stellen die Realisierung einer Dieselsubstituterzeugung, vor allem in Form von überbetrieblichen Anlagen mit bäuerlichen bzw. genossenschaftlichen Beteiligungen unterstützt.

3 DIE ROHSTOFF- UND ERZEUGUNGSKOSTEN

3.1 Die regionalen Ertragsverhältnisse für Raps

Das Einzugsgebiet für die Rohstoffbasis umfaßt - je nach geplanter Produktionskapazität für eine RME-Erzeugung - Raumeinheiten, die über eine Gemeinde hinausgehen.

Die in Tabelle 2 gebildeten räumlichen Einheiten (Regionen) besitzen die Voraussetzungen für eine potentielle Rohstoffbasis. Durch diese Abgrenzung bzw. die Zusammenfassung ähnlicher Bezirke soll ein gewisser Homogenisierungseffekt hinsichtlich der Ertragsverhältnisse erreicht werden. Zwischen Homogenität und Regionsgröße muß ein Kompromiß gefunden werden; der Wunsch, homogene, aber kleine Regionen zu bilden, stößt allerdings 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 Tabelle 2 enthält die Ertragsverhältnisse für Winterraps in den einzelnen Regionen. Um eine gewisse Überschaubarkeit zu garantieren, wurden in der Tabelle 2 die aus Bezirken gebildeten Regionen angeführt; die Erzeugnisse auf Bezirksebene finden sich im Anhang 1. Die Regionsbezeichnungen decken sich teilweise mit den Hauptproduktionsgebieten. Die Region Süd/Südost umfaßt auch Bezirke, die nicht im Südöstlichen Flach- und Hügelland liegen. Das gleiche gilt auch für die Region Nordost. Die Standorte der Anlagen I und II befinden sich in der Region Alpenvorland.

Die vorgenommene Zusammenstellung im Anhang 1 erfaßt nicht sämtliche Bezirke, wo theoretisch Raps angebaut werden könnte. Die Auswahl deckt aber zu mehr als 80 % die Rapsanbaufläche von 1986 ab. Zum Zeitpunkt der Datenerfassung und -verarbeitung standen nur die vorläufigen Ergebnisse der Bodennutzungserhebung zur Verfügung.

Weiters ist aus der Tabelle 2 zu ersehen, daß die Region Alpenvorland über prädestinierte Anbaugelände für Winterraps verfügt, also Oberösterreich und das westliche Niederösterreich umfaßt. Die Spalte "Erträge" enthält die Zahlen aus der landwirtschaftlichen Statistik von 1982-1986 und 1986 (= letzte Vollerhebung). Dabei handelt es sich um Durchschnittserträge, die gegenwärtig die Mehrzahl der rapsanbauenden Betriebe ohne Schwierigkeiten erreicht.

TABELLE 2: Naturalerträge und Flächen von Winterraps in ausgewählten Regionen

REGION	W i n t e r r a p s		
	Erträge dt/ha ²⁾		Fläche ¹⁾
	1982-1986	1984-1988	ha
ALPENVORLAND	26,9	28,7	3.726
NORDOST	26,2	27,0	4.496
SÜD/SÜDOST	22,4	24,9	342
GESAMTREGION	25,26	27,63	8.564

1) Quelle: Bodennutzungserhebung 1986

2) Gewichteter Durchschnitt aus Fläche und Ertrag der einzelnen Regionen. Detaillierte Ergebnisse für Politische Bezirke siehe Anhang 1.

Quelle: Beiträge zur österreichischen Statistik, ÖStZ, Heft 845

Die österreichische Rapsfläche stieg von 9.984 ha im Jahre 1986 auf ca. 32.126 ha im Jahre 1988 an. Auf Bezirksebene gibt es allerdings keine Ertragsstatistiken für das Jahr 1988. Für das Wirtschaftsjahr 1989/90 beträgt das Winterrapskontingent ca. 47.000 ha.

Die nachfolgende bundesländerweise Zusammenstellung kann daher die Rapsertträge aufgrund der Stichprobe 1988 des ÖStZ nur bundesländerweise anführen.

Bundesland	ha	dt/ha
Burgenland	5.820	23,3
Kärnten	80	22,0
Niederösterreich	18.130	28,7
Oberösterreich	7.042	26,2
Steiermark	770	25,8
Österreich	32.126	27,1

Auf eine statistische Darstellung anderer Ölfrüchte, wie z.B. Ölkürbis, Sonnenblume, Soja etc. wird verzichtet, denn der Schwerpunkt der Studie liegt bei der Rapsmethylestererzeugung.

3.1.1 Das Ertragspotential von Raps

Seit dem Jahre 1986 erfolgte im Rapsanbau eine kontinuierliche Umstellung auf 00-Rapssorten, die gegenwärtig 100 % der Rapsfläche ausmachen. Davor wurden die 0-Sorten (= ohne Erucasäure) verwendet; durch weitere Züchtungsbemühungen entstanden die 00-Sorten (ohne Glucosinolat).

Ohne 00-Sorten wäre Rapsschrot bei weiterer Anbauausweitung unverkäuflich geworden, da sich der Glucosinolatgehalt ungünstig auf die Futteraufnahme auswirkt. Die EG-Kommission beschloß in Zukunft nur noch den 00-Raps mit weniger als 25 Mikromol GSL pro Gramm lufttrockener Saat für die Fettmarktordnung zuzulassen.

In Züchterkreisen diskutiert man derzeit die Verbesserung der Zuchtverfahren bei Raps. Die Experten in der Rapszüchtung äußern sich eher skeptisch hinsichtlich eines unmittelbaren Durchbruches bei der Rapshybridzüchtung, denn jede neue Sortengeneration erreicht bloß 3-5 % Mehrertrag. Der hohe technische und zeitliche Aufwand einer Hybridzüchtung lohnt sich ab einem Mehrertrag von 20-25 %. Letztlich zählen für die Beurteilung des Züchtungserfolges die im Feld gewonnenen Ergebnisse.

Neben den Erzeugerpreisen tragen die Naturalerträge wesentlich zur Wettbewerbskraft der Kulturen bei. So zeigten betriebswirtschaftliche Untersuchungen zur Wettbewerbssituation von Raps, daß in den letzten 10 Jahren die stärksten jährlichen Ertragssteigerungen bei Weizen mit ca. 2,0 dt, bei Wintergerste mit 1,0 dt und Raps mit ca. 0,5 dt pro ha zu beobachten waren. Außerdem schwanken die jährlichen Rapsenerträge wesentlich stärker.

Weiters trägt bei Raps als Pfahlwurzler eine gareschonende Bodenbearbeitung entscheidend zur Ertragsbildung bei und stellt daher an die Bodenbearbeitung weit höhere Ansprüche als etwa der Winterweizen. Durch eine suboptimale Bodenbearbeitung können sich bei Raps die Ertragsverluste mit 28 %, bei Winterweizen mit 4 % auswirken.

3.2 Die Konkurrenzsituation von Winterraps und anderen Feldfrüchten

Für die Ausdehnung der Winterrapsfläche spielte neben Standort und Naturalerträgen die wirtschaftliche Wettbewerbsstellung zu den wichtigsten Konkurrenzfrüchten eine entscheidende Rolle. Die wirtschaftliche Über- oder Unterlegenheit läßt sich am effektivsten mit Hilfe von Deckungsbeiträgen untersuchen.

In der Abbildung 3 ist die Wettbewerbssituation von Winterraps zu Winterweizen und Futtergetreide als Relativzahl für die ausgewählten Regionen dargestellt. Die Wettbewerbssituation auf Bezirksebene ist im Anhang 2 zu finden. Im Vergleich zu Anhang 1 kamen einige Bezirke mit ungünstigen Ackerbaustandorten unmittelbar zum Hauptproduktionsgebiet Alpenvorland (Freistadt, Gmunden, Urfahr, Rohrbach) hinzu, um die Darstellung der Wettbewerbssituation abzurunden.

Die Gegenüberstellung von Raps und Winterweizen in der Abbildung 3 bringt die Wettbewerbsüberlegenheit von Winterweizen klar zum Vorschein. Eine Wettbewerbsgleichheit wird höchstens in Bezirken mit weniger günstigen Ackerbaulagen (Freistadt und Rohrbach) erreicht. Ein weiteres Indiz für die starke Wettbewerbsposition von Winterweizen ist, daß trotz der Förderung von Raps und anderen Alternativfrüchten die Weizenfläche erst durch die Kontingentierung von Mahlweizen merklich zurückging.

Wirtschaftlich überlegen (= höherer Deckungsbeitrag) ist der Raps nur dem extensiven Sommergetreide (Hafer und Sommergerste), der Wintergerste und dem Roggen.

Die Konkurrenzverhältnisse zu Körnermais gestalten sich kaum günstiger als bei Mahlweizen. Darüber hinaus ist die Körnermaisfläche zu 48 % als Maiskornsilage genutzt und scheidet damit aufgrund ihrer hohen Produktivität für eine Substitution durch Alternativfrüchte aus.

Die in Abbildung 3 angeführten Ergebnisse zeigen indirekt, daß für eine Ausdehnung der Winterrapsfläche nicht die Stützungen und Flächenprämien alleine ausschlaggebend sind, sondern daß die Getreidepreispolitik einen hohen Anteil am Erfolg der Ausdehnung von Alternativkulturen mitträgt.

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeitraegen (1988)
in % von Winterrops
fuer alle ausgewaehlten REGIONEN

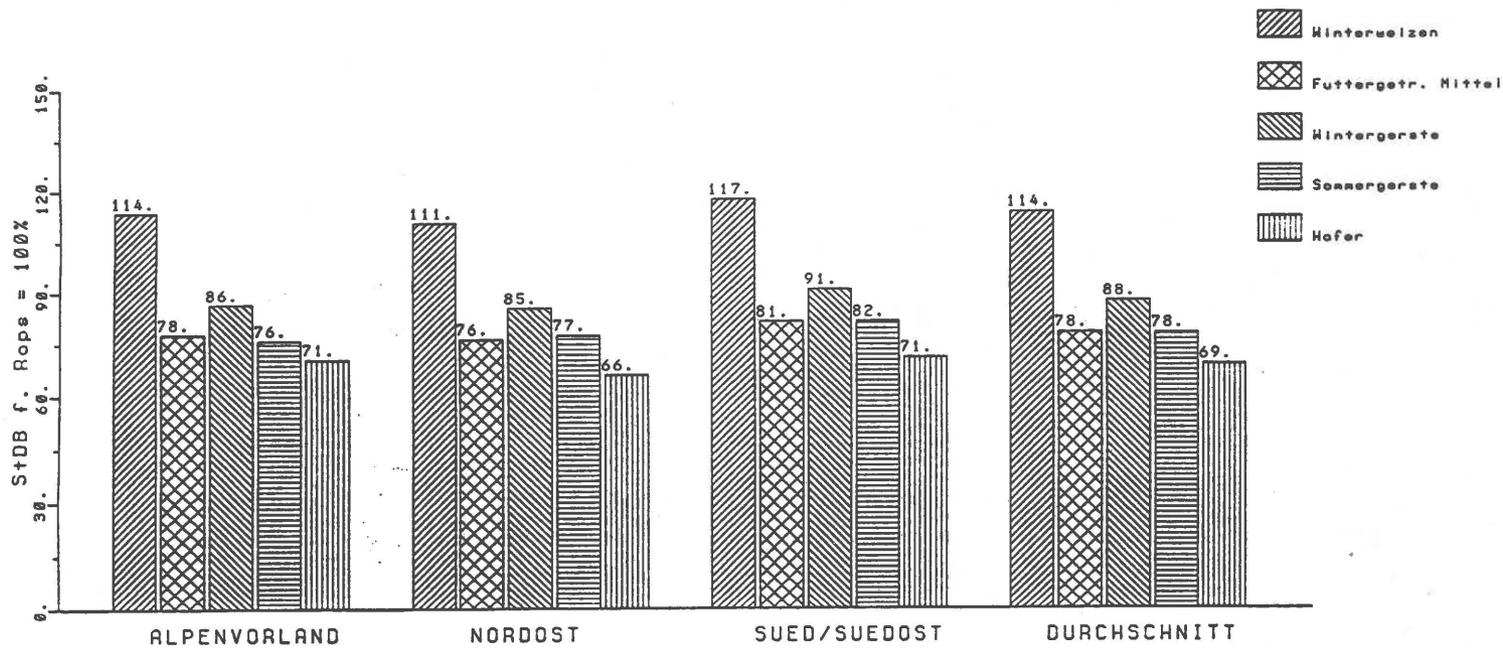


ABB. 3

Quelle:
Eigene Berechnungen

Hinsichtlich der Stellung von Raps in der Fruchtfolge sei noch erwähnt, daß er als Hauptfrucht die Vermehrung von Rübennematoden ermöglicht, und daher empfiehlt es sich, den Anteil von Rüben und Raps an der Ackerfläche mit jährlich maximal 25-30 % zu begrenzen, um eine zu häufige Wiederkehr von Zuckerrüben und Raps zu verhindern.

3.3 Die Rohstoffkosten

Im Bereich der Verarbeitung von Biomasse zu Energieträgern üben die Rohstoffkosten einen wesentlichen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit aus. Sie betragen auch in der RME-Erzeugung mindestens 70 % Produktionskosten.

Die Berechnungen der Deckungsbeiträge und im weiteren auch der Rohstoffkosten gehen auf die Standarddeckungsbeiträge (StDB) zurück, die mit Hilfe von Daten aus buchführenden Betrieben, dem Katalog für die Betriebsberatung und aufgrund von Modellrechnungen ermittelt wurden. Eine Neuberechnung der Standarddeckungsbeiträge erfolgt frühestens Ende 1991. Es stehen darum auf Bezirksebene die Ergebnisse von 1988 als aktuellste Information zur Verfügung. Die Ermittlung der Standarddeckungsbeiträge, die Ableitung der Leistungen und variablen Spezialkosten erfolgte erstmals im Rahmen einer Neuklassifizierung der landwirtschaftlichen Betriebe und wurde von *Binder, J. und Pfingstner, H.* (1) ausführlich dargestellt. Bei einer Interpretation der Standarddeckungsbeiträge ist zu bedenken, daß sie letztlich der Begründung einer modernen Betriebssystematik dienen und eine stochastische Komponente beinhalten, d.h. sie verteilen sich im methodisch statistischem Sinne zufällig. Die Standarddeckungsbeiträge können daher nicht als Grundlage für einzelbetriebliche Entscheidungen benutzt werden.

Die Berechnung der regionalen Rohstoffkosten in Abbildung 4 und Anhang 3 erfolgte für jeden potentiell in Frage kommenden Bezirk. Die einzelnen Bezirksergebnisse wurden wiederum über die Bildung von arithmetischen Mitteln zu Regionsergebnissen zusammengefaßt.

Die Kalkulation der Rohstoffkosten enthält die variablen Spezialkosten für Winterraps, zuzüglich der durchschnittlichen Deckungsbeiträge der Halmfrüchte (gewichtet nach ihren Flächen), dividiert durch den Rapsenertrag. Die so bestimmten Rohstoffkosten können aufgrund der Annahme eines linearen Gesamt-

kostenverlaufes auch als Grenzkosten betrachtet werden; damit sind sie unter anderem für die Bestimmung des Mindestpreisniveaus geeignet.

Die Hinzurechnung der Deckungsbeiträge für Getreide hat den Sinn, die Nutzungskosten der verdrängten Flächen zu berücksichtigen, da diese nicht kostenlos zur Verfügung stehen. Mit den Nutzungskosten wird die Entlohnung für die fixen und quasifixen Produktionsfaktoren gewährleistet. Diese Annahme ist insofern gerechtfertigt, als der Bedarf an Kapital und Arbeit bei Raps und bei den zu verdrängenden Halmfrüchten ähnlich hoch ist.

Als Grundlage für die Berechnung der Nutzungskosten dienen die Standarddeckungsbeiträge für Winterweizen, Wintergerste, Sommergerste und Hafer. Um den Einfluß des Mahlweizens auf die Nutzungs- und Rohstoffkosten hervorzuheben, wurden auch Rohstoffkosten ohne Mahlweizen berechnet. In Gebieten mit hoher Produktivität in der Mahlweizenerzeugung wie in einigen Bezirken der Region Alpenvorland, weichen die Rohstoffkosten um S 80,--/dt Raps (= ca. 2.000,--/ha) voneinander ab (siehe Anhang 3 Abb. 1-3).

Der Einfluß des Standortes wiederum kommt in der Variation der Rohstoffkosten zwischen den einzelnen Bezirken zum Ausdruck. Auf den günstigen Ackerbaustandorten, wie z.B. in Eferding, Linz-Land und Wels-Land, liegen die Nutzungskosten pro dt Raps über dem Niveau der variablen Spezialkosten. Auf schlechten Ackerbaustandorten verhält es sich gerade umgekehrt. Sehr günstige Voraussetzungen für die Rohstoffherzeugung bestehen hingegen im Bezirk Braunau mit Nutzungskosten von ca. S 266,--/dt Raps bei gleichzeitig hoher Produktivität im Rapsanbau.

Das insgesamt hohe Rohstoffkostenniveau läßt sich auch aus den allgemein etwas niedrigeren Erträgen und geringerer Produktivität der Jahre 1982-1986 erklären. Die produktionstechnischen Kenntnisse in der Rapsherzeugung lagen in dieser Zeitspanne auf niedrigerem Niveau als gegenwärtig, da die Winterrapsherzeugung erst am Beginn seiner Ausbreitung stand. Eine Neuberechnung der gegenwärtigen Situation kann erst bei Vorliegen neuer Standarddeckungsbeiträge erfolgen.

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaot

f. ausgew. Regionen Oesterreichs unter Beruecksichtigung v.
Nutzungskosten der Getreidesubstitution (1988)
(Winterweizen, Sommer-, Wintergerste u. Hafer)

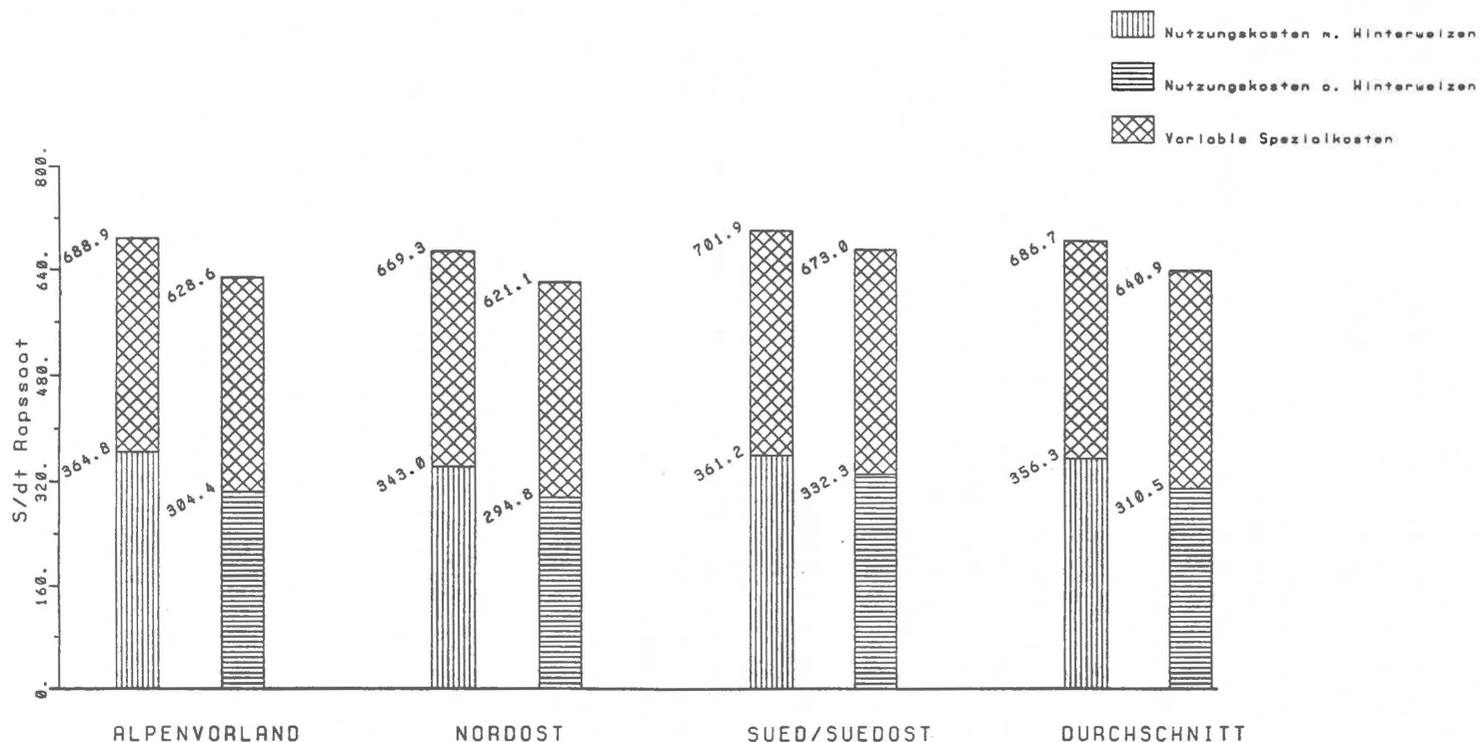


ABB. 4

Quelle:
Eigene Berechnungen

Weiters dienen die in Abbildung 4 angeführten Rohstoffkosten als Orientierung für das erforderliche Niveau der Erzeugerpreise von Raps als Energieträger. Des weiteren lassen sich die Rohstoffkosten als Basis für die Berechnung von Stützungsanfordernissen im Bereich der RME-Erzeugung heranziehen.

Die gegenwärtigen Erzeugerpreise für Raps liegen bei eingerechneter Flächenprämie und Produktstützung etwas über dem Niveau der hier ermittelten Rohstoffkosten. Der damit geschaffene Produktionsanreiz spiegelt sich auch in den steigenden Rapsanbauflächen seit 1986 wider.

Rohstoffkosten mit relativ niedrigem Niveau von ca. S 550,--/dt Raps sind vor allem in Bezirken mit hoher Produktivität für die Raps-erzeugung und gleichzeitig niedrigen Nutzungskosten zu finden. Für die Region Alpenvorland sind das vor allem die Bezirke Braunau, Kirchdorf und Schärding. Allerdings liegen die Rohstoffkosten mit dem niedrigsten Niveau noch immer über dem durchschnittlichen Weltmarktpreis für Rapssaat (1980-1988) von S 450,-- bis 480,--/dt.

3.4 Die Erzeugungskosten

Die bisher angeführten Kostenkomponenten (Rohstoff, Konversion, Lagerung und Transport) der RME-Erzeugung, differenziert nach Regionen und Anlagentypen, wurden in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt.

Die Kostenstruktur, das kommt in den Diagrammen deutlich zum Ausdruck, ist vor allem durch den Rohstoffeinsatz geprägt. Erst in zweiter Linie werden die Konversionskosten wirksam. Die Kosten für Lagerung und Transport treten eher in den Hintergrund, da es sich weder beim Rohstoff noch bei den Haupt- und Nebenprodukten um transportkostenintensive Güter handelt.

Die rechnerische Differenz der Rohstoffkosten in Abbildung 4 zu jenen in den Abbildungen 5-6 entsteht durch die Nebenerlöse, die in Abbildung 4 noch nicht berücksichtigt wurden.

Die Erzeugungskosten enthalten keine Förderungen bzw. Stützungen, weder für den Rohstoff noch für die Verarbeitung. Der Wert am oberen Rand der Balkendiagramme in den Abbildungen 5 und 6 sind die "Kostenpreise" für die Bereitstellung von RME. Durch die Berücksichtigung des

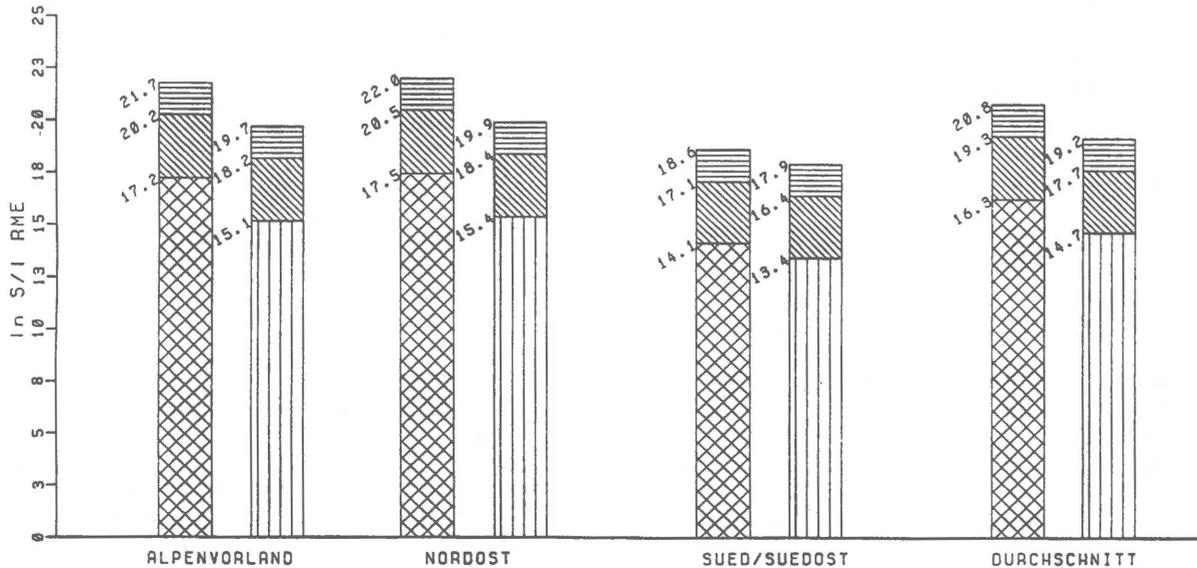
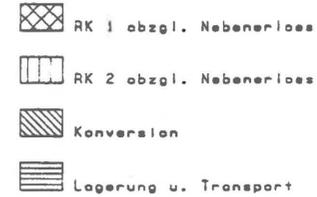
KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE REGIONEN

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mohnweizen

Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mohnweizen

1 kg RME = 1.227 l Dieselaequivalent (1.136*1.08)



KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE REGIONEN

Rohtstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlweizen

Rohtstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlweizen

1 kg RME = 1.227 l Dieseloelivalent (1.136*1.08)

-  RK 1 abzgl. Nebenerloes
-  RK 2 abzgl. Nebenerloes
-  Konversion
-  Lagerung u. Transport

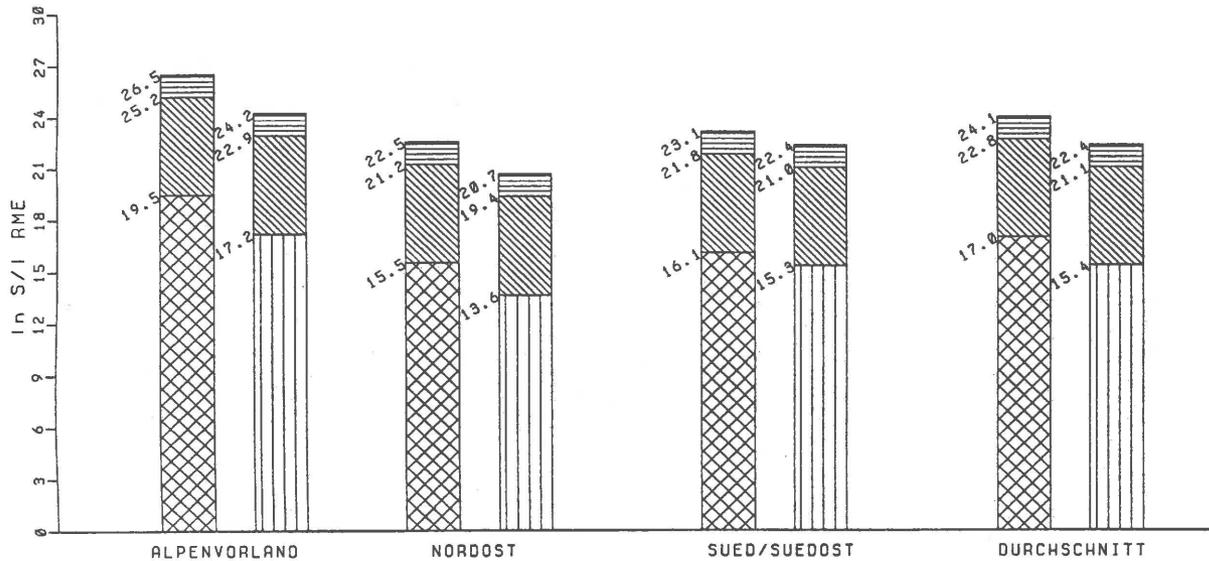


ABB. 6

Quelle:
Eigene Berechnungen

geringeren Heizwertes von RME (ca. 8 %) können die Werte in den Abbildungen 5 und 6 mit dem Literpreis für Normaldiesel vor Steuern verglichen werden.

Die vorgenommene bezirks- und regionsweise Berechnung der Erzeugungskosten geht von den durchschnittlichen Rapsertträgen der offiziellen Statistik aus. In den maßgebenden Regionen schwanken die Erträge zwischen 22 und 27 dt/ha. Die bereits vom Autor veröffentlichten Berechnungsergebnisse im "Beratungsservice" des Förderungsdienstes Nr. 12/1989 gehen durchwegs von den Angaben der Projektträger (30 dt Raps/ha) aus, da sie ausschließlich die Einzugsgebiete der Anlagen berücksichtigen. Aus diesem Grund fiel auch der ermittelte Stützungsbedarf geringer aus als in der vorliegenden Studie.

Die Balkendiagramme im Anhang 5 ermöglichen auf Bezirksebene einen Vergleich der unterschiedlichen Standorte und deren Auswirkungen auf die Erzeugungskosten. Agrarpolitisch sind vor allem jene Diagramme von Interesse, die in der Nutzungskostenermittlung die Verdrängung von Winterweizen berücksichtigen, der ja den Großteil der Getreideüberschüsse ausmacht.

3.5 Der Erlös für die Nebenprodukte

Die Höhe der berechneten Nebenerlöse ist aus der Tabelle 3 zu ersehen. Die eingesetzten Preise für die Nebenerlösberechnung stammen aus den Planungskalkulationen vor der Errichtung der Anlagen.

TABELLE 3: Erlöse für die Nebenprodukte

Jahreskapazität t RME	ANLAGE I		ANLAGE II	
	S	S/t RME	S	S/t RME
		12.480		409,8
Nebenprodukt:				
Rapsschrot	51,450.000	4.123	2,416.800	5.898
Reinglyzerin	20,383.000	1.633	0	0
Summe Nebenerlöse	71,833.000	5.756	2,416.800	5.898

Quelle: eigene Berechnungen

Im Fall der Anlage II (Gemeinschaftsanlage), wo die Nebenprodukte wieder an die Rohstofflieferanten zurückgehen, kann deren Wert noch nicht eindeutig ermittelt werden. Für die Preßrückstände (Preßkuchen) der Anlage II gibt es weder Marktpreise noch Erfahrungen hinsichtlich des Substitutionswertes im Rahmen der Verfütterung an Nutztiere in den landwirtschaftlichen Betrieben. Als Hauptkriterium für eine Bewertung könnte der Sojaschrotpreis dienen. Im günstigen Fall kann man annehmen, daß der Preßkuchen 70 % des Sojaextraktionsschrotes ersetzt.

Vor allem für die bäuerlichen Gemeinschaftsanlagen wäre es wichtig, das Problem der Glycerinverwertung zu lösen, bevor eine RME-Produktion auf breiter Basis beginnt. Für das Nebenprodukt der Anlage II (6 % Reinglyzerin) wurden der Kalkulation weder ein Erlös noch eventuelle Kosten der Entsorgung zugrunde gelegt. Die Eignung des Glyzeringemischs (Anlage II) als Futtermittel in der Nutztierhaltung wird in einem anderen Forschungsvorhaben untersucht.

4 DIE SCHÄTZUNG DES ERZEUGUNGS- UND ABSATZPOTENTIALS

Bevor noch die eigentlichen Rentabilitätsverhältnisse unter verschiedenen Preisszenarien näher untersucht werden, sei noch auf das regionale und bundesweite Erzeugungspotential und auch auf die Diskrepanzen hinsichtlich des Absatzpotentials zwischen den Haupt- und Nebenprodukten hingewiesen.

4.1 Erzeugungspotential für RME

Der Ermittlung des Erzeugungspotentials liegen folgende Größen zugrunde:

- a) Die Naturalerträge für Rapssaat
- b) Ausbeute an Dieseläquivalenten Treibstoff der Anlagen I und II
- c) Fruchtfolgebeschränkungen für den Rapsanbau und daraus resultierende Flächennutzung

ad a) Die Naturalerträge beruhen auf den Daten der Erntestatistik aus 1988 (siehe auch Anhang 1).

ad b) Die Umrechnung auf volumetrische Einheiten berücksichtigt den geringeren Heizwert von RME, der vorläufig mit 8 % angenommen wurde. Die Ausbeuten an RME von Anlage I und II beziehen sich auf eine Tonne Rapssaat und entsprechen dem I/O-Verhältnis in Abbildung 2.

ad c) Raps als Hauptfrucht ermöglicht die Vermehrung von Rübennematoden, und es empfiehlt sich daher, den Anteil von Raps und Rüben auf jährlich maximal 30 % zu beschränken, um eine zu häufige Wiederkehr von Zuckerrüben und Raps zu verhindern.

Für alle ausgewählten Bezirke und Regionen sind die Ergebnisse im Anhang 4 in Form von Tabellen angeführt. Die Tabellen 3 und 4 (Anhang 4) weisen bei sonst gleichen Bedingungen auch Ergebnisse für eine Fruchtfolgebeschränkung von 20 % der AF auf. Ein Fruchtfolgeanteil von 20 % in den drei gebildeten Regionen ergibt beispielsweise eine Rapsfläche von ca. 180.000 ha bei 26,4 dt Raps/ha. Die Fläche von 180.000 ha entspricht je nach jährlichen Ertragsverhältnissen in etwa der Getreideüberschußfläche der letzten Jahre. Unter den oben diskutierten Bedin-

gungen kann mit keiner der beiden Anlagen das regionale Absatzpotential (= landwirtschaftlicher Normaldieselbedarf) erfüllt werden.

Um das regionale Absatzpotential für RME mit einer Fläche von 180.000 ha zu decken, müßte sich das durchschnittliche Ertragsniveau von 2,6 t auf über 3,2 t/ha erhöhen oder die Rapsanbaufläche müßte sich auf 220.000 ha ausdehnen.

Bezieht man in das Absatzpotential auch den Dieselbedarf für Dauerkulturen (Obst- und Weinbau) mit ein, so kann das österreichweite Absatzpotential (ca. 377 Mill. l) bei der Berücksichtigung des Rapsaatbedarfes für die Ölmühle Bruck/Leitha unter den oben angeführten Bedingungen noch nicht gedeckt werden (siehe Abbildung 7).

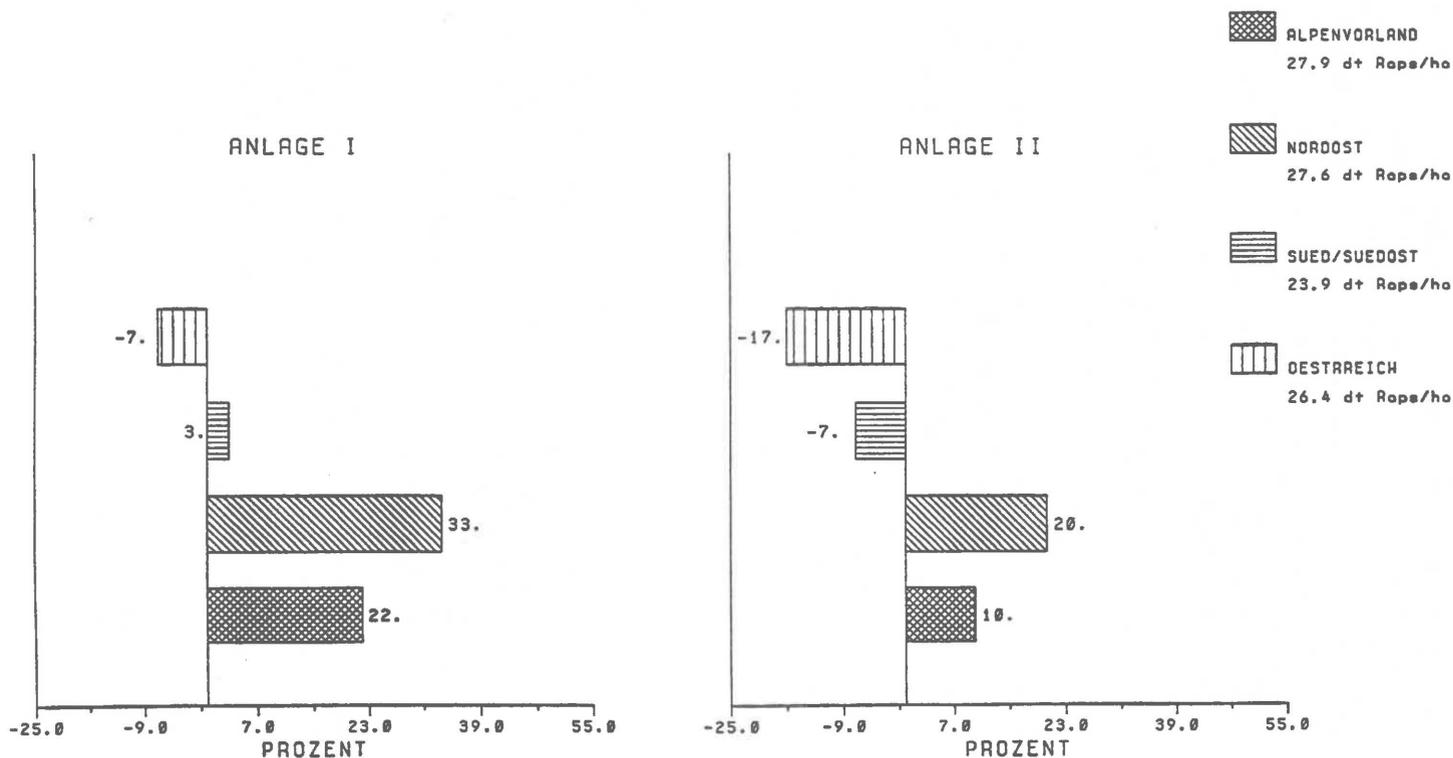
Die positiven Prozentzahlen in der Abbildung 7 weisen auf eine über den Dieselbedarf hinausreichende RME-Erzeugung in der betreffenden Region hin. Die Unterschiede der regionalen Prozentdifferenzen in den Diagrammen zu jenen in den Ergebnissen in den Tabellen im Anhang 4 entstehen durch die Hineinnahme der Dauerkulturflächen in der Abbildung 7. Die sich in der Abbildung 7 ergebende Unterversorgung der Landwirtschaft mit Dieselsubstitut kann, abgesehen von der Möglichkeit der Steigerung der Naturalerträge, durch Sonnenblumenkulturen ausgeglichen werden. Im Konzept der Anlage II wird die Sonnenblume als Rohstoff derzeit noch getestet.

Das Absatzpotential für das Hauptprodukt (RME) erscheint angesichts der gegenwärtigen Erzeugungsmöglichkeiten unerschöpflich, wenn man bedenkt, daß es sich ausschließlich um Dieselbedarf der Landwirtschaft handelt, der nur 18 % des Gesamtdieselbedarfes ausmacht. Allerdings fallen mit dem Hauptprodukt zwangsweise auch Nebenprodukte an, die ebenfalls verwertet oder abgesetzt werden sollten. Die zusätzlichen Erlöse der Nebenprodukte leisten einen nicht unbeträchtlichen Beitrag zur Reduzierung der Erzeugungskosten, insbesondere bei geringem Erlösniveau für das Hauptprodukt.

DECKUNG D. ABSATZPOTENTIALS FUER RME

ALS DIFFERENZ (IN %) DES DIESELBEDARFS D. LANDWIRTSCHAFT.

70.000 t Rapssoot/Jahr (Oehlmuehle Bruck/L.)
 fuer das Oesterreichpotential beruecksichtigt.
 Fruchtfolge: 30% d. AF fuer Winterrops u. Rueben.



Die zahlenmäßige Gegenüberstellung in Tabelle 4 läßt erkennen, daß die Situation für den Absatz der Nebenprodukte im Inland nicht unerschöpflich ist. Vor allem für das hochpreisige Reinglyzerin übersteigt die Erzeugung die Absatzmöglichkeiten um ein Vielfaches. Der Absatz für Reinglyzerin in Westeuropa beträgt 150.000 t (4). Damit wäre z.B. für das in Österreich (Abb. 7) erzeugte Reinglyzerin - mit 18 RME Erzeugungsanlagen - ein Marktanteil in Westeuropa von ca. 10 % nötig. Zu welchen Preiseinbußen dieser Marktanteil realisiert werden kann, bleibt noch unklar. Das Wachstum für den Glycerinmarkt wird derzeit von Experten mit 1 % jährlich eingeschätzt.

4.2 Das Absatzpotential für Nebenprodukte

TABELLE 4: Das Absatzpotential für Nebenprodukte (ANLAGE I)

	Rapsextraktionsschrot in 1.000 t	kon- gruente Anlagen	Rein- glyzerin in 1.000 t	kon- gruente Anlagen
Inländisches Absatzpotential	211 ¹⁾	10 ²⁾	1,6 - 2,0	2 ²⁾
Erzeugungspotential ³⁾				
182.000 ha Raps	277	12	17	12
290.000 ha Raps	441	18	27	18

1) 70 % des Sojaimportes (= 329.000 t) abzüglich des Extraktionsschrotes aus der Ölmühle Bruck (= 118.500 t)

2) Anlagenbedarf zur Deckung des Inlandsabsatzes für das Nebenprodukt

3) Für die Regionen insgesamt laut Tabelle 3 und 1 im Anhang 4

Für den Rapsschrotabsatz stellen vor allem die Betriebe, die Eigenmischungen verfüttern, einen gewissen Unsicherheitsfaktor dar. Um ihr Produktionsrisiko in Grenzen zu halten, wird diese Gruppe von Abnehmern nur zögernd den Anteil von Sojaextraktionsschrot in ihren Futtermischungen ersetzen. Die bisherigen Erfahrungen mit den Extraktionsschroten aus der Ölmühle Bruck zeigen, daß sie sich bestens als Proteinquelle in der Tierfütterung eignen. Nach einer gewissen Anlaufzeit wird sich

auch der Absatz von Rapsextraktionsschrot stabilisieren. Ob die Menge von zusätzlichen 277.000 t, wie in der Tabelle 4 angeführt, zu noch vernünftigen Preisen auf dem Markt unterzubringen ist, läßt sich derzeit nicht beantworten. Eine gewisse Hoffnung bildet die Umstrukturierung der Landwirtschaft in den RGW-Ländern, die höchstwahrscheinlich einen erhöhten Eiweißfuttermittelbedarf zur Folge haben wird.

Der Planung von weiteren RME-Produktionskapazitäten ist durch die inländischen Absatzmöglichkeiten für die Nebenprodukte ein sehr enger Spielraum gesetzt. Zum Beispiel entspricht das inländische Absatzpotential für Reinglyzerin der Kapazität von zwei Anlagen in Aschach (siehe Tabelle 4).

Ein Angebotsdruck auf den Märkten für Glyzerin und Eiweißfuttermittel führt zum Zwang, diese Produkte unter dem eigentlichen Wert zu exportieren oder im Inland als mindere Ware zu verwerten. In beiden Fällen ist mit Preiseinbußen zu rechnen, die mit einer Kostenerhöhung einhergehen. Diese Einbußen bei den Nebenproduktpreisen schmerzen umso mehr, je niedriger der Erlös für das Hauptprodukt ist.

Bei einer RME-Erzeugung in der Anlage II (ohne Glyzerinreinigung) müßte das Glyzeringemisch, das nach der gegenwärtigen Gesetzeslage als Sondermüll gilt, im In- oder Ausland raffiniert oder auf eine andere Art umweltneutral weiterverarbeitet werden. Denn bei nicht geklärter Entsorgung könnte es in der Öffentlichkeit zu einem negativen Eindruck von einem an sich ökologisch wünschenswerten Produkt kommen.

5 DER EINFLUß AGRARPOLITISCHER MAßNAHMEN AUF ERZEUGUNGS- KOSTEN, STÜTZUNGSBEDARF UND WETTBEWERBSVERHÄLTNISSE EINER FLÄCHENDECKENDEN RME-ERZEUGUNG

5.1 Grundlagen

Der österreichische Beirat für Wirtschaftsfragen gab der Landwirtschaft im Jahre 1985 die Zusage, sie bei ihrem Bemühen, die Getreideüberschüsse durch Ölsaaten- und Körnerleguminosenanbau einzudämmen, zu unterstützen. Damit besitzt die RME-Erzeugung auch einen erheblichen wirtschafts- und agrarpolitischen Stellenwert, da diese Alternative auch von den Sozialpartnern mitgetragen wird.

Die bisher veröffentlichten Ergebnisse zum Thema RME-Erzeugung beziehen sich ausschließlich auf die Rohstoffeinzugsgebiete der bereits existierenden Anlagen mit ihren Ertrags- und Aufwandsbeziehungen. Der darin vorgenommene Vergleich hinsichtlich des Stützungsaufwandes nahm ausschließlich auf ein ha Getreideexport Bezug. Es fehlen daher Informationen über die Folgen einer möglichen Ausweitung der RME-Erzeugung und die dadurch verursachten Kosten bzw. über einen Subventionsmehrbedarf sowie ein Vergleich verschiedener agrarpolitischer Maßnahmen, die zur Wettbewerbserhöhung in Frage kommen könnten.

Den Schwerpunkt der nachfolgenden Ausführungen bildet der Einfluß von agrarpolitischen Maßnahmen auf die Grenzkosten der RME-Erzeugung und den daraus resultierenden Stützungsbefehl bei unterschiedlichen Preisvarianten.

Die unterschiedlichen Preisvarianten entstehen vor allem infolge von unterschiedlichen Besteuerungsmöglichkeiten für das Hauptprodukt RME im Vergleich zum Dieselkraftstoff. Diesbezügliche politische Grundsatzentscheidungen stehen noch aus. Andere den Erlös tangierende Fragen, wie z.B. die Nebenproduktpreise, treten gegenüber der Besteuerungsfrage eher in den Hintergrund.

Die Bewertungskriterien für die noch im Pilotstadium befindliche RME-Erzeugung könnten etwa lauten:

- a) Der bei agrarpolitischen Maßnahmen entstehende Subventionsaufwand, wie Umlenkung der Getreideexportstützungen, Senkung der Nutzungskosten der RME-Erzeugung, Rohstoffstützung

und Umlenkung der Grünbracheprämie im Vergleich zum Referenzsystem (Erzeugung von RME ohne Stützungen) und

- b) die Umweltbe- oder -entlastung durch die RME-Erzeugung im Vergleich zum Dieseleinsatz.

Für das zuletzt angeführte Kriterium können aufgrund der dürftigen Datenbasis hinsichtlich der Auswirkungen einer RME-Erzeugung auf Luftreinhaltung, Treibhauseffekt etc. noch keine vernünftigen monetären Größen angegeben werden. Informationen über die Verbrennungsrückstände bei RME und Normaldiesel finden sich vor allem bei *Wörgetter, M. und Wurst, F.* (11).

Die agrarpolitischen Aussagen in dieser Studie beziehen sich, wie aus der Tabelle 5 zu ersehen, auf ein Erzeugungsgebiet von ca. 1 Mill. ha Ackerfläche, die sich aus der Aggregierung der angeführten Teilregionen ergab. Diese setzen sich wiederum aus den Politischen Bezirken mit Rapsanbau zusammen (siehe auch Anhang 4).

Der Flächenanteil der Rapskonkurrenzfrüchte an der österreichischen Ackernutzungsfläche im abgegrenzten Erzeugungsgebiet (Gesamtregion) schwankt aufgrund der Auswahl der Politischen Bezirke in den Teilregionen. Über das Ausmaß der Flächenanteile informiert Tabelle 5.

Um der Bodennutzungsentwicklung in der Periode von 1986 bis 1990 einigermaßen gerecht zu werden, war es notwendig, die Änderung der Flächen für die wichtigsten Konkurrenzfrüchte schätzungsweise zu bestimmen (siehe Abbildung 8). Da keine Bodennutzungserhebungen für diese Periode zur Verfügung stehen, handelt es sich um eine vorläufige Einschätzung, die sich vor allem an den Angaben von *Maierhofer* (5) orientierte. Die Flächenveränderungen der Konkurrenzfrüchte wurden entsprechend ihrem regionalen Anteil (siehe Tabelle 5) an der Ackerfläche gewichtet.

Die herausgestellten Kreissektoren in Abbildung 8 dienen als Kontrast, um auf die Tatsache hinzuweisen, daß der Winterweizen noch immer über einen beträchtlichen Flächenanteil verfügt. Der Grund dafür kommt deutlich in den Graphiken im Anhang 2 zum Ausdruck, wo die Wettbewerbsüberlegenheit von Winterweizen gegenüber Raps und anderem Getreide in sämtlichen Politischen Bezirken für 1988 dargestellt ist.

TABELLE 5: Der Flächenanteil der Konkurrenzfrüchte von Raps in der Gesamtregion (Erzeugungsgebiet) an der österreichischen Bodennutzung

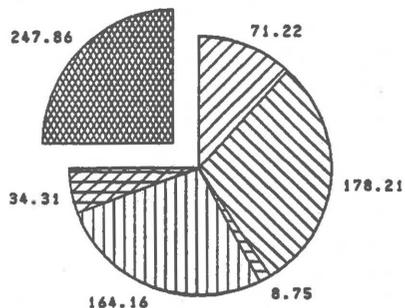
	Bodennutzung	
	1986 Österreich ha	Gesamtregion ha %
Ackerfläche	1,420.000	1,007.710 71
Winterweizen	298.804	247.859 83
Wintergerste	83.346	71.216 85
Sommergerste	164.163	249.339 66
Hafer	73.362	34.308 47
Körnermais	216.655	178.212 82

Quelle: eigene Berechnungen

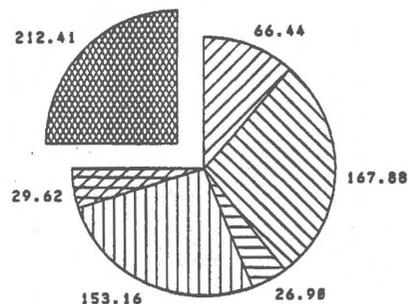
Für eine bezirksweise Darstellung der Rohstoff- und Erzeugungskosten von 1990 stehen noch keine Standarddeckungsbeiträge aus der neuen Betriebssystematik zur Verfügung. Daher ist man gezwungen, hier einen pragmatischen Weg einzuschlagen, wobei die Flächen der Teilregionen zur Gesamtregion aggregiert werden und die Kosten und Erträge von Raps und seinen wichtigsten Konkurrenzfrüchten sich an den Werten aus dem Katalog für Standarddeckungsbeiträge und Daten von 1990 orientieren. Die Konkurrenzverhältnisse zwischen RME-Erzeugung und anderen landwirtschaftlichen Produktionsaktivitäten, wie Eiweißfrüchte, Futterbau, Hackfrüchte etc. kommen für die nachfolgenden Kalkulationen nicht in Frage, da es sich um keine praxisrelevanten Wettbewerbsbeziehungen handelt.

RAPSMETHYLESTER

Flächenumfang der wichtigsten Konkurrenzfrüchte v o r einer RME-Produktion im relevanten Erzeugungsgebiet (Gesamtregion)
 Ackerflaeche i. d. Gesamtregion = 1 007.71 ha
 in 1 0 0 0 ha



1. Bodennutzung 1986



1990 (geschätzt)

Quelle:
Eigene Berechnungen

5.2 Grenzkosten

In den Abbildungen 9-10 sind die Einflüsse unterschiedlicher agrarpolitischer Maßnahmen auf die Grenzkosten bzw. Mindestpreise der RME-Erzeugung dargestellt. Die Grenzkosten beinhalten die Variablen Spezialkosten der Raps-erzeugung (27,5 dt/ha), den Deckungsbeitragsentgang der Konkurrenzfrüchte und die Konversionskosten für die RME-Erzeugung. Die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Wettbewerbsverbesserung der RME-Erzeugung ist im Vergleich zur Referenzsituation (=RME-Erzeugung ohne Stützungen) ebenfalls aus den graphischen Darstellungen zu ersehen. Das Grenzkostenniveau liegt etwas unter dem der Erzeugungskosten in den Abbildungen 5 und 6. Der Grund ist hauptsächlich in den Nutzungskosten für das verdrängte Getreide zu suchen, da für die Berechnungen in den Abbildungen 9-14 die Deckungsbeiträge von 1990 herangezogen wurden.

Weiters zeigt die Abbildung 9, daß unter den gegenwärtigen Preis- und Produktivitätsverhältnissen im österreichischen Winterraps- und Getreideanbau eine Ausdehnung der RME-Produktion auf 300.000 ha (= Deckung des landwirtschaftlichen Dieselbedarfs) wegen der hohen Nutzungskosten noch sehr teuer kommt, vor allem wenn auch noch Mahlweizen verdrängt werden sollte. Eine Verdrängung von Gerste und Mais erscheint insofern realistisch, als diese Ackerfrüchte durch inländische Eiweißfrüchte, Extraktionsschrote und Preßkuchen neben Soja-schrot bei einer Substitution in den Tierfütterationen am meisten betroffen sein werden. Der Haferanbau ist am wettbewerbsschwächsten und belastet bei Verdrängung durch Raps die RME-Erzeugung mit geringsten Nutzungskosten. Allerdings bestehen im praktischen Getreidebau aufgrund der unterschiedlichen Standortansprüche zwischen Hafer und Winterraps keine intensiven Wettbewerbsbeziehungen.

Die Grenzkosten von 0,13 S/l RME (Abbildung 10) besagen, daß die Stützungen für den Getreideexport bei niedrigen Weltmarktpreisen für die RME-Erzeugung mit der Anlage I ausreichen, auch wenn keine hohen RME-Erlöse möglich sind.

RAPSMETHYLESTER

Einfluss unterschiedl. agrarpolitischer Massnahmen auf die GRENZKOSTEN (= Mindestpreise) in S/ l RME Produktionsumfang 300 000 ha

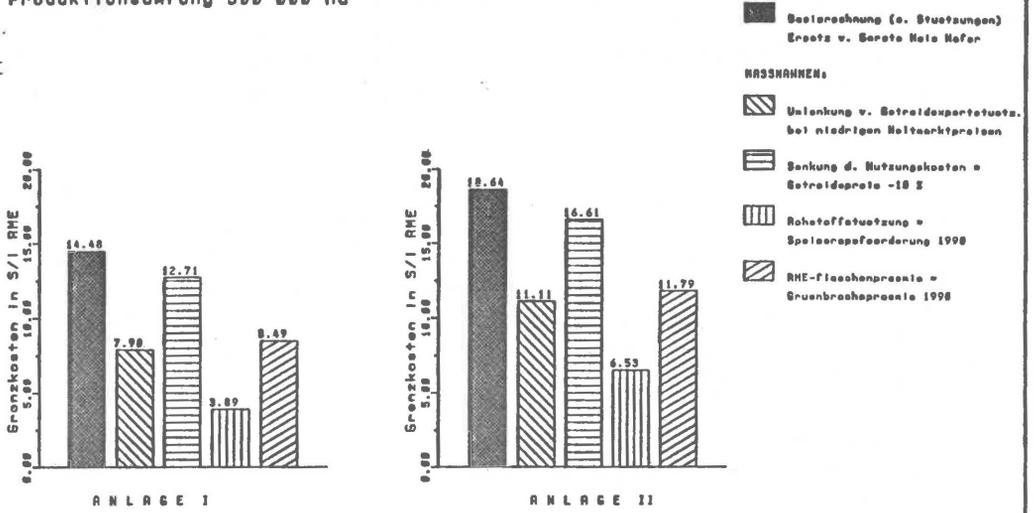


ABB. 9

Quellen:
Eigene Berechnungen

RAPSMETHYLESTER

Vergleich unterschiedl. agrarpol. Massnahmen auf die GRENZKOSTEN (= Mindestpreise) in S/ l RME Produktionsumfang 150 000 ha

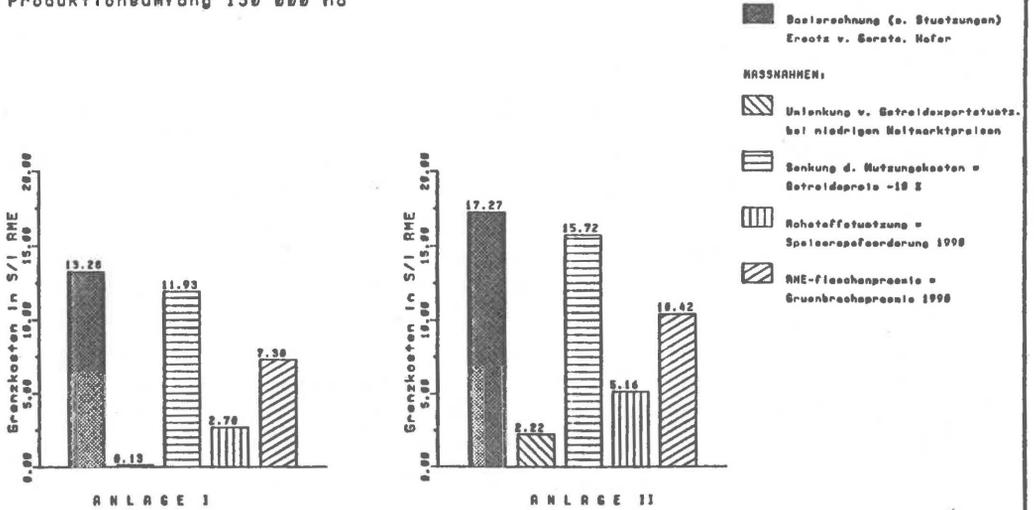


ABB. 10

Quellen:
Eigene Berechnungen

5.3 Stützungsbedarf

Von den in den Abbildungen angeführten agrarpolitischen Maßnahmen existieren gegenwärtig die Speiserapsförderung, die Grünbrachepremie und die Getreideexportstützung. Die Variante "Senkung der Getreidepreise" ist hypothetisch und dient als weitere Vergleichsvariante. Um die Überschaubarkeit zu bewahren, wurden die Auswirkungen kombinierter Maßnahmen nicht angeführt.

Die Maßnahme der Getreidepreissenkung wirkt sich im Rahmen dieser Berechnungen als Senkung der Nutzungskosten aus. Eine Auswirkung auf den Getreidemarkt kann hiemit nicht abgeschätzt werden. Höchstwahrscheinlich verursacht eine Preissenkung von 10 % ein stärkeres Signal für die Angebotsreduktion, wenn gleichzeitig den Getreideproduzenten Produktionsalternativen zur Verfügung stehen.

Ergänzend wurde auch die Grünbrache als Nutzungsalternative von Ackerland als Variante aufgenommen. Nach den neuen Förderungsrichtlinien sind S 4.000,-- Grundprämie + Bodenklimazahl x 75 (max. zusammen S 10.000,--) vorgesehen. Für die Berechnungen wurden S 6.250,--/ha angenommen, was ungefähr einem Getreidestandort von 40 dt/ha entspricht. Diese Maßnahme ist so zu verstehen, daß die Grünbrachepremie in Richtung RME-Erzeugung umgelenkt wird, da man durchaus annehmen kann, daß das Grünbracheprogramm kaum den Getreidemarkt entlastet. Allerdings muß man dabei bedenken, daß das Grünbracheprogramm wegen seiner zeitlichen und finanziellen Begrenzung als Vergleichssystem nur bedingt geeignet ist.

Die Umlenkung der Exportstützungen für Getreide in Richtung RME-Erzeugung hat ebenfalls ihren Beweggrund in einer Einschränkung des Getreidebaus. Die Weltmarktbedingungen waren für den Getreideexport seit 1985 eher schlecht, nur das Wirtschaftsjahr 1988/89 war hier eine Ausnahme. Für die Berechnungen wurde ein durchschnittlicher Exporterlös von S 1.392,--/t Getreide einschließlich Körnermais angenommen. Die relativ geringe Senkung der Grenzkosten (Abbildung 9) kommt aufgrund des Produktionsumfanges von 300.000 ha Raps zustande, da der aliquote Exportgetreideanteil in der Region bei ca. 150.000 ha liegt, und damit verursachen die restlichen 150.000 ha Getreide Nutzungskosten in der Höhe der Basisrechnung.

RAPSMETHYLESTER - Stuetzungsbedarf

In Mrd. S bei unterschiedl. agrarpolitischen Massnahmen
 E R L O E S : S 3,97 / I RME (Dieselpreise netto v. Mai 1990)
 Produktionsumfang 150 000 ha

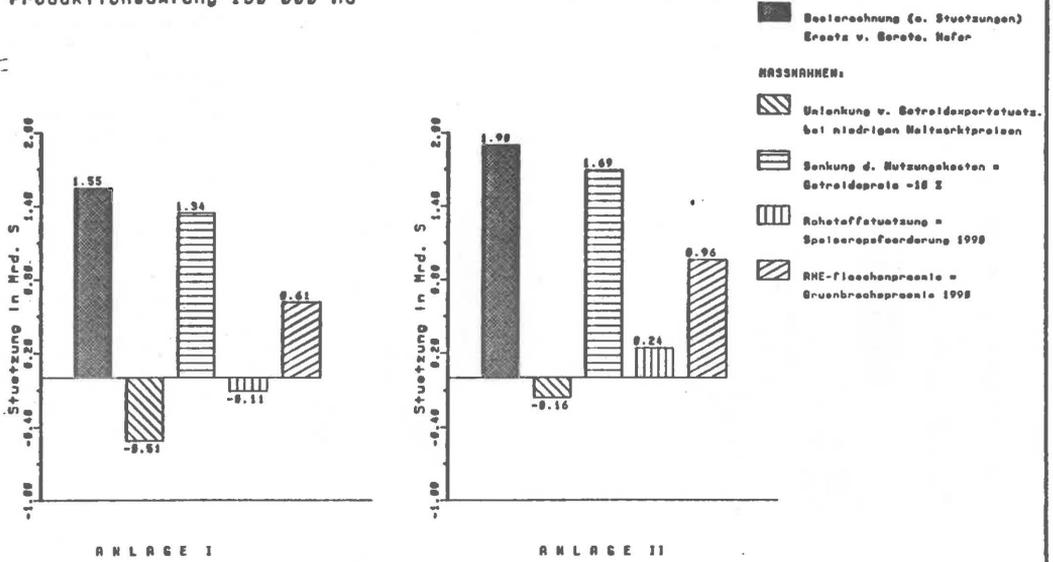


ABB. 11

Quellen:
Eigene Berechnungen

RAPSMETHYLESTER - Stuetzungsbedarf

In Mrd. S bei unterschiedl. agrarpolitischen Massnahmen
 E R L O E S : S 4,97 / I RME (Dieselpreise 1. d. London, 1990)
 Produktionsumfang 150 000 ha

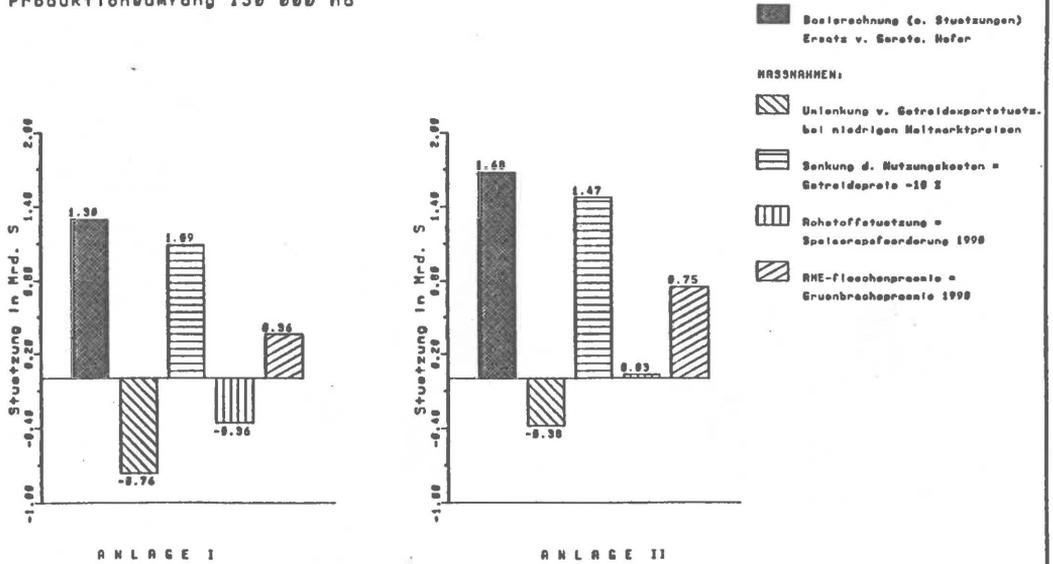


ABB. 12

Quellen:
Eigene Berechnungen

RAPSMETHYLESTER - Stuetzungsbedarf

In Mrd. S bei unterschiedl. agrarpolitischen Massnahmen
 E R L O E S : S 6,66/ I RME (RME-Preise vor Muet. Mai 1990)
 Produktionsumfang 150 000 ha

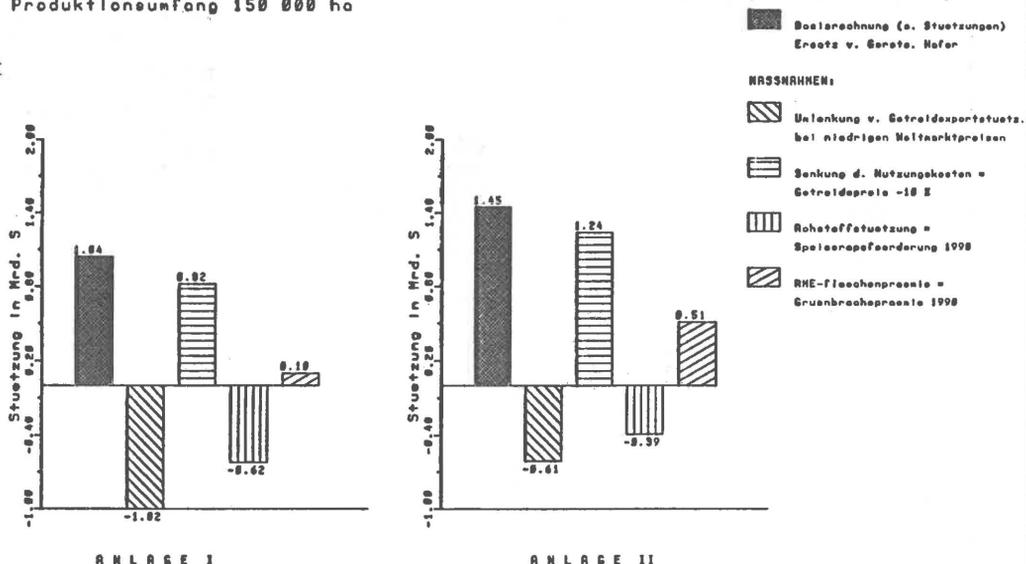


ABB. 13

Quellen:
Eigene Berechnungen

RAPSMETHYLESTER - Stuetzungsbedarf

In Mrd. S bei unterschiedl. agrarpolitischen Massnahmen
 E R L O E S : S 8,00/ I RME (RME-Preise unbesteuert Mai 1990)
 Produktionsumfang 150 000 ha

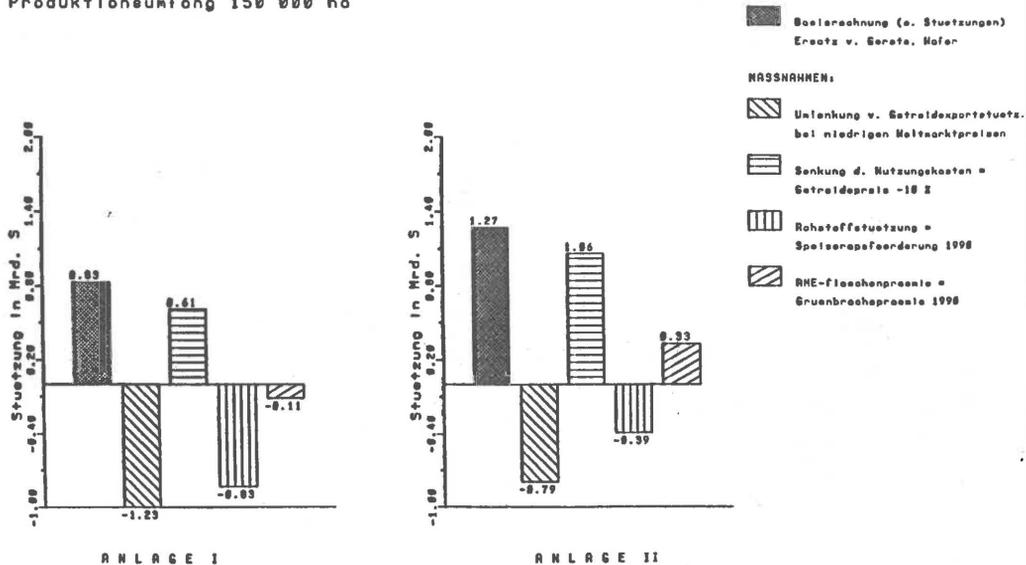


ABB. 14

Quellen:
Eigene Berechnungen

Die Rohstoffstützung für die RME-Erzeugung beinhaltet die gegenwärtige Förderung (1990) für Rapssaat (Ölmühle). Für 27,5 dt Raps/ha beträgt die Produktstützung S 220,--/dt, die Flächenprämie S 5.000,--/ha. Bei dieser Maßnahme ist allerdings zu bedenken, daß die Dieselpreise und Rapssaatpreise Weltmarktpreise sind. Bei steigenden Dieselpreisen wird die RME-Erzeugung durch die gegenwärtige Identität der Rohstoffe für Speiseöl und Dieseleratz zwangsweise stärker subventioniert, da bei höheren Dieselpreisen prinzipiell mehr für den Rohstoff bezahlt werden könnte.

Die Abbildung 11 zeigt die Wettbewerbsverhältnisse zwischen RME und Diesel ohne steuer- und beihilfenrechtliche Einflüsse. Im streng ökonomischen Sinne dient das als Basis für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung der RME-Verwendung als Treibstoff. Geht man dabei vom abgabenfreien Tankstellenpreis für Normaldiesel aus, so wäre für das Dieselsubstitut (RME) nur ein Erlös von S 3,37 pro l möglich. Die Differenz von ca. S 4,60/l zum Endverbraucherpreis besteht aus öffentlichen Abgaben wie Mehrwert-, Mineralölsteuer, Bevorratungskosten und Sonderabgaben. Es ist leicht einzusehen, daß bei einem "objektiven" Wettbewerbsvergleich der RME kaum konkurrenzfähig sein kann, auch nicht bei hohem Preisniveau für fossile Energie der Jahre 1979-1984. Peilt man einen Produktionsumfang von 150.000 ha an (Abb.11), so wäre beim Preis von S 3,37/l RME noch eine Stützung von insgesamt 1,55 Mrd. S notwendig. Besteht die Möglichkeit der Umlenkung der Getreideexportstützung in Richtung RME-Erzeugung, so ist bei niedrigen Weltmarktgetreidepreisen ein um 511 Mill. S (Anlage I) geringerer Stützungsbetrag notwendig.

Andrerseits kommt in der Abbildung 14 zum Ausdruck, daß bei den gegenwärtigen Rapsrerträgen und Erzeugungskosten auch bei unbesteuerten RME-Preisen (= ca. S 8,--/l) die Erzeugung von RME mit inländischem Rohstoff noch nicht stützungsfrei betrieben werden könnte.

Auf eine schematische Darstellung des Stützungsbedarfs bei einem Produktionsumfang von 300.000 ha wird aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet; wie bereits im Kommentar zu den Grenzkosten in Abbildung 9 erwähnt wurde, käme das unter den gegenwärtigen Bedingungen noch sehr teuer.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen der Anlage I und II in den Ergebnissen der Abbildungen 11-14 entstehen vor allem infolge höherer Konversionskosten, die durch die Kapitalkosten und die unterschiedlichen Ausbeutesätze für das Hauptprodukt verursacht werden.

6 DIE WIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN DER ÖSTERREICHISCHEN RME-ERZEUGUNG

6.1 Die Wettbewerbsbedingungen

Die gegenwärtige Konkurrenzsituation ist für die RME-Erzeugung noch sehr schwierig, weil am Treibstoffmarkt oligopolähnliche Verhältnisse mit guter Versorgungslage herrschen und somit Rahmenbedingungen existieren, die es innovativen Investitionen (= RME-Erzeugung) sehr schwer machen, schon im Pilotstadium die Konkurrenzfähigkeit zu erreichen. Das Konkurrenzverhältnis RME zu Normaldiesel ist zur Zeit noch so, daß die ökonomische Chancenlosigkeit geradezu zementiert wird: vor allem durch die Gewinnungs- und Verarbeitungstechnologie für fossiles Rohöl, die sich in ihrem langfristigen Entwicklungszyklus am Maximum befindet. Außerdem sind die bereits bestehenden Verarbeitungsanlagen im Besitz einiger ölfördernder Länder und multinationaler Ölkonzerne, die über erhebliche finanzielle Ressourcen verfügen, die ihnen Marktmacht und auch wirtschaftspolitische Einflußmöglichkeiten verleihen.

Gilt als einziges Entscheidungskriterium der Wettbewerbsfähigkeit für die Realisierung eines RME-Projektes der Dieselnettopreis (Abb. 11), so ergibt sich damit eine Möglichkeit weniger, die Überschußflächen in Richtung nachwachsender Rohstoffe umzulenken. Vielmehr zeigte sich, daß Phänomene, wie der soziale und ökonomische Wandel und die damit einhergehenden innovativen Aktivitäten in nicht unerheblichem Maße ebenfalls die Wettbewerbsverhältnisse beeinflussen können.

6.2 Naturalertrag

Einen weiteren Einfluß auf die Grenzkosten und den Stützungsbedarf in den Abbildungen 10-14 besitzt der Naturalertrag. Die nachfolgende Tabelle 6 weist darauf hin, daß bei der Erhöhung der Rapsnaturalerträge mit einer Grenzkostensenkung zu rechnen ist. Bei gleichbleibenden Getreidepreisen und -erträgen, wie das in Tab.6 der Fall ist, kann zwar das Wettbewerbsdefizit gegenüber Normaldiesel nicht aufgehoben werden, aber der Stützungsbedarf wird auf jeden Fall dadurch verringert. Zusätzlich ist bei den angeführten Ergebnissen in den Tabellen zu bedenken, daß die Ertragssteigerungen auch bei den Konkurrenzfrüchten gleichzeitig stattfinden.

TABELLE 6: Einfluß der Naturalertragssteigerung bei Winterraps auf die Grenzkosten der RME-Erzeugung bei gleichbleibenden Getreidepreisen und -erträgen

	A n l a g e I	A n l a g e II
	Grenzkosten in S/l RME	
Basisrechnung	14,48	18,64
Rapserttrag in dt/ha erhöht		
von 27,5 auf 35	11,67	15,43
von 27,5 auf 45	8,48	11,96

Quelle: eigene Berechnungen

6.3 RME-Nachfrage

Eine weitere unbekannte Größe für die zukünftige RME-Erzeugung ist die tatsächliche Nachfrageentwicklung für das Hauptprodukt, die nicht zwingend dem Niveau des landwirtschaftlichen Dieselbedarfs (technisches Potential) entsprechen muß. Insgesamt ist aber die Nachfrageentwicklung optimistisch zu beurteilen, weil

- a) die Versorgungssicherheit der in Praxis betriebenen Traktoren gegeben ist, da auch bei Bedarf die Traktoren mit Normdiesel betankt werden können und nicht auf die in Serie erzeugten eigenen Pflanzenölmotoren gewartet werden muß und
- b) RME vom ökologischen Standpunkt her gesehen ein begrüßenswertes Produkt ist und daher mit einer gewissen Akzeptanz und Interesse in der Öffentlichkeit gerechnet werden kann.

Nachfolgend wird versucht, darüber hinaus noch andere mögliche Entwicklungstendenzen zu skizzieren.

Die Verknüpfung der Märkte für fossile Energie und Ölsaaten durch die RME-Erzeugung könnte bei einer stürmischen Nachfrageentwicklung zu Marktverschiebungen führen, die die Preis-

schwankungen für fossile Energie wichtiger werden lassen als die Preisschwankungen für Pflanzenöl und Ölsaaten. Das könnte verschiedene Konsequenzen nach sich ziehen.

Zum Beispiel wäre bei einer rasch ansteigenden Nachfrage auch mit einem schnellen Ausbau der RME-Erzeugungskapazität zu rechnen. Damit bestünde m i t t e l f r i s t i g die Gefahr, vor allem bei der gegenwärtigen Getreidepreispolitik, daß die inländische Rohstoffbasis nicht ausreicht. Durch entsprechende Rapssaatimporte findet in einem solchen Fall keine Getreidemarktentlastung durch die RME-Erzeugung mehr statt. Andererseits entstehen bei l a n g f r i s t i g steigender Nachfrage und Beibehaltung des gegenwärtigen Rohstoffstützungssystems Preissignale, die den bisherigen Speiserapsmarkt durch eine überproportionale Ausdehnung der Rapsproduktion stören.

Diese im agrarpolitischen Sinne unerwünschten Entwicklungstendenzen bestehen kaum beim Konzept der Anlage II, da die Rohstoffproduzenten an der Anlage beteiligt sind, d.h. die Anlage geht in Betrieb, wenn die Rohstoffbasis dafür vorhanden ist. Dagegen ist es für den Anlagentyp I unerheblich, woher der Rohstoff geliefert wird, wenn nur damit die Auslastung der Anlagen über das ganze Jahr hinaus garantiert ist.

Um solchen Entwicklungen entgegenzusteuern, sind agrarpolitische Maßnahmen notwendig, die eine verwendungsbestimmte Erzeugung von Raps durch eine Trennung der technischen Märkte von den Nahrungsmittelmärkten für Pflanzenöle ermöglichen.

6.3.1 Rohölmarkt

Ein weiterer RME-Nachfrageimpuls könnte auch aufgrund dramatischer P r e i s s t e i g e r u n g e n am R o h ö l m a r k t verursacht werden. Das Jahr 1990 ist ein lehrreiches Beispiel dafür. Zu Beginn wurde generell ein Anziehen der Rohölpreise erwartet, doch bis zur Mitte des Jahres sanken die Rohölpreise auf ein nie dagewesenes Niveau. Seit dem Beginn der Golfkrise im August 1990 verdoppelte sich der Rohölpreis, indem er auf 30 \$ und mehr pro Barrel anstieg. Dieser Preisanstieg wurde durch Spekulationen ausgelöst, denn der mengenmäßige Ausfall am Weltmarkt betrug lediglich 4 Mill. Barrel/Tag. Sollten sich die Turbulenzen am Rohölweltmarkt verstärken und die Preise für die Konkurrenzprodukte des RME (=Normaldiesel) sich auf ein unerwartet hohes Niveau einpendeln, so wäre das

für die Betreiber der RME-Anlagen eine willkommene Rentabilitätsverbesserung, allerdings um den Preis eines gesamtwirtschaftlichen Wachstumsverlustes und erhöhter Inflationsraten.

Auch dabei könnte, wie oben dargestellt, ein rascher Ausbau der RME-Anlagenkapazität eine Rohstoffnachfrage auslösen, die wiederum einen agrarpolitisch unerwünschten Rohstoffimport verursachen würde.

6.4 Weitere Nutzungspotentiale für pflanzliche Öle und Fette

Wie bereits im Einleitungskapitel erwähnt, gibt es neben der Herstellung von RME noch weitere Nutzungsmöglichkeiten von pflanzlichen Ölen und Fetten. Absatzpotentiale in diesem Bereich sind vor allem die bestehenden und neuen oleochemischen Anwendungsbereiche. Die Oleochemie umfaßt dabei die chemische Produktion auf Basis pflanzlicher und tierischer Öle und Fette.

Die Hauptmenge der Weltproduktion an pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten mit ca. 80 % findet traditionell ihren Absatz in der Nahrungsversorgung. Die Futtermittelindustrie benötigt 6 %. Mit ca. 14 % der Gesamtmenge stellt die Chemie innerhalb der EG nur einen kleinen, aber interessanten Verbraucher dar. Diese 2,7 Mill.t für die oleochemische Industrie teilen sich auf in ca. 1,4 Mill.t tierische Fette, überwiegend Rindertalg und nicht eßbare Fette, die aus der Schlachtindustrie stammen. Laurinöle, das sind Kokosnuß- und Palmkernöle, tragen mit weiteren 500.000 t zum Verbrauch bei. Es verbleiben damit ca. 800.000 t Öle aus Pflanzen, die direkt oder in Form der Ölfrucht aus Drittländern importiert oder in der EG angebaut werden. Aus EG-Quellen kommen Sonnenblumenöl, erucasäurearmes Rapsöl sowie geringere Mengen anderer Öle mit einem geschätzten Anteil von knapp 300.000 t.

Landwirtschaftliche bzw. nachwachsende Rohstoffe umfassen aus Sicht der Oleochemie mehrere Aspekte. Zum einen handelt es sich um Produkte von Kulturpflanzen wie Kokos- oder Palmkernöl mit ihren historisch gewachsenen technischen Verwendungsmöglichkeiten. Aber auch Produkte von Nutzpflanzen, die gegenwärtig petrochemisch hergestellte Produktlinien ersetzen oder zur Produktion gänzlich neuer Stoffe verwendet werden können, verdienen die Bezeichnung "Nachwachsender Rohstoff". Schließlich umfaßt der Begriff auch Wildpflanzen, deren Inhaltsstoffe

durch züchterische Fortschritte den Bedürfnissen der Chemie angepaßt werden sollten und so langfristig neue Perspektiven für Landwirtschaft und Chemie bieten könnten.

Aus der Sicht der fettchemischen Industrie verdienen unter den bisher schon genutzten und an mitteleuropäische Klimate adaptierten Pflanzen, vor allem Raps, Sonnenblumen und Lein besondere Aufmerksamkeit für die kurzfristige Nutzung. Allerdings sind hier noch umfangreiche Züchtungsarbeiten notwendig, um hoherucasäurehaltige Rapsorten mit geringem Glucosinolatgehalt, hochölsäurehaltige Sonnenblumensaaten und Leinpflanzen mit hohen Linolensäureanteilen zur Verfügung zu haben, die auf der anderen Seite den Landwirten ein ausreichendes Ertragspotential garantieren. Wenn es gelingt, diese beiden für Landwirtschaft und Chemie notwendigen wirtschaftlichen Grundvoraussetzungen des ausreichenden Ertragspotentials bei geeigneten Inhaltsstoffen zu erfüllen, lassen sich hier neue und gesicherte Absatzmärkte ausmachen. Ein Beispiel für den Marktzugang von Produkten auf Basis "Nachwachsender Rohstoffe" ist der Einsatz von umweltfreundlichem Rapsöl für Motorsägen in der Forstwirtschaft. Neben dem Sägekettenöl ist auch die Entwicklung von anderen Schmierfetten und Hydraulikölen schon bis zur Marktreife fortgeschritten, wobei eine Substitution der herkömmlichen Öle durch neue Produkte immer nur zum Teil möglich ist.

Pflanzliche Öle und Fette gewinnen als Grundstoff der Schmierstoffindustrie wegen ihrer öko- und humantoxikologischen Unbedenklichkeit immer mehr an Bedeutung. Das Fettsäuremuster ist bei der Verwendung als Schmierstoff von ausschlaggebender Bedeutung. Bei neueren Produktentwicklungen (z.B. Sägeketten- und Hydrauliköl) zeigt die Schmierstoffindustrie eine deutliche Präferenz für erucasäurefreies Rapsöl.

Die Wettbewerbsanalyse von Rapsöl im Schmierstoffsektor bedarf einer differenzierteren Betrachtungsweise als am Treibstoffsektor. Das zu Marktpreisen bezogene Rapsöl konkurriert mit einer Vielzahl von Grundölen aus der chemischen und der Mineralölindustrie: Das sind höherwertige Verarbeitungsprodukte, deutlich über dem Preisniveau von Normaldiesel. Schwer einzuschätzende Einflußfaktoren sind die Menge und Qualität der Grundöladditive und eventuell weitere Aufbereitungsphasen für Rapsöl im Schmiermitteleinsatzbereich.

Aufgrund des gegenwärtigen Wissensstandes läßt sich soviel sagen, daß in diesem Sektor die Wirtschaftlichkeit, gesamtwirtschaftlich gesehen, eher erreichbar erscheint als im Treibstoffsektor. Grundlegende Untersuchungen hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit pflanzlicher Öle und Fette als Industrie-Grundstoff wurden von *Kleinhanss, W. und Heins, G.* (4) durchgeführt.

7 WEITERE ASPEKTE DER RME-ERZEUGUNG

7.1 Mineralölsteuer

Da noch keine klaren Rahmenbedingungen für die Besteuerung von RME bestehen, wurden in den Abbildungen 11-14 mehrere Besteuerungsvarianten den RME-Preisen zugrunde gelegt. Geht die RME-Erzeugung über das gegenwärtige Pilotstadium hinaus, so muß mit Bestrebungen gerechnet werden, die bestehenden Bestimmungen der Mineralölbesteuerung zu ändern, um Ausfälle von Steuereinnahmen zu vermeiden.

Nach der derzeitigen Gesetzeslage unterliegt Rapsmethylester, weil es kein Mineralöl ist, nicht der Mineralölsteuer, wenn er als Dieselkraftstoffsubstitut verwendet wird. Eine Zumischung von Kohlenwasserstoffen zum Rapsmethylester führt dazu, daß das gesamte Gemisch mineralölsteuerpflichtig wird - auch bei einer Vermischung im Tank mit Dieselkraftstoff. So bedürfte es beispielsweise einer zusätzlichen Klärung, wie die Mineralölsteuerrückvergütung bei RME-Erzeugung und -Einsatz in bäuerlichen Gemeinschaftsanlagen zu handhaben ist.

Wie aus der Abbildung 11 zu ersehen, wirkt sich eine normaldieselähnliche Besteuerung auf die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten einer inländischen RME-Erzeugung hemmend aus. Damit ist bei dieser Besteuerungsvariante keine Budgetentlastung zu erreichen, denn es müßten unter diesen Umständen höhere bzw. weiterhin gleich hohe Stützungen für den sehr teuren Getreideexport bezahlt werden. Es wäre nämlich paradox, ein inländisches, ökologisch wünschenswertes Produkt mit hohen Steuern zu "bestrafen", um damit jenen Stützungsbedarf zu erhöhen, der teilweise auch aus Budgetmitteln stammt.

7.2 Motorentechnik

Nach dem gegenwärtigen Stand der Technik bestehen zwei Möglichkeiten des Einsatzes von Rapsöl als Treibstoff:

- a) in roher oder raffinierter Form für speziell umgerüstete oder konstruierte Motoren und
- b) die chemische Weiterverarbeitung von Rapsöl (Umesterung) zur Verwendung im konventionellen Dieselmotor.

ad a) Die Umrüstung der Traktordieselmotoren kostet je nach PS-Ausstattung S 80.000,-- bis S 100.000,--. Es ist leicht einzusehen, daß bei einem Bestand von mehr als 200.000 Traktoren dies schwer zu realisieren ist, wenn das Prinzip der Freiwilligkeit beibehalten werden soll. Außerdem ist damit kaum die Nachfrage nach Alternativkraftstoffen zu stimulieren.

Eigene Motoren für unbehandeltes Rapsöl existieren bereits in der Form des "Elsbett-Motors", der als "Duotherm"-Direkteinspritzmotor entwickelt wurde. Ob sich allerdings diese Entwicklung im Motorenbau auch durchsetzen wird, ist gegenwärtig noch unklar.

ad b) Um die in a) geschilderten Nachteile zu umgehen, wurde der Weg der Treibstoffanpassung gewählt.

Das Ziel der Forschung in diesem Bereich ist daher

- keinen Umrüstungsaufwand zu verursachen
- den Umstieg auf den konventionellen Treibstoff problemlos zu ermöglichen
- bei den Motoren keine Einbußen an Lebensdauer und Betriebssicherheit zu verursachen.

Diese Forderungen sind gegenwärtig über die Verwendung von Pflanzenölfettsäureester am besten zu erfüllen. Die Eigenschaften dieser Ester sind in vielen Punkten denen des Dieselmotorkraftstoffes sehr ähnlich.

In Österreich begann die Bundesanstalt für Landtechnik in Wieselburg bereits 1975 mit Voruntersuchungen über die technische Eignung von Pflanzölen und Pflanzöl-Dieselmischungen in schnellaufenden Dieselmotoren (*Pernkopf und Wörgetter* (6)). In der Bundesrepublik Deutschland liefen an der FAL Völknerode Langzeitversuche mit RME. Wie *Vellguth* (8) nachwies, konnten über eine Laufzeit von ca. 4.000 Betriebsstunden die Traktoren ohne Ausfälle eingesetzt werden.

7.3 Schadstoffe

Die Produkte der RME-Erzeugung zeichnen sich durch gute Umweltverträglichkeit aus. RME ist biologisch leicht abbaubar, und daher besteht keine Gefahr der Gewässer- und Bodenver-
seuchung.

Hinsichtlich der Emissionen beim Einsatz von RME in Traktoren zeigten die Untersuchungen von *Wörgetter* (11) die deutlichen Vorteile von RME gegenüber Normaldiesel. Am augenfälligsten ist die Verringerung von Rußpartikeln, Schwefeldioxid, der PAHs und eine ausgeglichene Kohlendioxidbilanz. Nachteilig könnte die Geruchsbelastung (Frittiergeruch), die von Acrolein im Abgas und Kraftstoff stammt, empfunden werden. Benzol wird verstärkt emittiert, die absolute Menge ist aber gering.

Für eine weitere monetäre Bewertung des Emissionsverhaltens käme im Grunde nur das Schwefeldioxid in Frage. Bei 300.000 t jährlichem Normaldieserverbrauch in der Landwirtschaft entstehen 900 t Schwefeldioxid (11). Der Vergleichbarkeit wegen müßte der Schwefelgehalt des Normaldiesels auf annähernd Null reduziert werden, das dürfte aber aus chemisch technischen Gründen nicht möglich sein. Außerdem müßten für eine monetäre Bewertung von 900 t Schwefeldioxid die Entschwefelungskosten für Normaldiesel herangezogen werden, und der daraus resultierende Betrag könnte dann als Umweltgutschrift der RME-Erzeugung zugrunde gelegt werden. Der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft stehen keinerlei Daten und Informationen über das Entschwefelungsverfahren für Normaldiesel zur Verfügung.

Im Falle der Kohlenstoffdioxidemissionen läßt sich aufgrund des dauernden Kohlenstoffaustausches nicht der oben angeführte Bewertungsansatz in gleicher Weise nachvollziehen. Die von *Scharmer* (7) durchgeführte Bewertung, bei der unterstellt wurde, daß 4 Mill. Tonnen Kohlendioxid aus Normaldieselemissionen jährlich 7.200 ha Waldaufforstung benötigen und daß die dafür anfallenden Kosten beim RME-Einsatz eingespart werden könnten, ist sehr gewagt.

Die gegenwärtigen Erkenntnisgrundlagen für ein globales Phänomen (Treibhauseffekt) sind noch so dürftig, daß sie keinerlei Rückschluß auf ein lokalbegrenztes System (RME-Erzeugung) gestatten, und damit erscheint auch die daraus resultierende monetäre Bewertung sehr willkürlich.

Vielmehr kann man derzeit nur soviel sagen, daß der RME-Erzeugungsprozeß und der damit verbundene CO₂-Kreislauf prinzipiell dem Treibhauseffekt, zumindest der Teil, der anthropogen verursacht ist, entgegenläuft und daher als weiterer positiver Umwelteffekt angeführt werden kann.

7.4 Zahlungsbilanz

Die Erzeugung von RME entlastet die Zahlungsbilanz theoretisch in dem Maß, wie es Importenergieträger substituiert. In diesem Fall wird der Primärenergieträger Erdöl durch RME ersetzt, wenn auch damit letztlich Dieselkraftstoff substituiert wird.

Laut Außenhandelsstatistik wird Dieselkraftstoff regelmäßig nach Österreich eingeführt. Diese Einfuhren übersteigen den Bedarf der österreichischen Landwirtschaft um das ca. 1,5 fache (1989). Die Entlastung der Zahlungsbilanz liegt bei einer Erzeugung von 300.000 t RME/a, allerdings bei 287.040 t Normdiesel.

Als monetärer Maßstab für eine Verwirklichung des Zahlungsbilanzgleichgewichtes wird meist die "Deviseneinsparung" gewählt. Als Ausgangsbasis dafür kommt der Importpreis für Dieselkraftstoff in Frage. In der Periode vom 1.Quartal 1989 bis 1.Quartal 1990 betrug die Dieselpimportmenge 652.433 t zu einem durchschnittlichen Preis von ÖS 2.368,-/t. Somit ergeben sich aus der Substitution von Normdiesel durch RME Deviseneinsparungen in der Höhe von ca. 680 Mill.S.

Dieser Wert muß insofern relativiert werden, als durch die RME-Erzeugung die Bilanz auch belastet wird, und zwar durch die Einfuhren von benötigten Betriebsmitteln (Chemikalien), Erzeugungstechnologie (Prozeßsteuerungen) etc. Was im einzelnen für die RME-Anlagen in der Errichtungs- und Betriebsphase an ausländischen Ressourcen benötigt wird, kann derzeit nicht ermittelt werden.

Für die gesamte Dynamik der österreichischen Zahlungsbilanz fällt der Umstand, daß in Österreich im Umfang des technisch möglichen Potentials RME erzeugt wird, kaum ins Gewicht.

7.5 Gesamtwirtschaftliche Effekte

Viele jener angestrebten Nutzeffekte einer RME-Erzeugung, die über die betriebswirtschaftliche und kommerzielle Zielsetzung hinausgeht, wie der Schadstoff-, Rohölsubstitutions-, Zahlungsbilanz-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsaspekt kommen erst nach Abschluß des Investitionsvorhabens bzw. einige Perioden später zum Tragen. Ein Effekt der RME-Erzeugung tritt

bereits bei der Errichtung auf, nämlich der beschäftigungspolitische. Nicht nur die Bauwirtschaft und der Anlagenbau im engeren Sinn, sondern auch andere Sektoren und Branchen der Wirtschaft sind direkt und indirekt tangiert. Der beschäftigungspolitische Effekt ist - neben dem sektoralen Einkommenseffekt - ein in den wirtschaftspolitischen Diskussionen über private und/oder öffentliche Investitionsvorhaben immer wieder vorgebrachtes Argument.

Eine Abschätzung solcher Effekte kann am genauesten mit entsprechenden gesamtwirtschaftlichen Modellen vorgenommen werden. Die Analyse der Auswirkungen kann mit Hilfe solcher Modelle, regional- und/oder volkswirtschaftlich ausgerichtet sein. Aber solche, über den agrarwirtschaftlichen Sektor hinausreichende Modelle stehen der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft nicht zur Verfügung.

Bei einem sehr ähnlich gelagerten Problem, nämlich bei der Ethanolherzeugung zur Beseitigung der Getreideüberschüsse in Österreich, kam ein solches Makromodell zur Anwendung. Sehr ausführlich wurde darüber von *Schneider, F. et al.* (8) berichtet. Es handelte sich dabei um zwei Ethanolanlagen mit einer Investitionssumme von öS 504 Mill. (1983), die zwischen Juli 1986 und Dezember 1987 veranschlagt wurden.

Für die Wirtschaftsregion Oberösterreich machte der Beschäftigungseffekt bis 1990 zwischen 401 und 307 Personen aus und eine Steigerung des regionalen Volkseinkommens um 198 Mill. S. In Prozent ausgedrückt betrug der Beschäftigungseffekt 0,1 %, der Wertschöpfungseffekt bewegte sich zwischen 0,2 % und 0,3 %.

Als eine wichtige Erkenntnis stellte sich heraus, daß die positiven gesamtwirtschaftlichen Folgen auf dem Investitionseffekt beruhen, während die darauffolgende Betriebsphase kaum eine Rolle spielt (8). Obwohl in der RME-Erzeugung etwas andere Rahmenbedingungen hinsichtlich der Preise und Kosten bestehen, handelt es sich hier um ähnliche Investitionsbedingungen (wie z.B. Anlagenbau). Damit sind die oben dargestellten Hauptergebnisse von *Schneider et al.* bis zu einem gewissen Grad auch auf die RME-Erzeugung übertragbar (8).

7.6 Abschließende Bemerkung

Die Einschränkung des gesamtwirtschaftlichen Ansatzes auf die Quantifizierung des Einflusses der gegenwärtigen agrarpoliti-

schen Maßnahmen auf die Grenzkosten der RME-Erzeugung und des daraus resultierenden Stützungsbedarfs mag aufgrund des noch bestehenden Wettbewerbsdefizits von RME als Treibstoffersatz ausreichen. Eine noch weiter differenzierte Bewertung benötigt eine noch breitere Daten- bzw. Informationsbasis, die mit den verfügbaren Ressourcen der Bundesanstalt alleine nicht mehr vernünftig realisierbar ist und daher eine interdisziplinäre Forschungsorganisation erfordern würde.

8 ZUSAMMENFASSUNG

1) Trotz einer bereits bestehenden großtechnischen Fettsäuremethylesterherstellung in der oleochemischen Industrie gibt es für die in Österreich geplanten Anlagengrößen zur RME-Herstellung keine unmittelbaren Erfahrungen aus einer vollen Betriebsphase, d.h. der Prozeß der technologischen Optimierung steht erst am Anfang. Damit besitzen die in Österreich bereits erstellten Anlagen noch einen Pilotcharakter.

Sämtliche Positionen der Konversionskostenberechnung stammen aus der Planungsphase unmittelbar vor der Errichtung der Anlagen. Ob die einzelnen Positionen realistisch eingeschätzt wurden, kann erst in der vollen Betriebsphase der Anlagen festgestellt werden.

Die wichtigsten Positionen der Konversionskosten für die Anlagen I und II sind aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen.

Jahreskapazität t RME	A N L A G E I 12.480 S/t RME	A N L A G E II 410 S/t RME
Variable Kosten	1.340	1.477
Fixkosten	1.106	3.205
KONVERSIONSKOSTEN mit Lager und Transport	2.446	4.682
	3.676	5.749

Quelle: eigene Berechnungen
(Näheres siehe Tabelle 1)

Die betriebswirtschaftlich schlechteren Ergebnisse in der Anlage II entstehen durch die geringere Fixkostendegression und Treibstoffausbeute. Die Entwicklungsanstrengungen beim Anlagentyp II sollten sich auf die Erhöhung der Ausbeute konzentrieren, da der Preis für das Hauptprodukt überproportional stärker ansteigt als jener für das Nebenprodukt.

Um ein kommerziell verwertbares Produkt zu erhalten, ist für die Behandlung der Glycerinphase in Anlage II noch eine weitere Raffination notwendig. Der gegenwärtig ins Auge gefaßte und noch im Forschungsstadium befindliche Verwertungsweg über den Futtertrog könnte sich allerdings als Sackgasse herausstellen.

Bei der Glycerinphase aus der Anlage II handelt es sich um ein mit vielen Chemikalien kontaminiertes Produkt (z.B. Seifenrückstände, Methanolreste), und daher ist sicherlich mit einer geringen Akzeptanz bei den Abnehmern zu rechnen. Außerdem bestehen schon für die Substitution von Futtermitteln sehr viele Alternativen im Rahmen der Nutztierfütterung.

Eine RME-Erzeugung auf breiterer Basis mit dem Anlagentyp II erfordert daher ein wirkungsvolles Entsorgungskonzept für die Glycerinphase. Realistischer wäre es, die Verwertung in Form einer Verwertungsgesellschaft zu organisieren, die aus dem verunreinigten Glycerin durch Lohnraffination ein verkaufsfähiges Reinglycerin bereitstellt.

Die Kosten für die gesamte Logistik des Treibstoffes aus der Anlage I sind in der Tabelle 1 höchstwahrscheinlich stark unterschätzt, da lediglich ein pauschaler Betrag von S 150,-/t RME eingesetzt wurde. Kosten für Tankstellennetz und Qualitätskontrolle sind darin noch nicht berücksichtigt.

- 2) Im Bereich der Verarbeitung von Biomasse zu Energieträgern üben die Rohstoffkosten einen wesentlichen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit aus. Sie betragen auch in der RME-Erzeugung mindestens 70 % der Produktionskosten.

Die Kalkulation der Rohstoffkosten umfaßt die variablen Spezialkosten für Winterraps plus Nutzungskosten der verdrängten Flächen.

Als Grundlage für die Berechnung der Nutzungskosten dienen die Standarddeckungsbeiträge für Winterweizen, Wintergerste, Sommergerste und Hafer. Um den Einfluß des Mahlweizens auf die Nutzungs- und Rohstoffkosten hervorzuheben, wurden auch Rohstoffkosten ohne Mahlweizen berechnet. In günstigen Weizenanbaugebieten, wie in einigen Bezirken der Region

Alpenvorland, weichen die Rohstoffkosten um S 80,-/dt Raps (= ca. 2.000,--/ha) voneinander ab (siehe Anhang 3 Abb. 1-3).

Im Durchschnitt aller gebildeten Regionen betragen 1988 die Rohstoffkosten S 687-641/dt Raps bei einem Ertragsniveau von 27,6 dt/ha.

- 3) Die ^{Russ, nicht export} Erzeugungskosten enthalten keine Förderungen bzw. Stützungen, weder für den Rohstoff noch für die Verarbeitung. Durch die Berücksichtigung des geringeren Heizwertes von RME (ca. 8 %) können die Erzeugungskosten in S/l ("Kostenpreise") mit dem Literpreis für Normaldiesel v o r Steuern verglichen werden.

Im Durchschnitt der abgegrenzten Erzeugungsgebiete (Regionen) betragen die Erzeugungskosten (= Rohstoff + Konversion + Lager und Transport - Nebenerlöse) wie folgt:

ERZEUGUNGSKOSTEN ← *Mögl.*
in S/l RME
(stützungsfrei)

<i>neu</i> ANLAGE I <i>1</i>	20,8 ... 19,2
ANLAGE II <i>2</i>	24,1 ... 22,4

Die vorgenommene bezirks- und regionsweise Berechnung der Erzeugungskosten geht von den durchschnittlichen Rapsertträgen der offiziellen Statistik aus. In den maßgebenden Regionen schwanken die Erträge zwischen 22 und 27 dt/ha. Die Diagramme im Anhang 5 ermöglichen einen Vergleich auf Bezirksebene hinsichtlich der Auswirkungen der unterschiedlichen Standorte auf die Erzeugungskosten.

- 4) Die Rohstoffstützung in Form der Speiserapsförderung 1990, bei 150.000 ha Produktionsumfang und einem Erlös von S 3,37/l RME (= Normaldieselpreis netto ohne Gewinnspanne) betrifft die Erzeugung in der Anlage I, während für die Anlage II beim gleichen Erlösniveau eine geringfügig höhere Stützung als die Speiserapsförderung benötigt wird. Besteht die Möglichkeit der Umlenkung der Getreideexportstützungen, so ist bei niedrigen Weltmarktgetreidepreisen ein um 511 Mill.S geringerer Stützungsbetrag (Anlage I) notwendig als in der Exportgetreideerzeugung.

Andererseits kommt aus der Abbildung 14 zum Ausdruck, daß bei den gegenwärtigen Raps-erträgen und Erzeugungskosten auch bei unbesteuerten RME-Preisen (= ca. S 8,--/l) die Erzeugung von RME mit inländischem Rohstoff noch nicht stützungsfrei betrieben werden könnte.

- 5) Wie aus den umfangreichen Darstellungen zum Wettbewerbsverhältnis (Raps-Getreide) zu ersehen, kommt dem Winterweizen bei der Ausdehnung der Rapsfläche für die RME-Erzeugung eine Schlüsselrolle zu. Der Winterweizenpreis spielt daher als agrarpolitischer Steuerparameter für das Rohstoffangebot in der RME-Erzeugung eine bedeutende Rolle.
- 6) Sollte sich der RME nachfrageseitig als "attraktives", weil ökologisch wünschenswertes Produkt herausstellen, würde die Nachfrage einen raschen Ausbau der RME-Erzeugungskapazität erfordern. Dabei könnte es - abgesehen vom Einfluß der jährlichen Ertragsschwankungen bei Winterraps - zu einem nicht ausreichenden inländischen Rohstoffangebot kommen. In einem solchen Fall wären die Betreiber des Anlagentyps I gezwungen, ihren Rohstoff zu importieren. Das mit der RME-Förderung verfolgte agrarpolitische Ziel der Substitution von Weizenflächen wäre dann nicht mehr erfüllt. Für den Anlagentyp II (bäuerliche Gemeinschaftsanlagen) trifft die beschriebene Situation nicht zu, da der Rohstoffproduzent mit dem Anlagenbetreiber ident ist.
- 7) Neben der RME-Erzeugung existiert als Alternative zur herkömmlichen Agrarproduktion noch die Verwertung pflanzlicher Öle und Fette als Grundstoff für die oleochemische und Schmierstoffindustrie. Nach den gegenwärtigen Erkenntnissen ~~von Kleinhanss~~ (4) scheint dieses Marktsegment ein vielversprechendes, wirtschaftlich nutzbares Potential für die Zukunft zu sein, wo sich die Wirtschaftlichkeit, gesamtwirtschaftlich gesehen, eher erreichen läßt als am Treibstoffsektor.

Nicht zuletzt gilt die RME-Treibstoffverwendung als eine ökologisch begrüßenswerte Alternative, die sich vor allem durch die nachweisbar geringeren Emissionen an Kohlenwasserstoff, Schwefel und Polyaldehyd auszeichnet, und darum verdient sie auch die wirkungsvolle Unterstützung aus der Umweltpolitik.

Q.: H. Jandt, Rapsöl-methyl-ester (RME) als
 Alternative für Kesselkraftstoff im Osterrösch. Kreis;
 (siehe auch in Kleinhanss. 1981. (= Rapsöl-
 und H. Jandt. 64.)

SUMMARY

- 1) *Despite the already existing technically advanced fatty acid methylester in the fat chemical industries, the process of technological optimization in the RME-production in Austria is still in its initial stages, so that the plants which are already in operation still have a pilot character.*

All the positions in the conversion-cost calculations originate from the planning phase immediately before the erection of the plant. One can ascertain whether the individual positions have been realistically estimated only by going through the complete operational process of the plant.

The important positions of the conversion costs for Plants I and II can be gathered from the following tables.

Annual capacity t RME	P L A N T I 12.480 S/t RME	P L A N T II 410 S/t RME
Variable costs	1.340	1.477
Fix costs	1.106	3.205
CONVERSION COSTS with storage and transport	2.446	4.682
	3.676	5.749

(See also Table 1)

Plant II yields bad financial results due to the minimum fixed cost depression and fuel output. During the development of Plant II effort should be directed towards the raising of the output, because the price of the main product rises more strongly overproportional than that of the by-product.

For the treatment of the glycerine phase in Plant II a further refining is necessary in order to obtain a commercially usable product. The current way of utilization through the feeding through is still at the research stage and could turn out to be an impasse.

The glycerine phase of Plant II results in a product which has been contaminated with many chemicals (eg. soap residues, methanol residues) and is therefore surely going to be of little acceptance to purchasers. Moreover, there already exist several alternatives for the substitution of feed ingredients in animal nutrition.

An RME-production on a broader basis with Plant II type therefore requires an effective concept of waste disposal for the glycerine phase. A realistic way would be to form a user-society which through cooperative refining, produces a saleable pure glycerine.

The costs of the whole logistics of the fuel from Plant I in Table 1 were most probably strongly underestimated because a merely estimated amount of S 150,--/t RME was entered. Costs for the tank-station-network and quality controls have not yet been considered.

- 2) *In the area of biomass processing into energy-sources, the cost of raw materials influences the profitability to a very great extent. In the RME-production, the cost of raw materials forms about 70 % of the production costs.*

The calculation of the cost of raw materials includes special variable costs for winter rape seed plus the opportunity of the displaced grain production.

As basis for the calculation of user costs, the standard gross margins for winter wheat, winter barley, summer barley and oats are employed. In order to emphasize the effect of wheat on the user and raw-material costs, the cost of the latter without considering that of wheat is calculated. It shows that, in favourable wheat producing zones such as in certain districts of the typical region (Alpenvorland), the cost of raw materials differed by S 80,--/dt (= ca. S 2.000,--/ha) (See Appendix 3 figure 1-3).

In 1988 the costs of raw materials in all created regions amounted to S 687,-- - 641,--/dt rape seed per production level of 27,6 dt/ha on the average.

- 3) The production costs do not include subventions or support neither for raw materials nor for the processing. Through the consideration of the small heat capacity of RME (ca. 8 %), the production costs in S/l (cost price) can be compared with the liter price (before taxation) for normal diesel.

On the average the producer costs (= raw materials + conversion + storage and transport - bye-product earnings) in all regions were as follows:

P R O D U C T I O N C O S T S
in S/l RME
(without subsidies)

PLANT I	20.8 ... 19.2
PLANT II	24.1 ... 22.4

The intended district or regional calculation of the production costs is obtained from the official statistics of the average yield of rape seed. The yields fluctuate between 22-27 dt/ha in the competent regions. The diagrams in Appendix 5 facilitates a comparison at the district level in view of the effect of the different positions of the production costs.

- 4) The support for raw materials in the form of rape seed oil subvention in 1990, at 150,000 ha of production area and returns of S 3.37/l RME (= net normal diesel price without profit margin) was sufficient for Plant I. For the same level of returns for Plant II, an insignificantly higher support as the rape seed oil subvention is required. If the possibility exists to redirect the subvention for cereals export then a lesser support of about 511 mio. S would be required at world market prices than in the cereal export production.

On the other hand figure 14 shows that at current rapeseed yields and production costs and also at the free of taxes RME price (= ca. S 8,--/l), the production of RME with local raw materials cannot be carried out without support.

- 5) Just as represented by the extensive demonstration of the competitiveness (rape seed-cereals), the winter wheat plays a key role through the expansion of the rape seed area for RME-production. The price of winter wheat plays as such an important role as an agricultural policy parameter for the supply of raw materials in the RME-production.
- 6) Should the RME be "attractive" on the demand side because a product which is ecologically desirable turns out, then this shift in demand includes a fast development of the RME-production capacity. In this regard a situation could arise whereby the inland supply of raw materials lags behind - as can be seen from the influence of the annual fluctuations in the yield of winter rape seed. In such a case the Plant I type owners would be forced to import raw materials. The aim of promoting RME through substitution with wheat area would not be achieved any longer. For the Plant II type (rural cooperative plant) the described situation does not occur, because the raw material producer and the plant owner are identical.
- 7) Apart from the RME-production, there still exists as an alternative to the traditional agricultural production, the utilization of plant oils and fats as the basis for the oleo-chemical and lubricant industries. From the current linkages and results in Kleinhanss (4), this market segment seems to be an encouraging economically useful potential for the future, where the profitability nationwide is rather attained than in the fuel sector.

Last but not least, the rape-methyl-ester (RME) fuel is an ecological alternative which mark small emissions of hydrocarbons, sulfur and polyaldehyde and as such deserves and effective support from environmental policy.

9 LITERATURVERZEICHNIS

- 1) BINDER, J., PFINGSTNER, H.: Neues Klassifizierungssystem für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich. Schriftenreihe Nr. 50 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Wien, 1988.
- 2) BODENNUTZUNGSERHEBUNG 1986. Beiträge zur österreichischen Statistik. Herausgegeben vom Österreichischen Statistischen Zentralamt Heft 886.
- 3) GÖTZKE, H., KLEINHANSS, W.: Produktion von Rapsöl als Treibstoff. Eine Chance für die deutsche Landwirtschaft. In: Landbauforschung Völkenrode, 38. Jahrgang (1988), Heft 1, Seite 17-41.
- 4) KLEINHANSS, W., HEINS, G.: Ökonomische Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der Produktion und Verwendung pflanzlicher Öle u. Fette als Industriegrundstoff. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 100 (1989).
- 5) MAIERHOFER, E.: Neue Förderungsinstrumente für ackerbauliche "Alternativkulturen"? In: Agrarische Rundschau 1989, Heft 1, Seite 3-7.
- 6) PERNKOPF, J., WÖRGETTER, M.: Kraftstoffe auf Basis von Fetten u. fetten Ölen. In: Österreichische Ingenieur-Zeitschrift. Sonderdruck aus Heft 6, Jg. 24 (1981). Springer-Verlag.
- 7) SCHARMER, K.: Kraftstoff aus Rapsöl - Chancen für die deutsche Landwirtschaft. In: Raps, 2. Jg. (2) 1990, S. 86-88.
- 8) SCHNEIDER, F., HOFREITHER, M.F., WEIß, CH.: Biosprit in Österreich, eine volkswirtschaftliche Analyse. Im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft erneuerbare Energien. Linz 1987.
- 9) VELLGUTH, G.: Pflanzenöl als Dieselkraftstoff-Substitut. In: Landbauforschung Völkenrode, 38. Jahrgang (1988), Heft 1, Seite 12-16.
- 10) VOGELBUSCH: Technische Verwertung der Rapspflanze für den Nichtnahrungsmittelbereich unter besonderer Berücksichtigung der Region Oberösterreich und des Standortes Aschach/Donau, Voest Alpine, Linz 1988.

- 11) WÖRGETTER, M., WURST, F.: Emissionen beim Einsatz von Raps-ölmethylester in Traktoren. In: Der Förderungsdienst, 1990 Heft 6, S. 154-163.

A N H A N G 1

Naturalerträge Winterraps

NATURALERTRAEGE WINTERRAPS

laut Ertragsstatistik d. OESTZ
in dt/ha f. ausgew. Bezirke der Region Alpenvorland

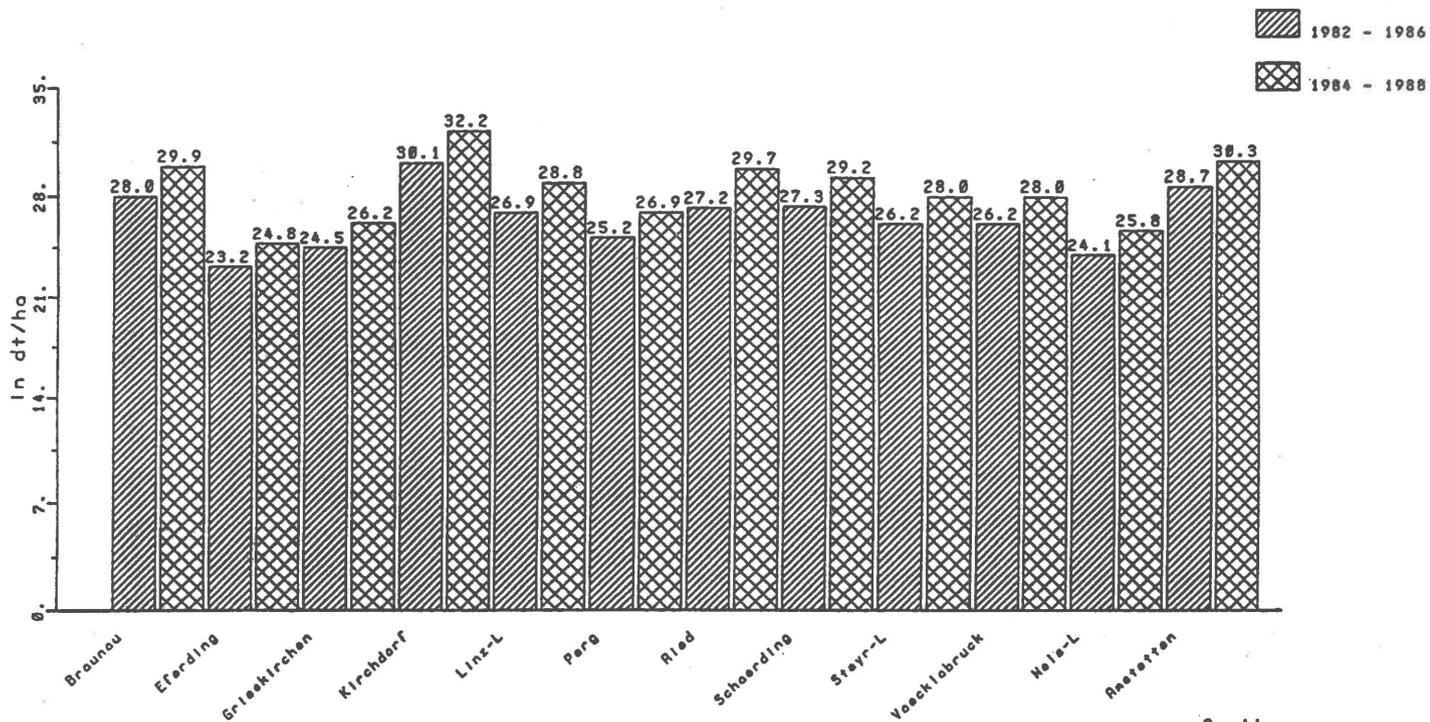


ABB. 1 (ANHANG 1)

Quelle:
Eigene Berechnungen

NATURALERTRAEGE WINTERRAPS

laut Ertragsstatistik d. OESTZ
in dt/ha f. ausgew. Bezirke der Region Alpenvorland

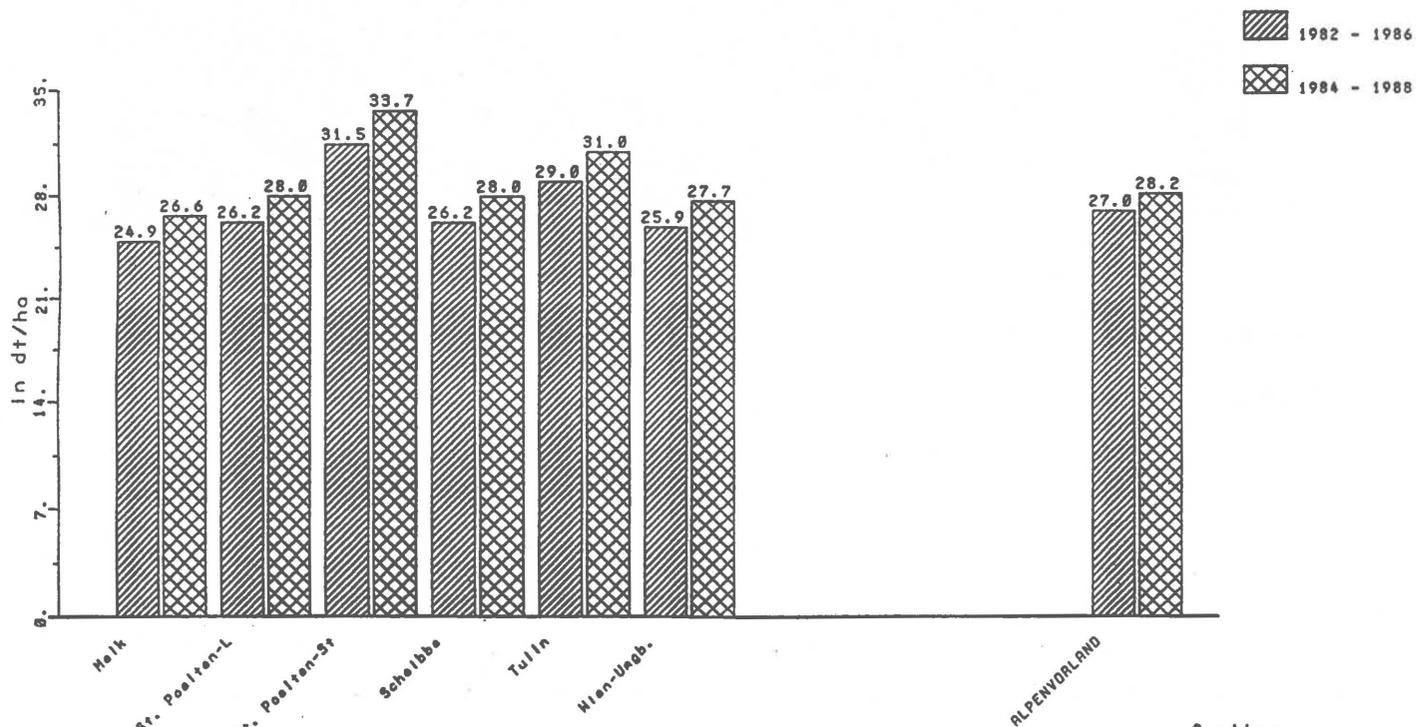


ABB. 2 (ANHANG 1)

Quellen:
Eigene Berechnungen

NATURALERTRÄGE WINTERRAPS

laut Ertragsstatistik d. OESTZ
in dt/ha f. ausgew. Bezirke der Region Nordost

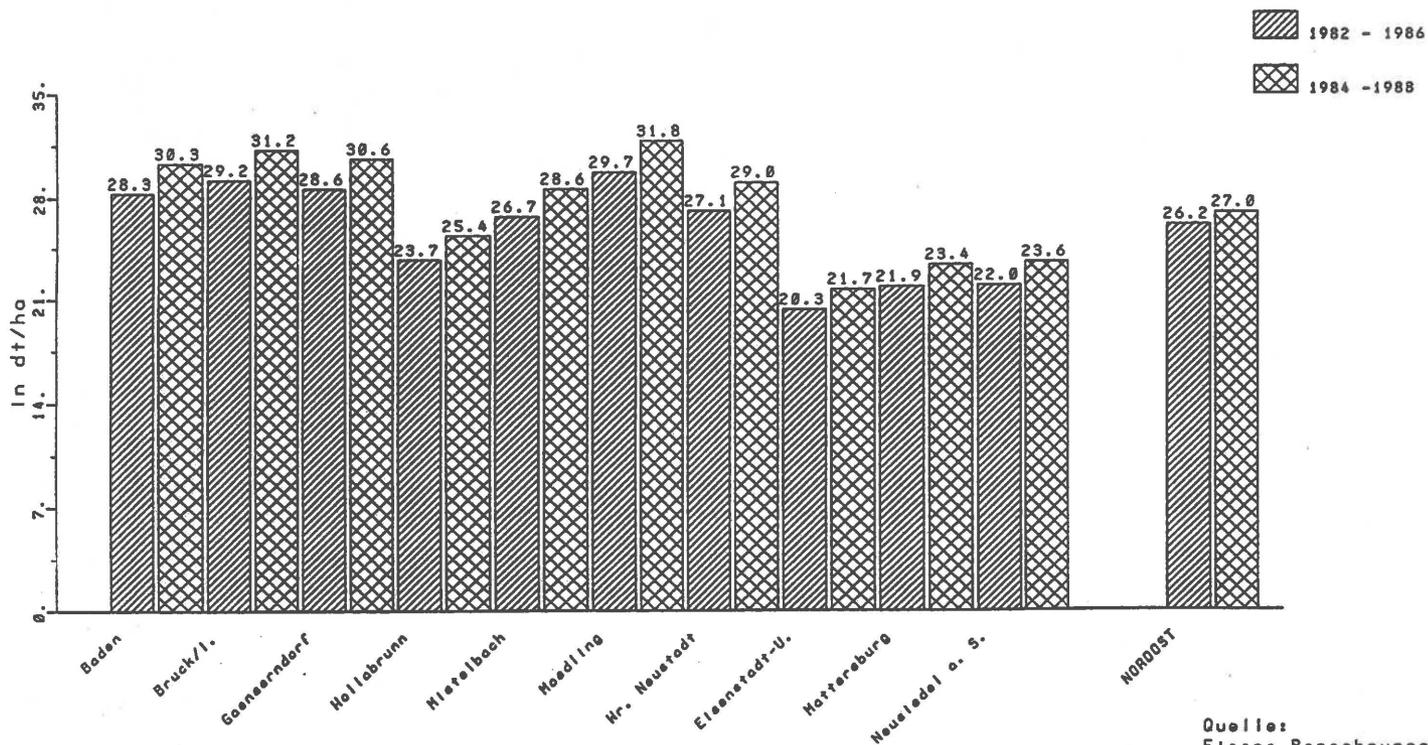


ABB. 3 (ANHANG 1)

Quelle:
Eigene Berechnungen

NATURALERTRAEGE WINTERRAPS

laut Ertragsstatistik d. DESTZ
in dt/ha f. ausgew. Bezirke der Region Sued/Suedost

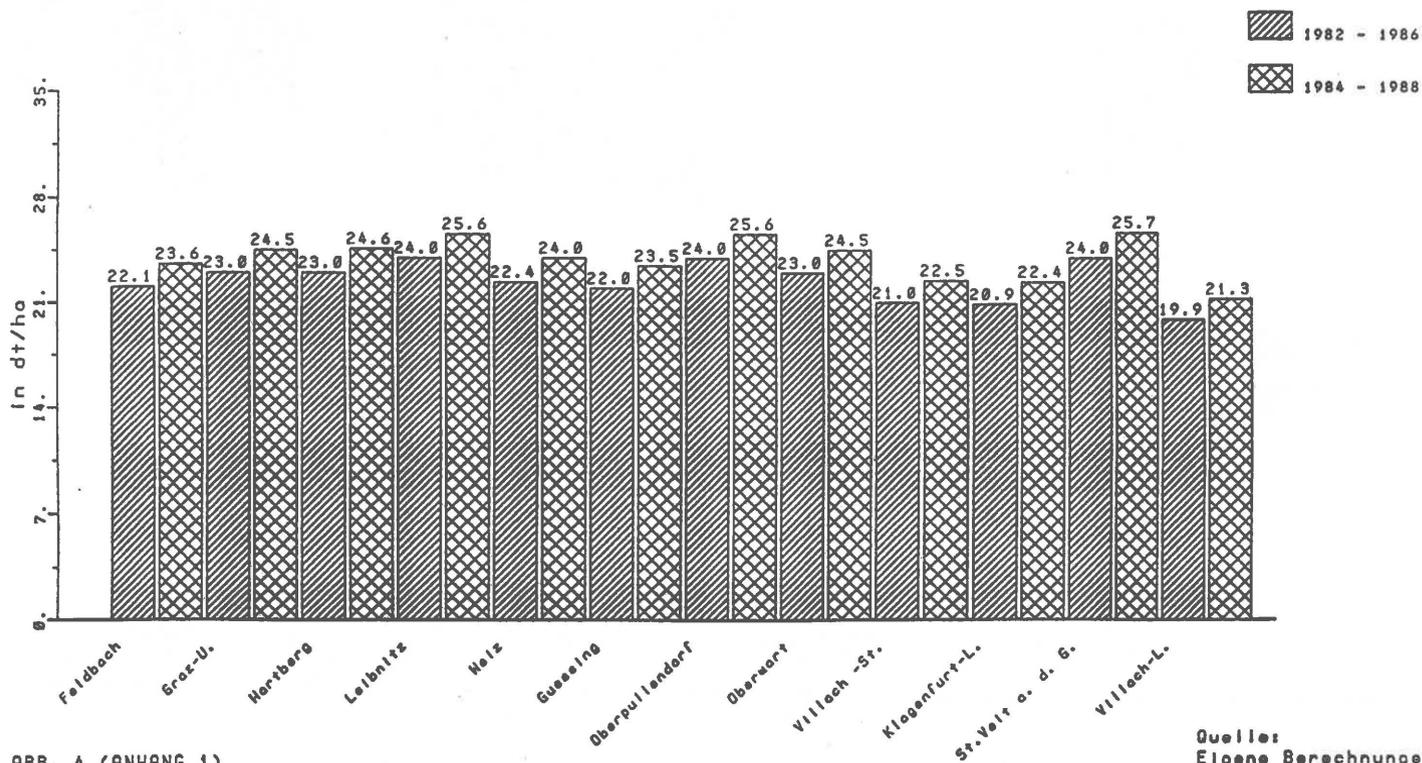


ABB. 4 (ANHANG 1)

Quelle:
Eigene Berechnungen

NATURALERTRAEGE WINTERRAPS

laut Ertragsstatistik d. OESTZ
i. dt/ha f. ausgew. Bez. d. Region Sued/Suedost u. Gesamtregion

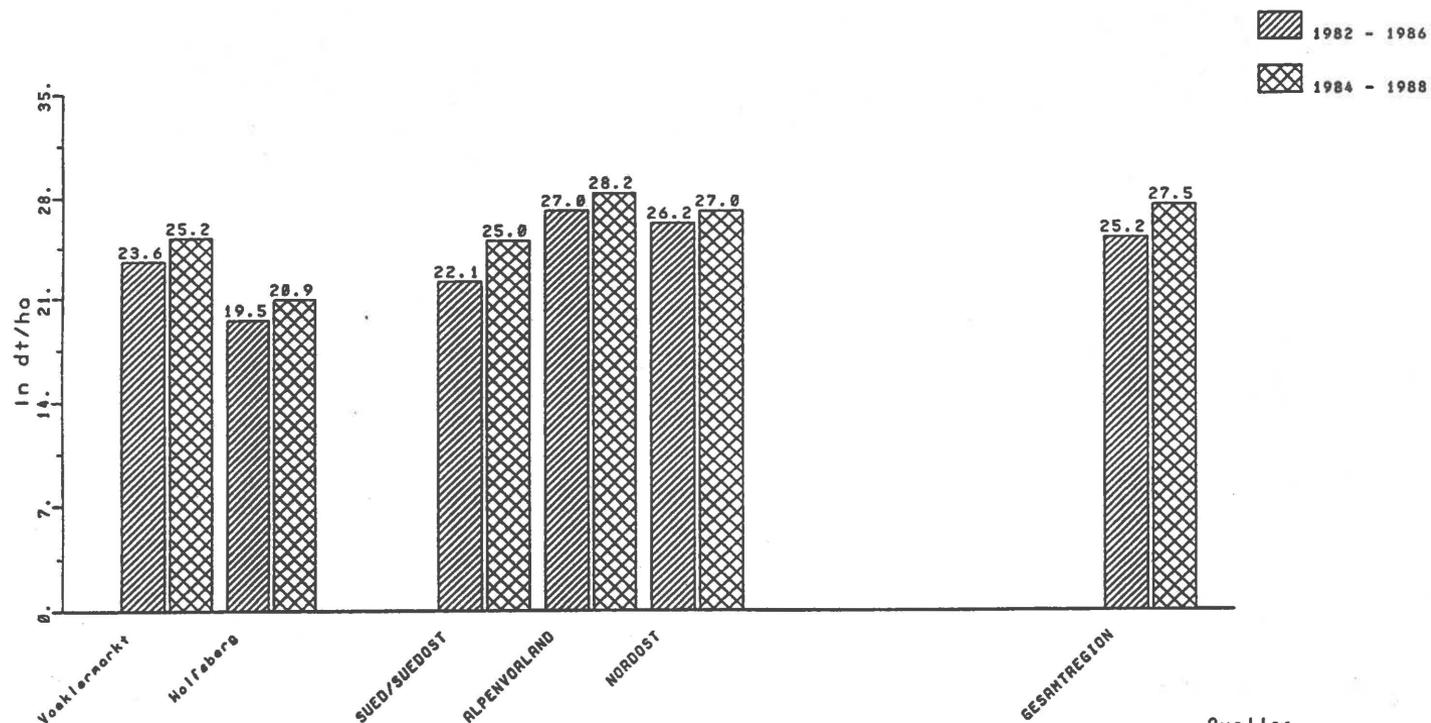


ABB. 5 (ANHANG 1)

Quelle:
Eigene Berechnungen

A N H A N G 2

Wettbewerbsvergleich Winterraps und Getreide

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Winterrops f. ausgew. Bezirke d. Region Alpenvorland

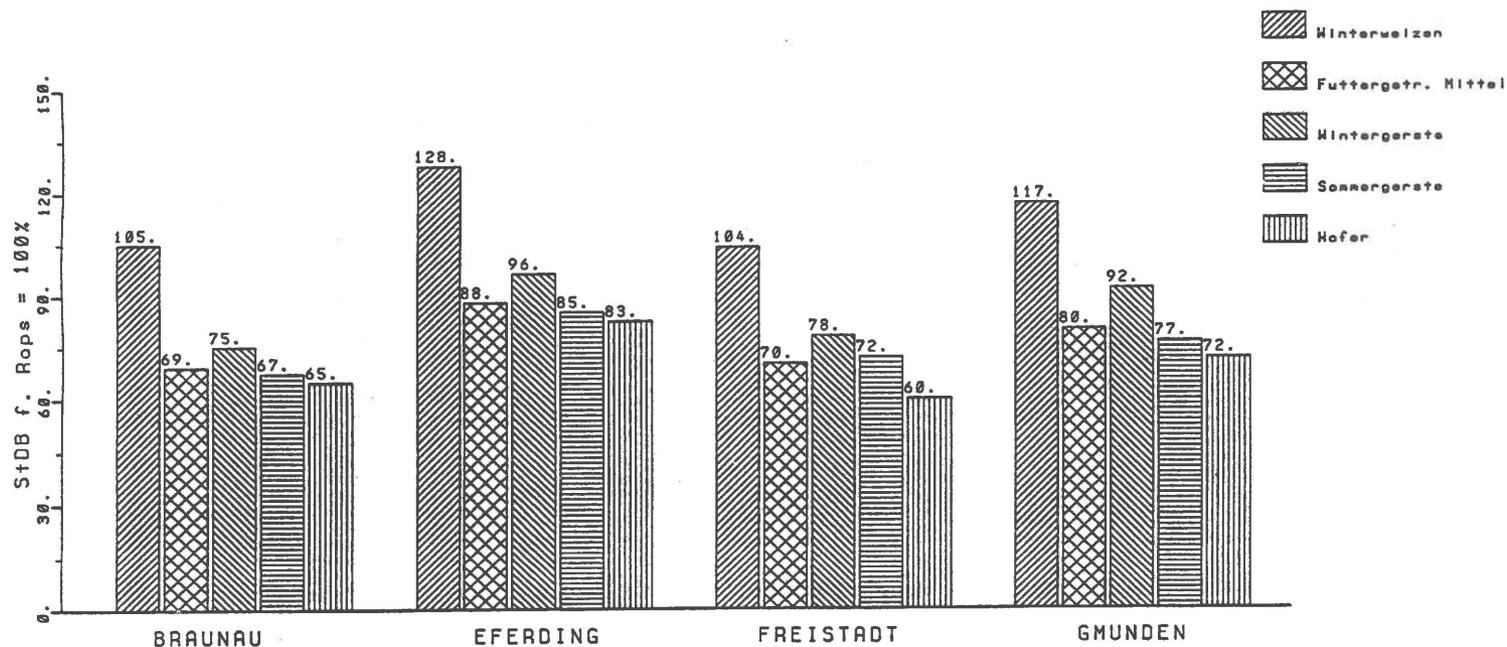
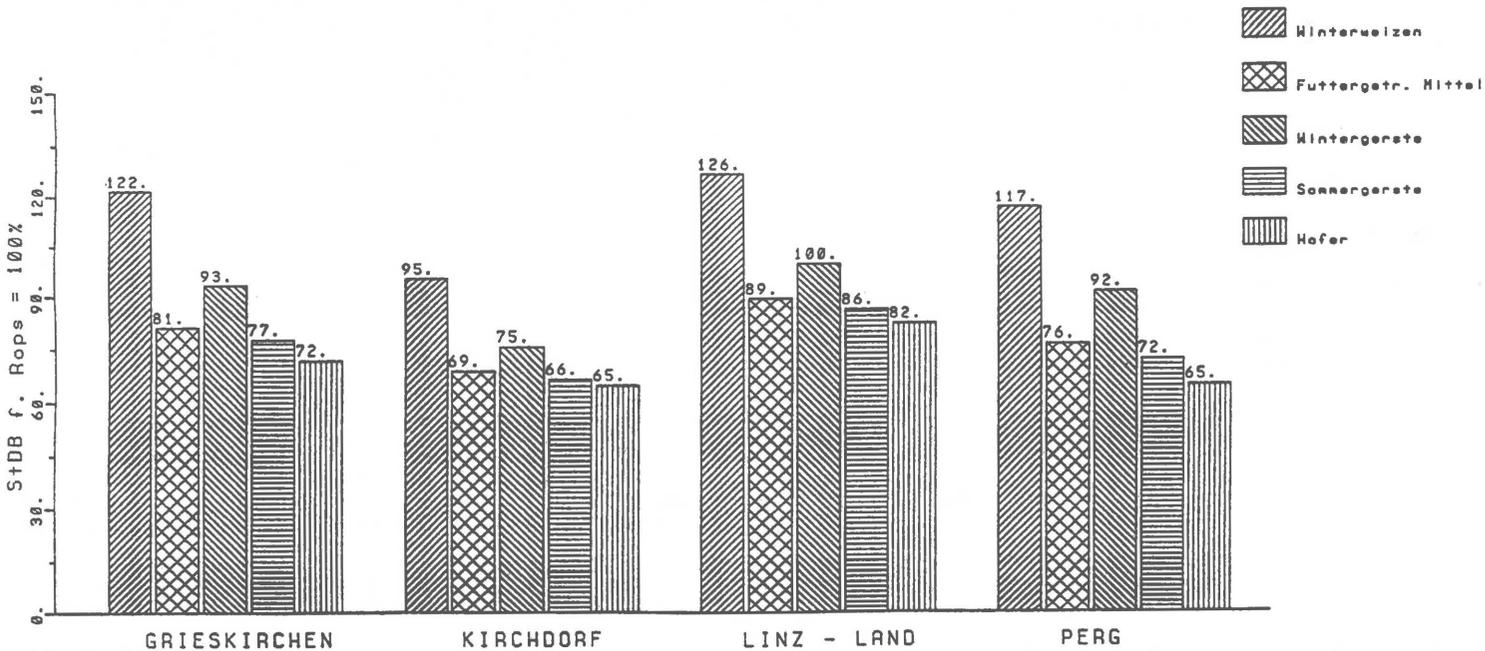


ABB. 1 (ANHANG 2)

Quelle:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeitraegen (1988)
in % von Winterrops f. ausgew. Bezirke d. Region Alpenvorland



Quellen:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Winterrops f. ausgew. Bezirke d. Region Alpenvorland

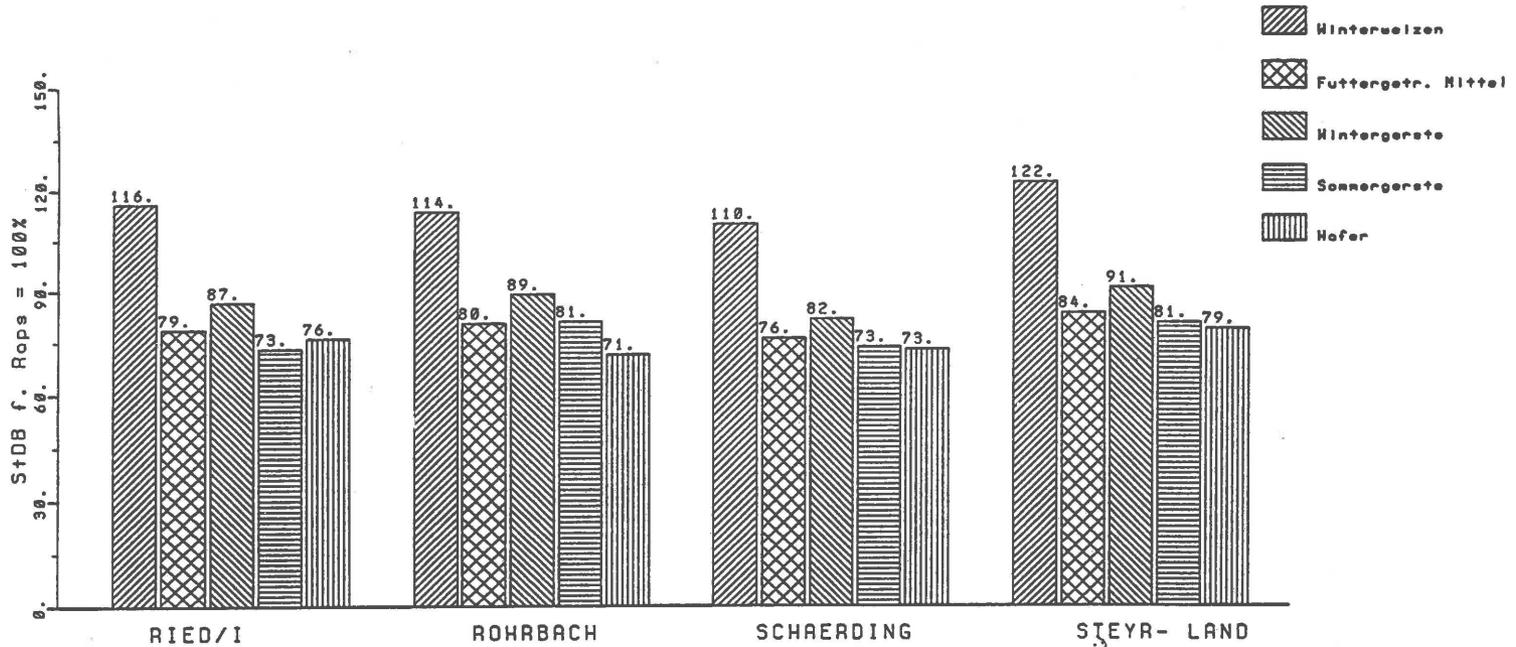
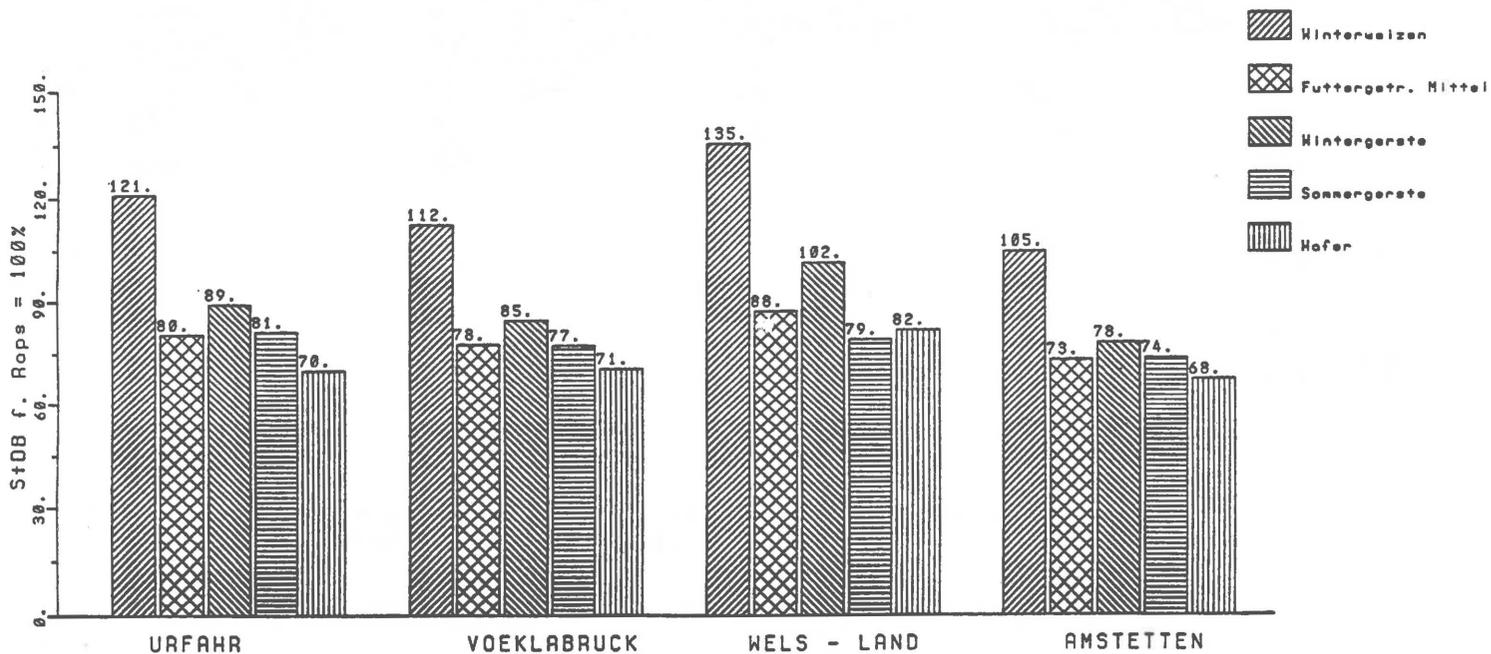


ABB. 3 (ANHANG 2)

Quelle:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Winterrops f. ausgew. Bezirke d. Region Alpenvorland



Quelle:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Winteraps f. ausgew. Bezirke d. Region Alpenvorland

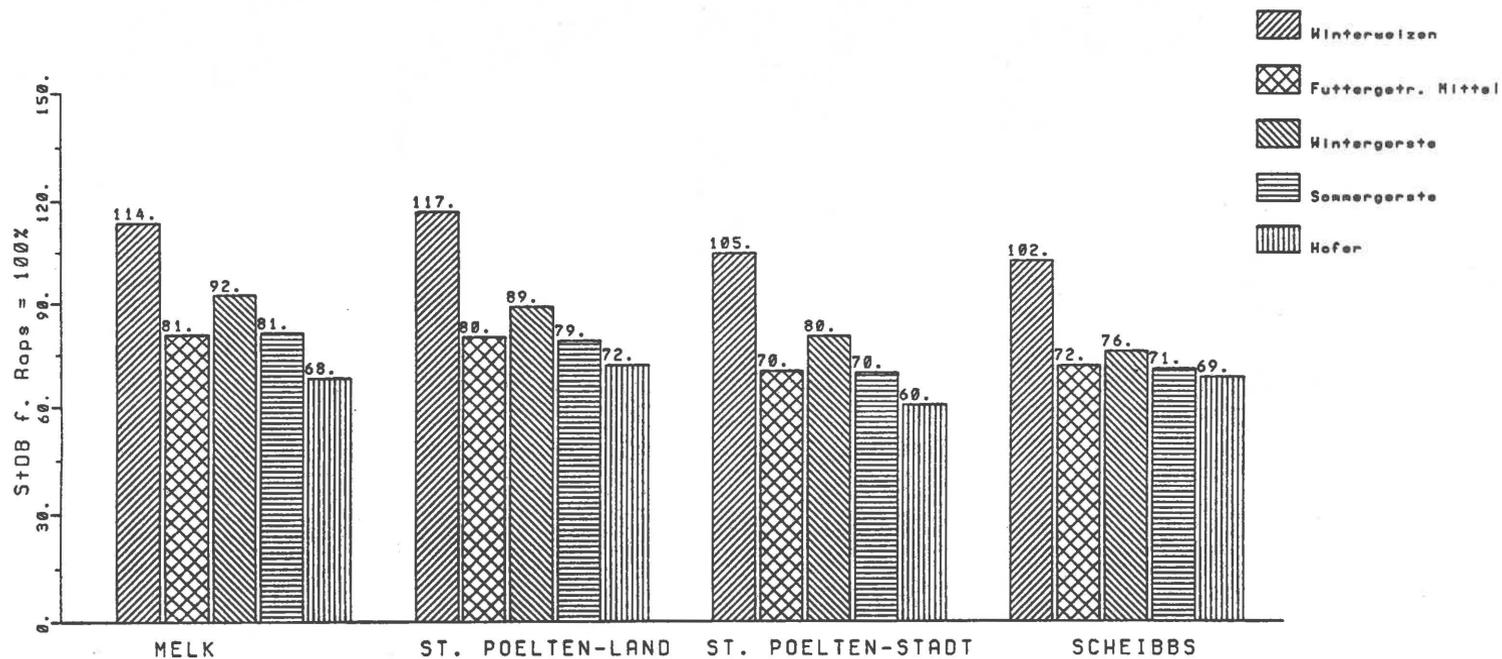


ABB. 5 (ANHANG 2).

Quelle:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Wintereraps f. ausgew. Bezirke d. Region Alpenvorland

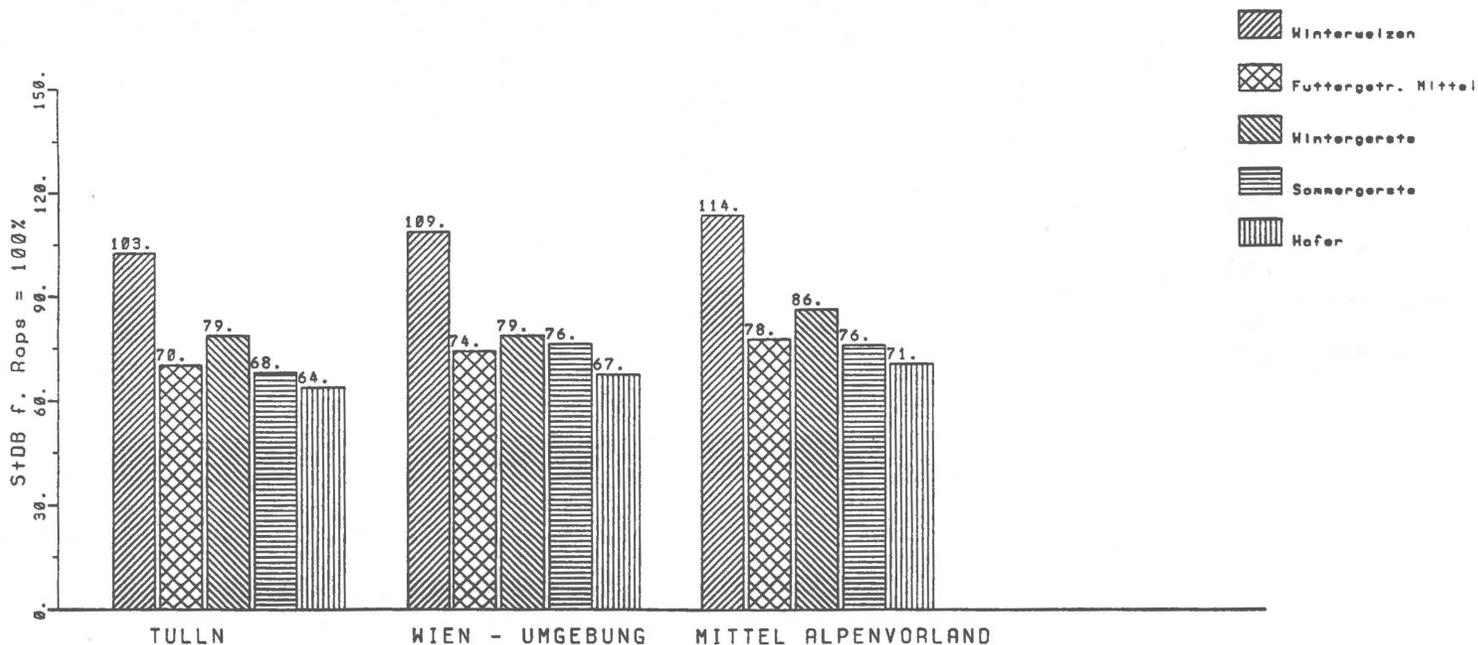


ABB. 6 (ANHANG 2)

Quellen:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Winterrops
f. ausgew. Bezirke der Region Nordost

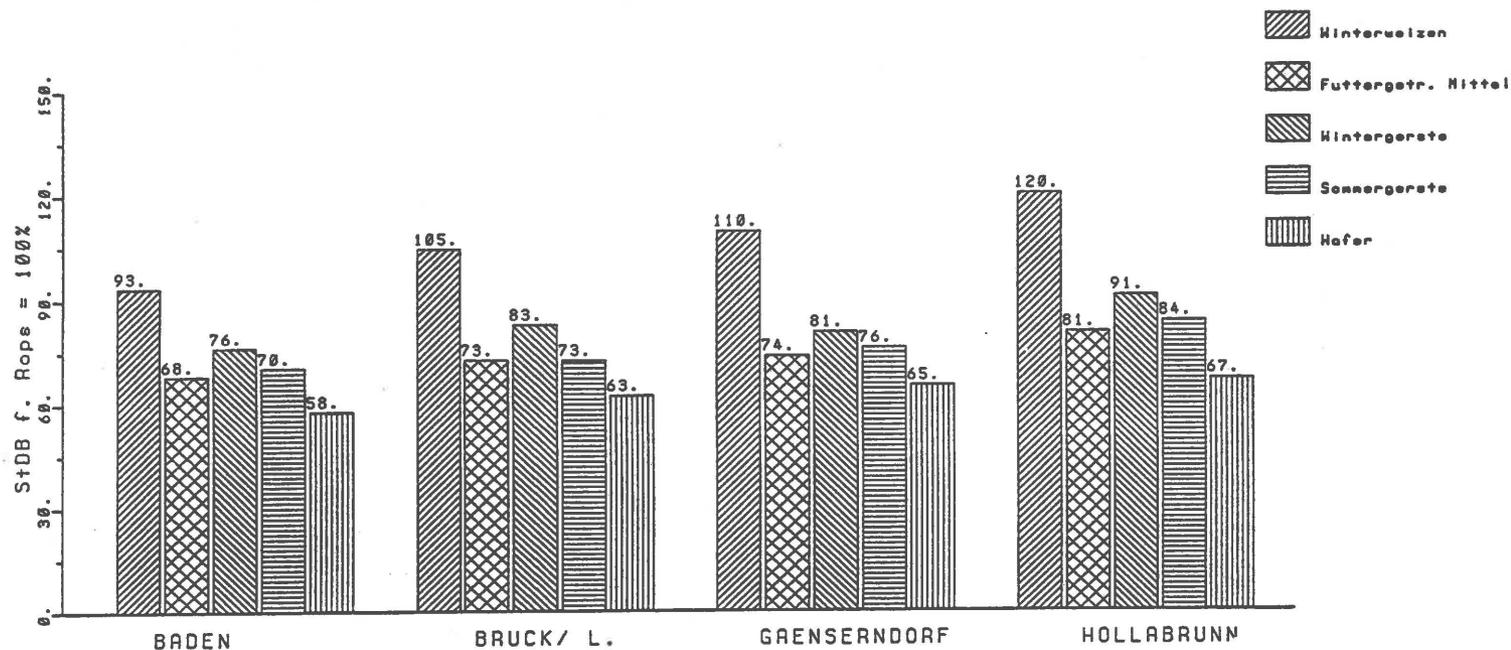


ABB. 7 (ANHANG 2)

Quelle:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

Mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Wintereraps
f. ausgew. Bezirke der Region Nordost

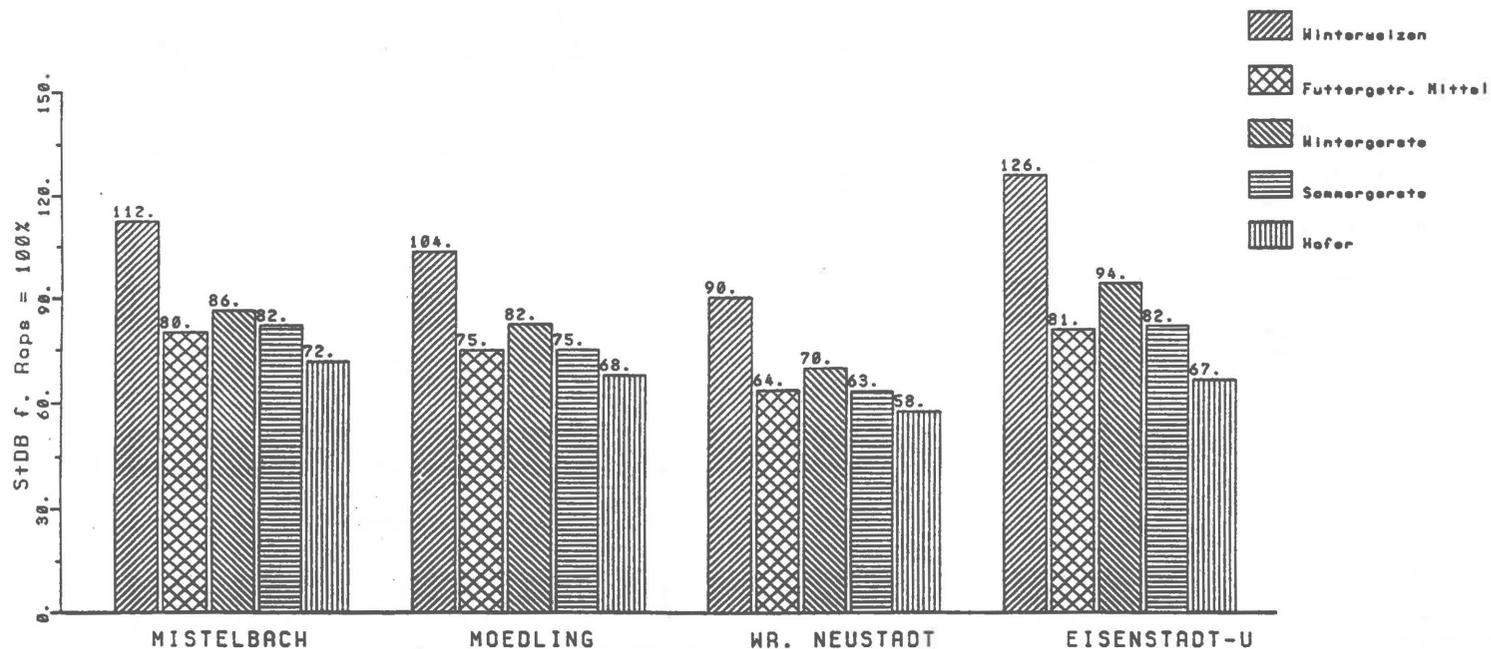


ABB. 8 (ANHANG 2)

Quellen:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeiträgen (1988)
in % von Wintereraps
f. ausgew. Bezirke der Region Nordost

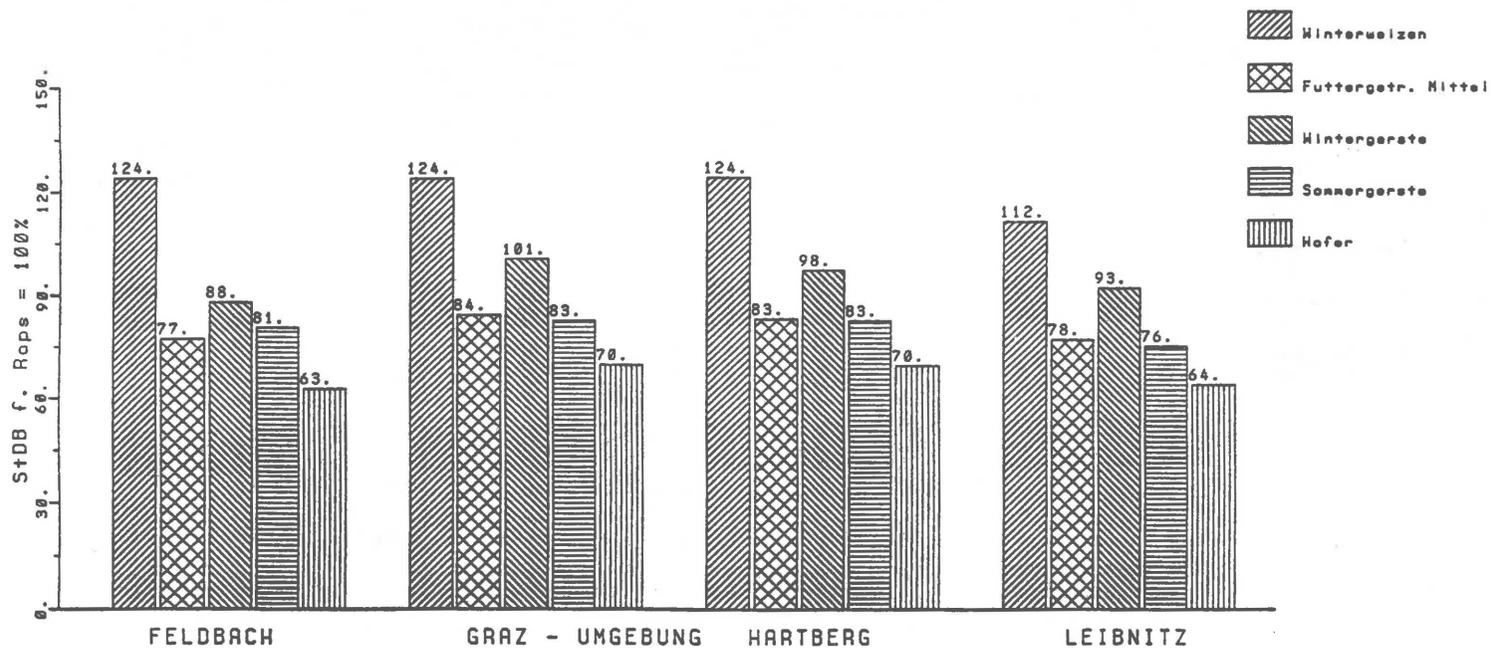


ABB. 9 (ANHANG 2)

Quelle:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeitraegen (1988)
in % von Winterraps
f. ausgew. Bezirke der Region Sued/Suedost



WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeitraegen (1988)
in % von Winterrops
f. ausgew. Bezirke der Region Sued/Suedost

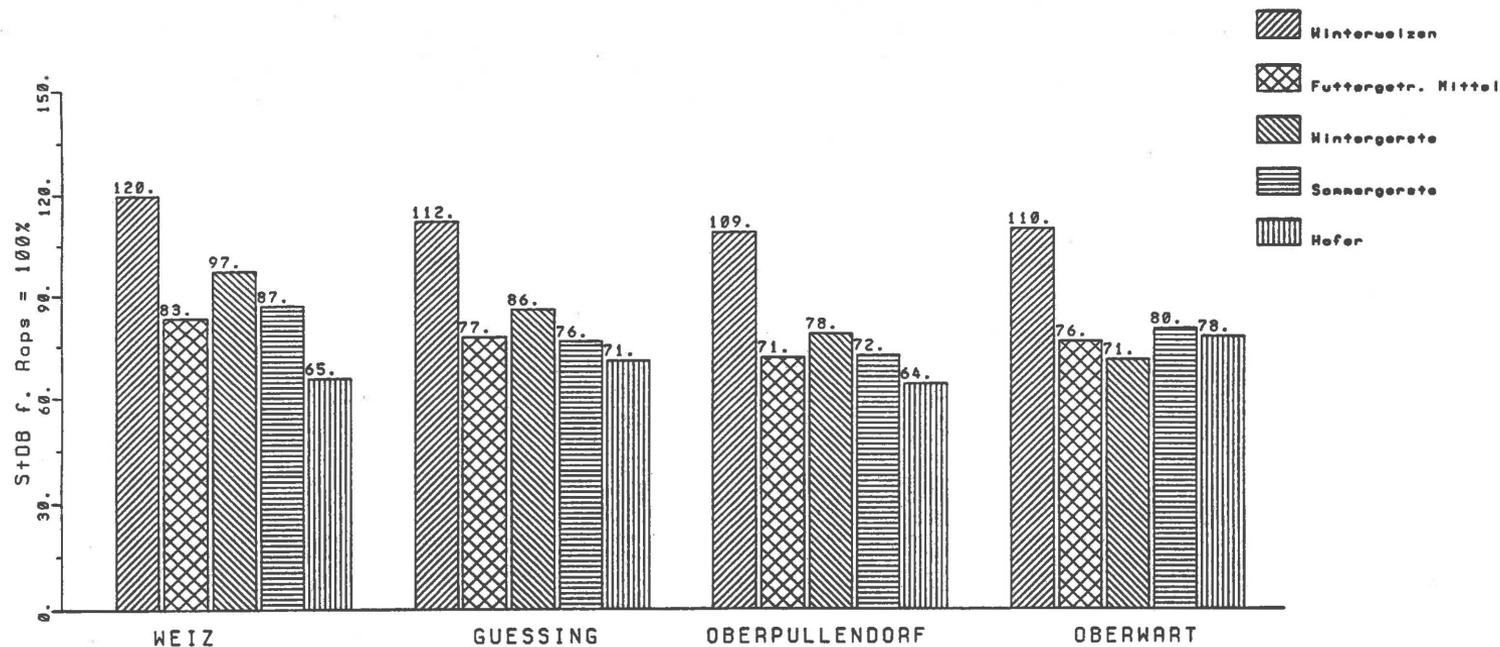
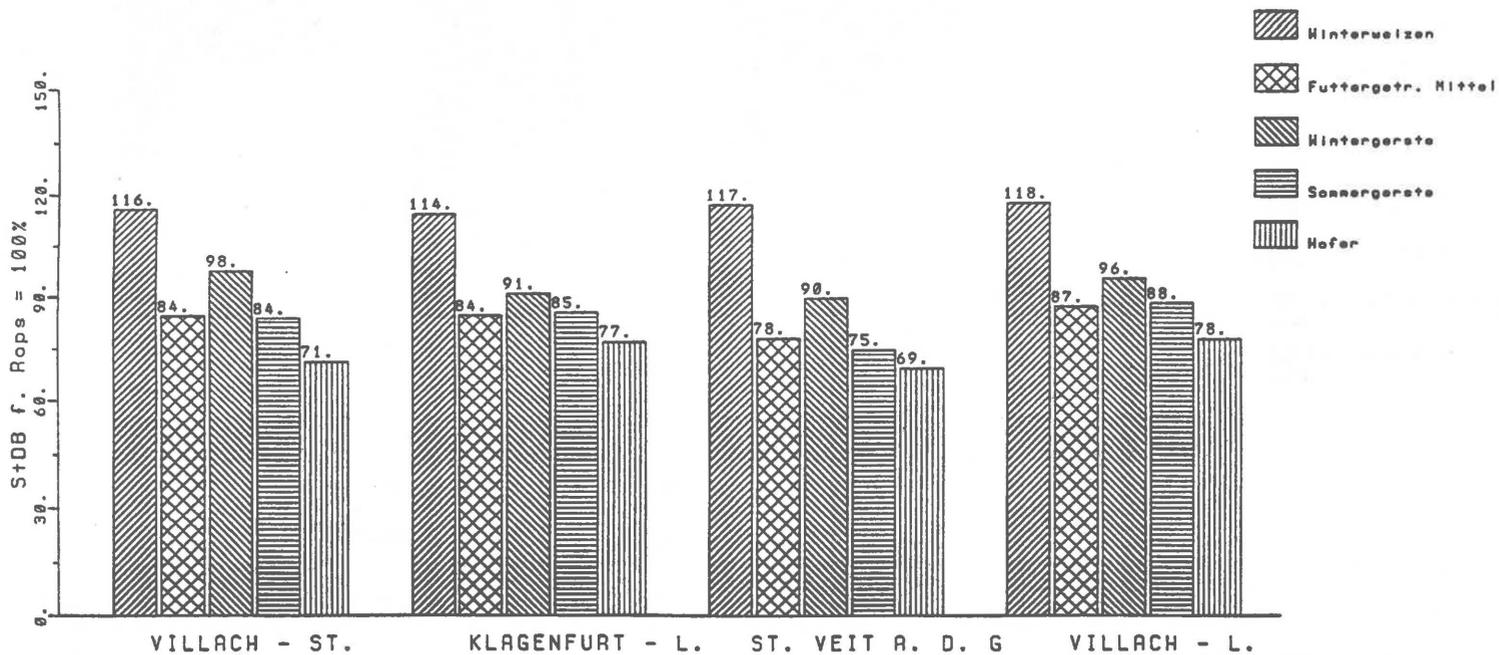


ABB. 11 (ANHANG 2)

Quelle:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeitraegen (1988)
in % von Wintereraps
f. ausgew. Bezirke der Region Sued/Suedost



Quellen:
Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeitraegen (1988)
 in % von Winterrops
 f. ausgew. Bezirke der Region Sued/Suedost

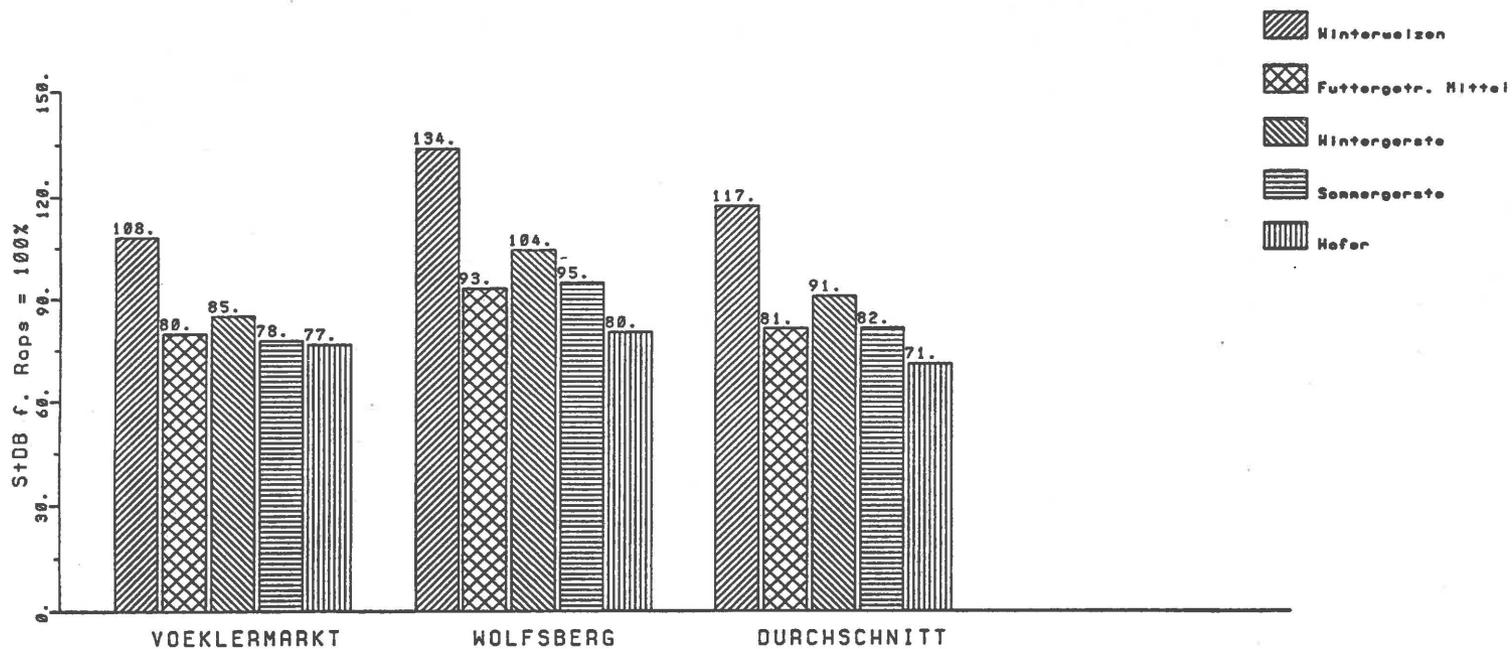


ABB. 13 (ANHANG 2)

Quellen:
 Eigene Berechnungen

WETTBEWERBSVERGLEICH RAPS

mit Standarddeckungsbeitraegen (1988)
in % von Wintereraps
fuer alle ausgewaehlten REGIONEN

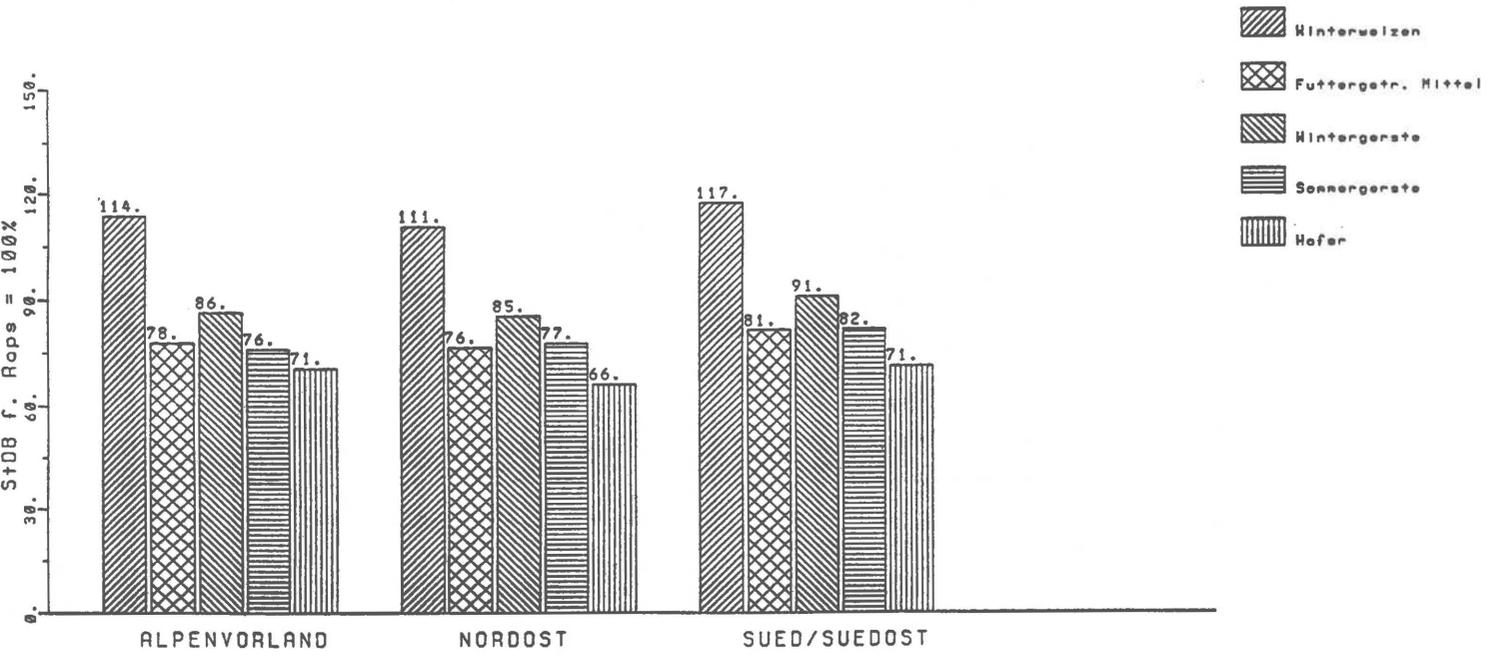


ABB. 14 (ANHANG 2)

Quelle:
Eigene Berechnungen

A N H A N G 3

Rohstoffkosten Rapsmethylester

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaat
 fuer ausgew. Bezirke d. Region ALPENVORLAND (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide einschl. Winterweizen)

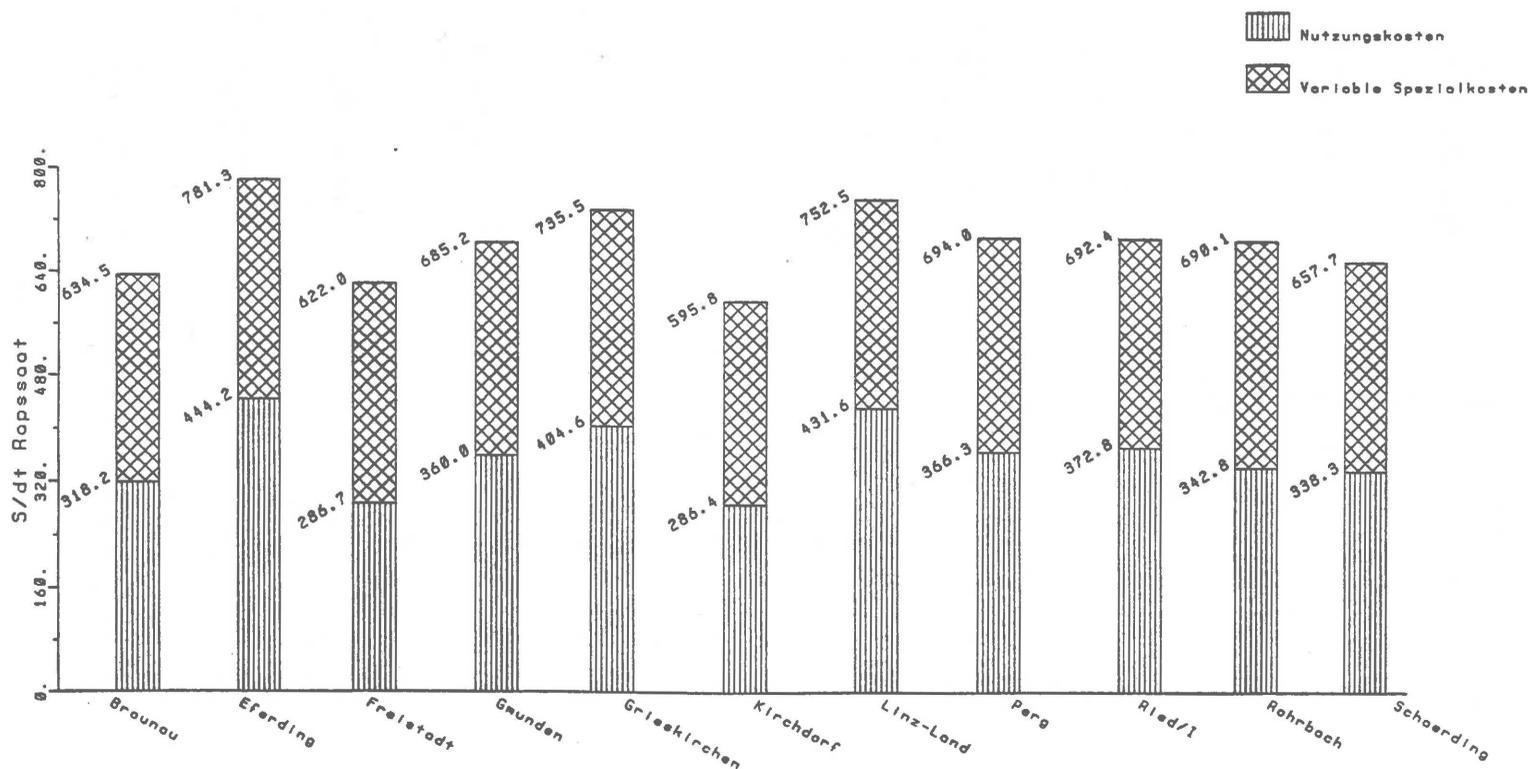


ABB. 1 (ANHANG 3)

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapsaat
 fuer ausgew. Bezirke d. Region ALPENVORLAND (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide einschl. Winterweizen)

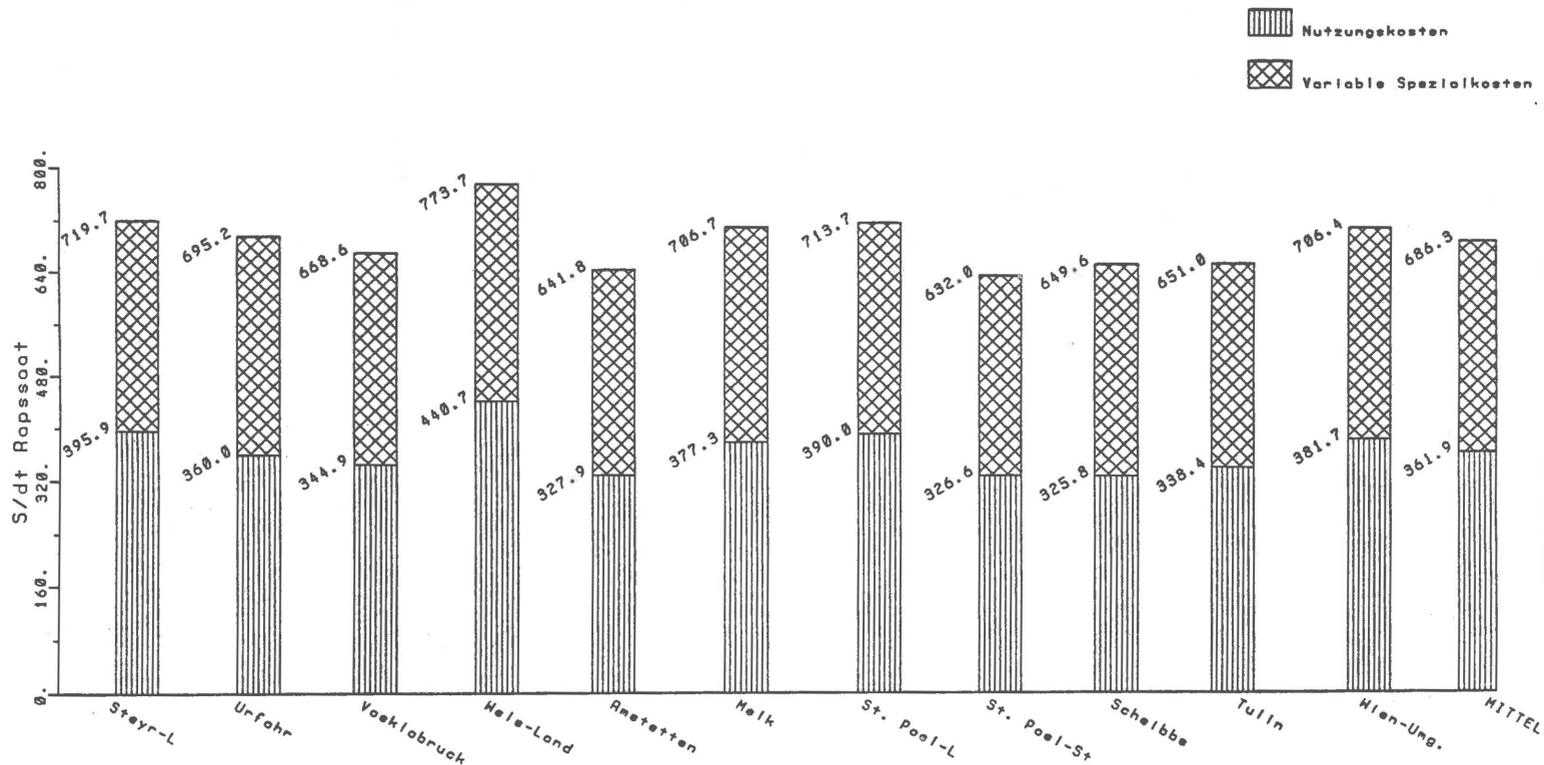


ABB. 2 (ANHANG 3)

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaat
 fuer ausgew. Bezirke d. Region NORDOST (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide einschl. Winterweizen)

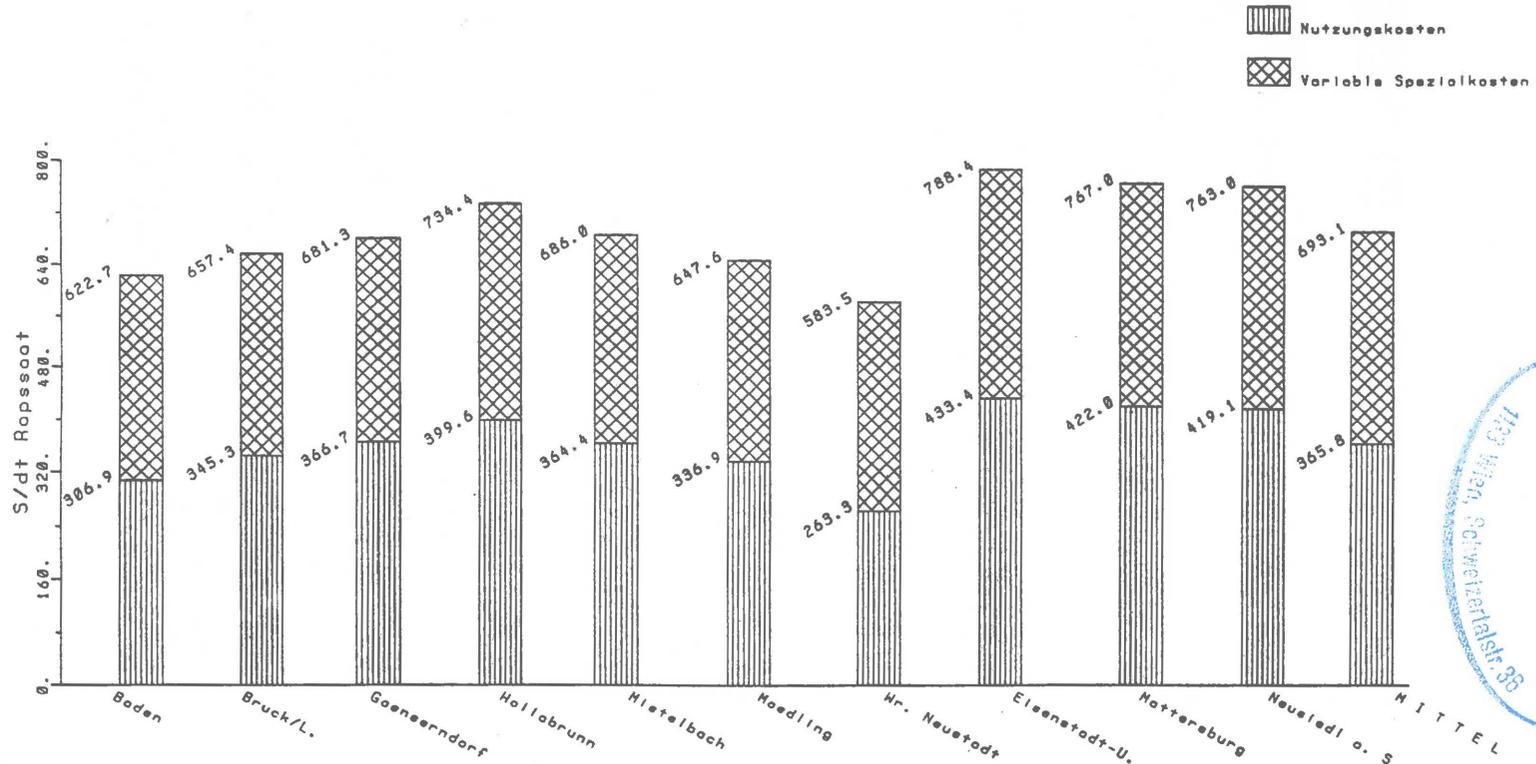


ABB. 3 (ANHANG 3)



ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaat
 fuer ausgew. Bezirke d. Region SUED/SUEDOST (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide einschl. Winterweizen)

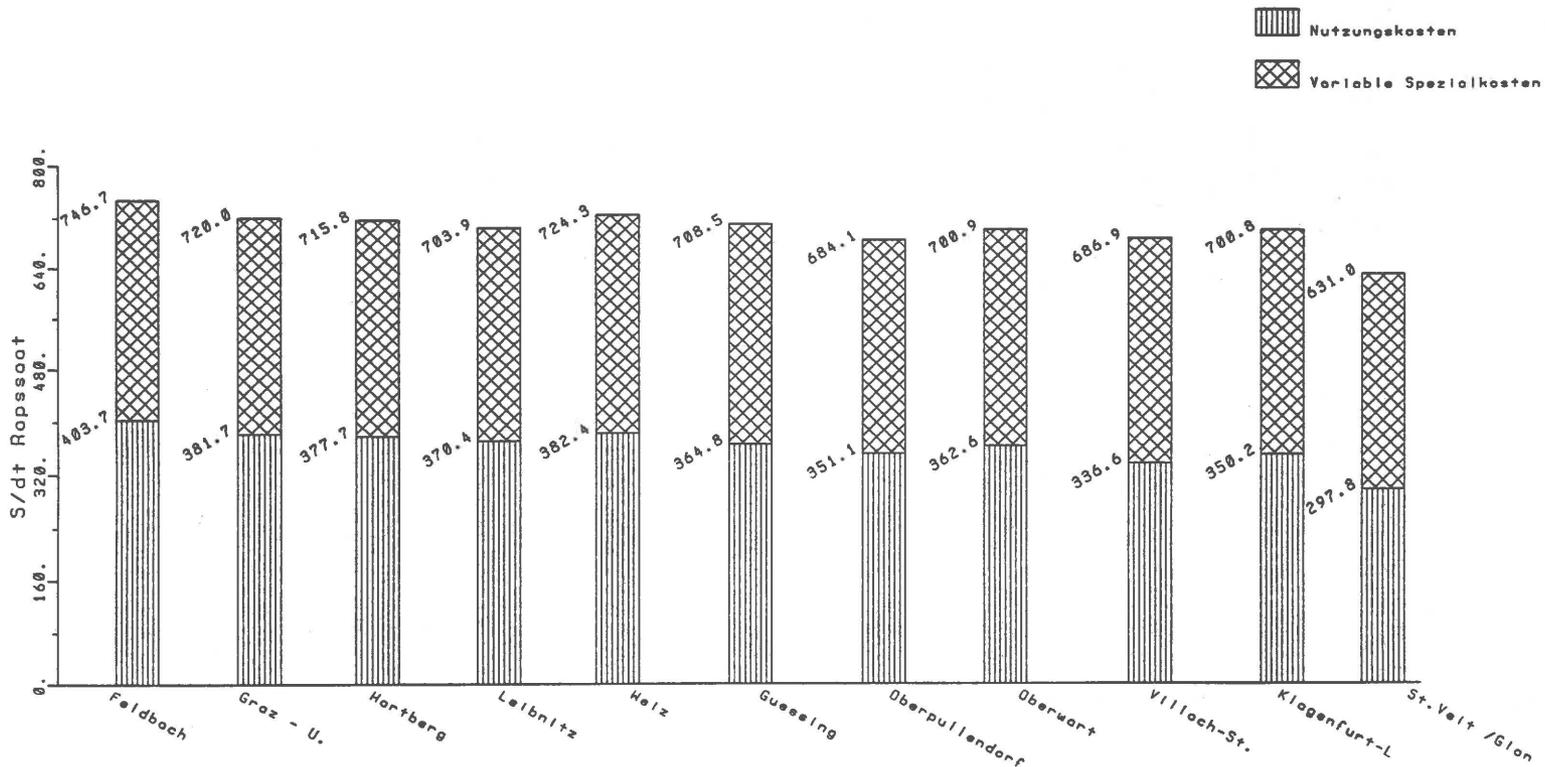


ABB. 4 (ANHANG 3)

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaot
fuer ausgew. Bezirke d. Region SUED/SUEDOST (1988)
mit Nutzungskosten (Getreide einschl. Winterweizen)

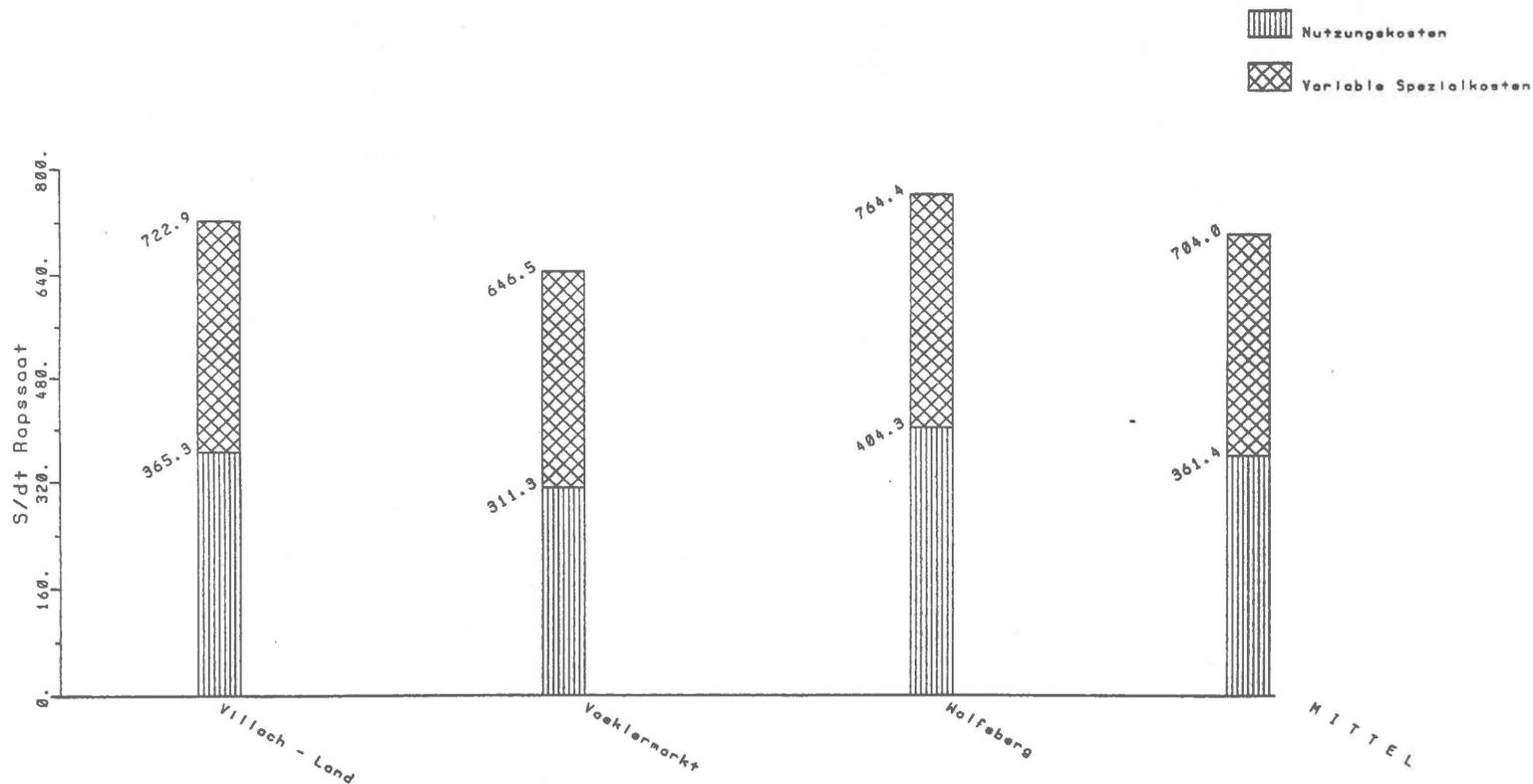


ABB. 5 (ANHANG 3)

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssoot
 fuer ausgew. Bezirke d. Region ALPENVORLAND (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide o h n e Winterweizen)

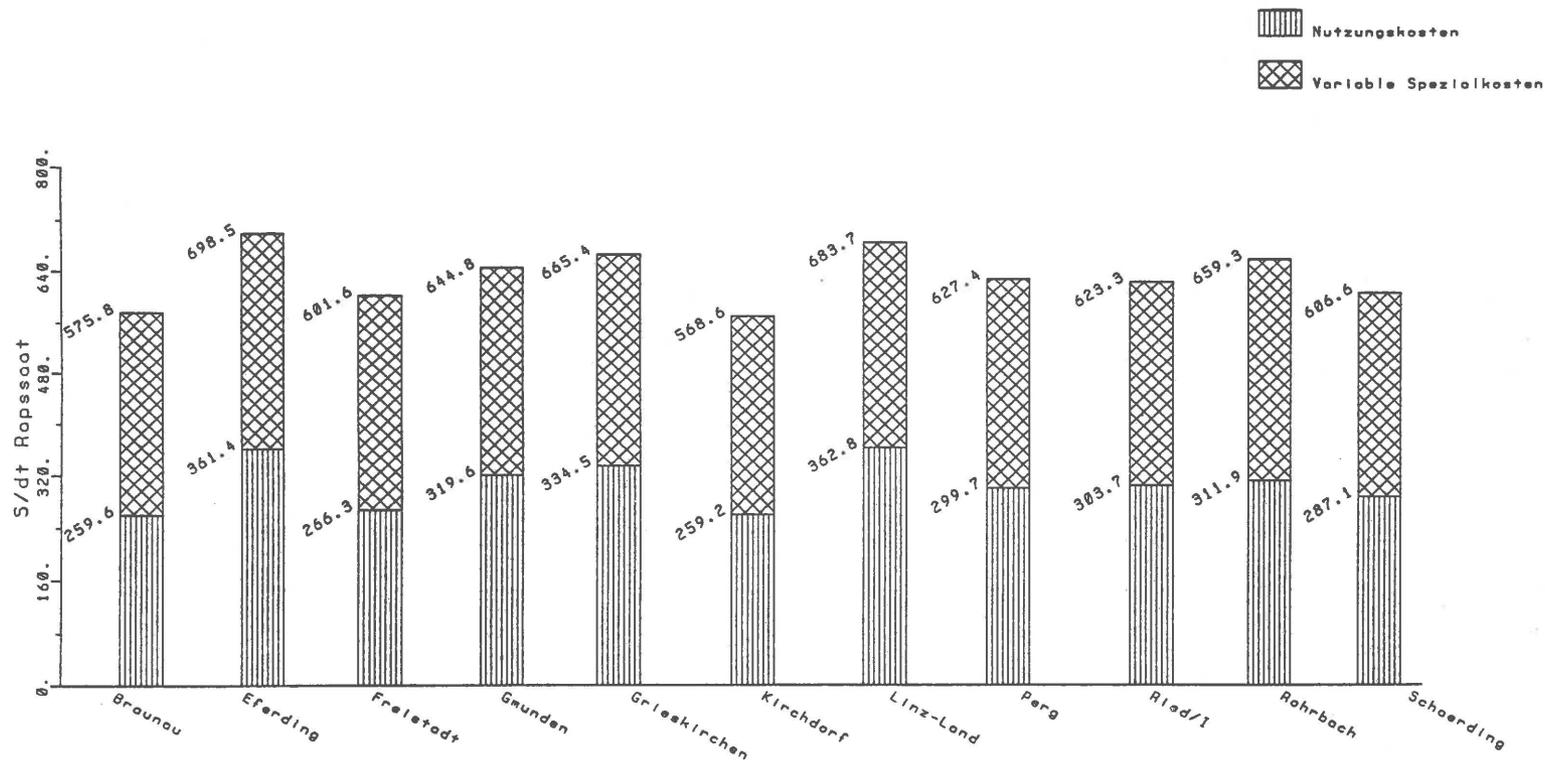
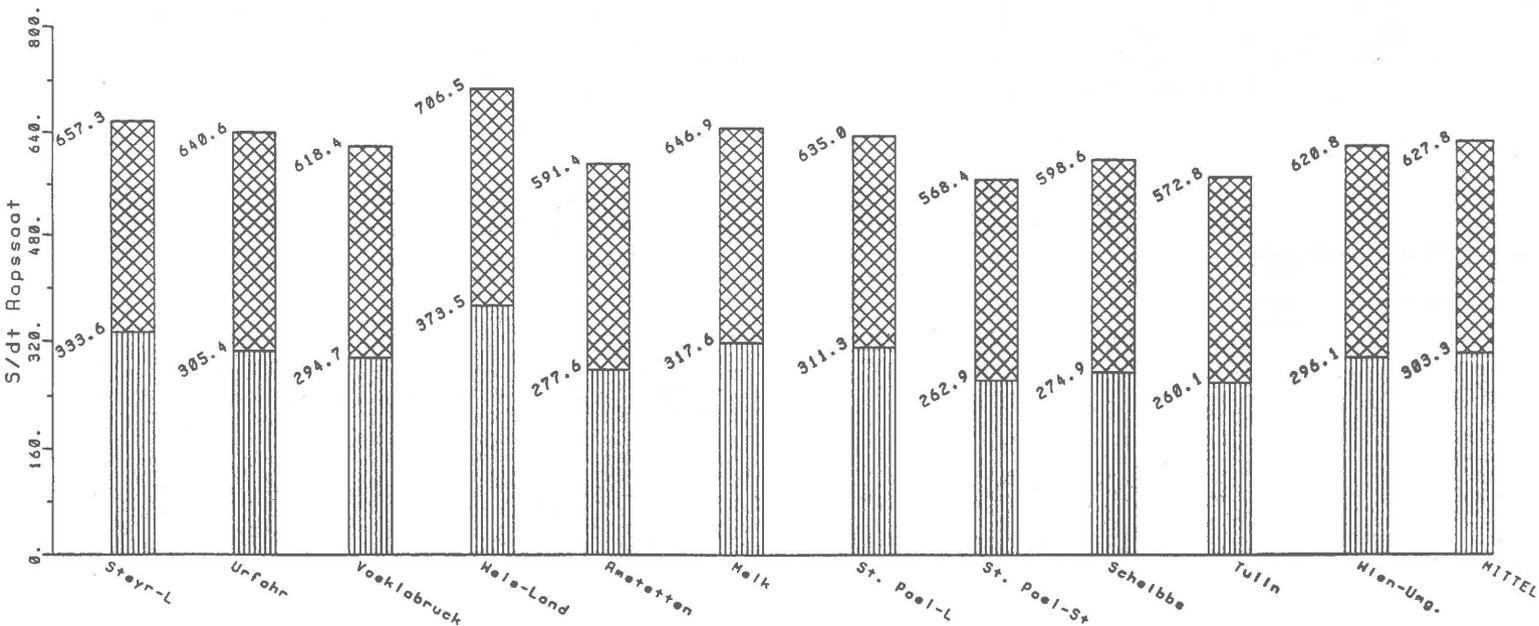


ABB. 6 (ANHANG 3)

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaat
 fuer ausgew. Bezirke d. Region ALPENVORLAND (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide o h n e Winterweizen)

 Nutzungskosten
 Variable Spezialkosten



ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Ropssaat
 fuer ausgew. Bezirke d. Region NORDOST (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide o h n e Winterweizen)

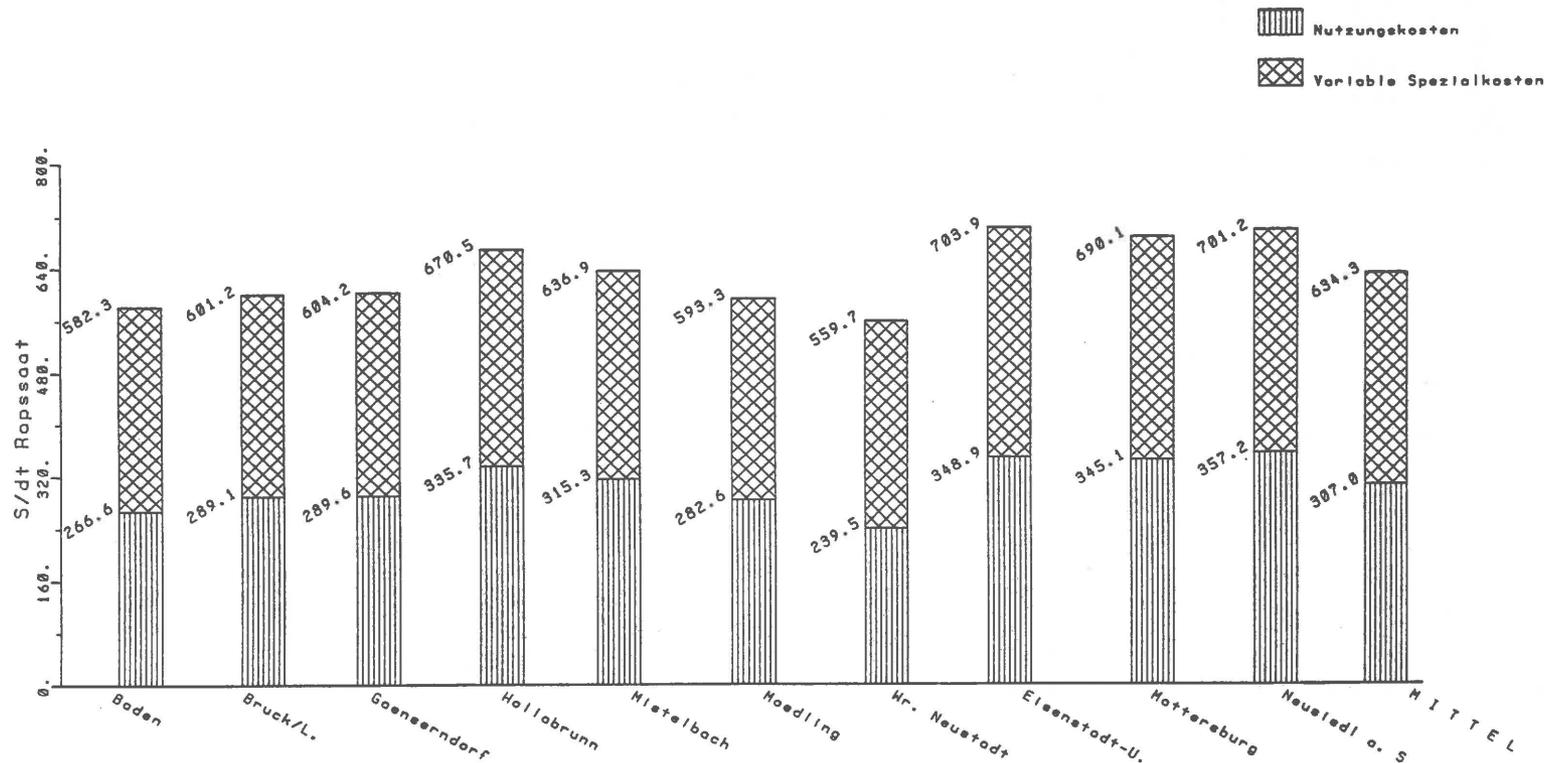
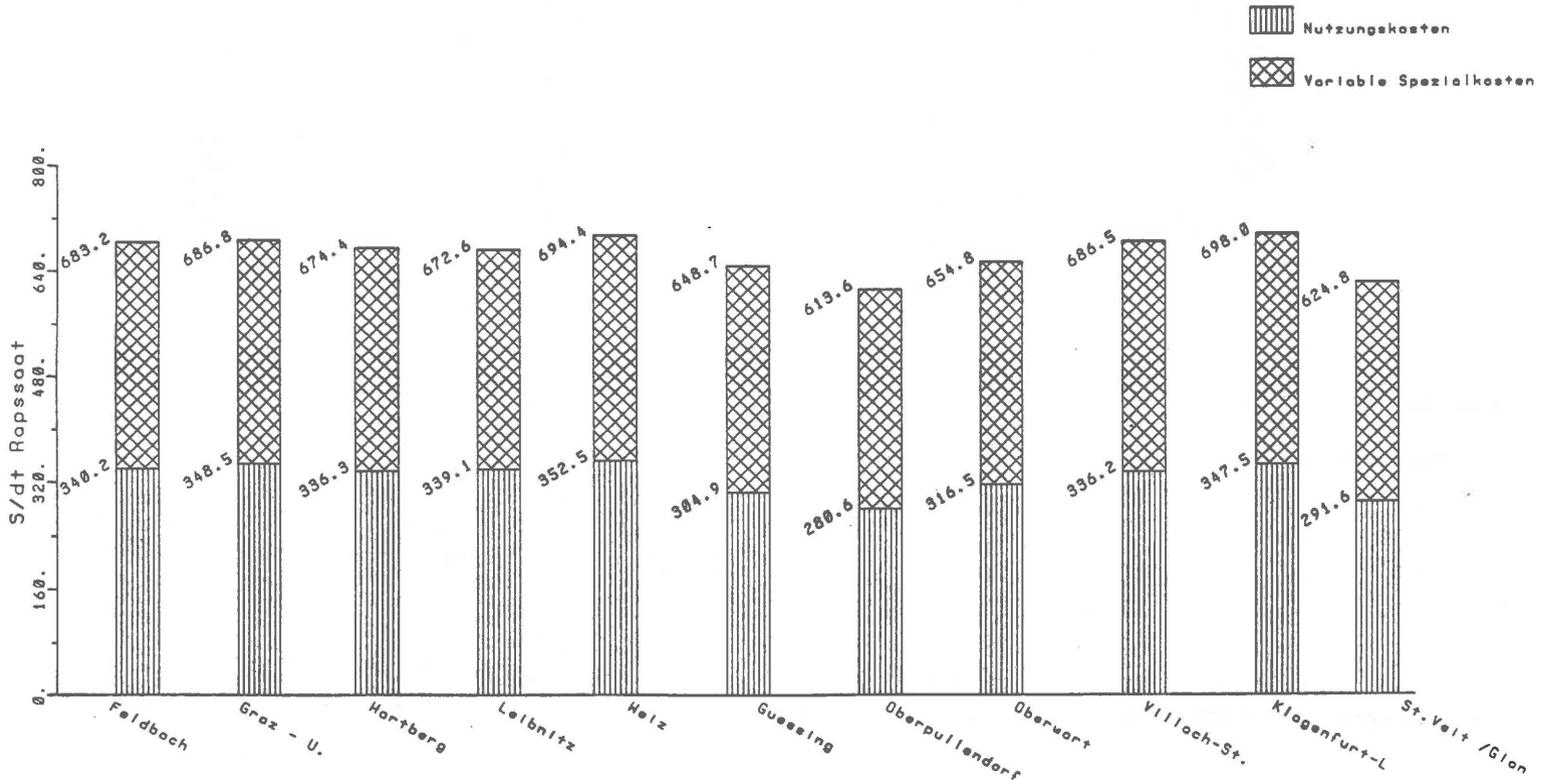


ABB. 8 (ANHANG 3)

ROHSTOFFKOSTEN RAPS METHYLESTER

in S/dt Rapssaar
 fuer ausgew. Bezirke d. Region SUED/SUEDOST (1988)
 mit Nutzungskosten (Getreide ohne Winterweizen)



ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaot
fuer ausgew. Bezirke d. Region SUED/SUEDOST (1988)
mit Nutzungskosten (Getreide o h n e Winterweizen)

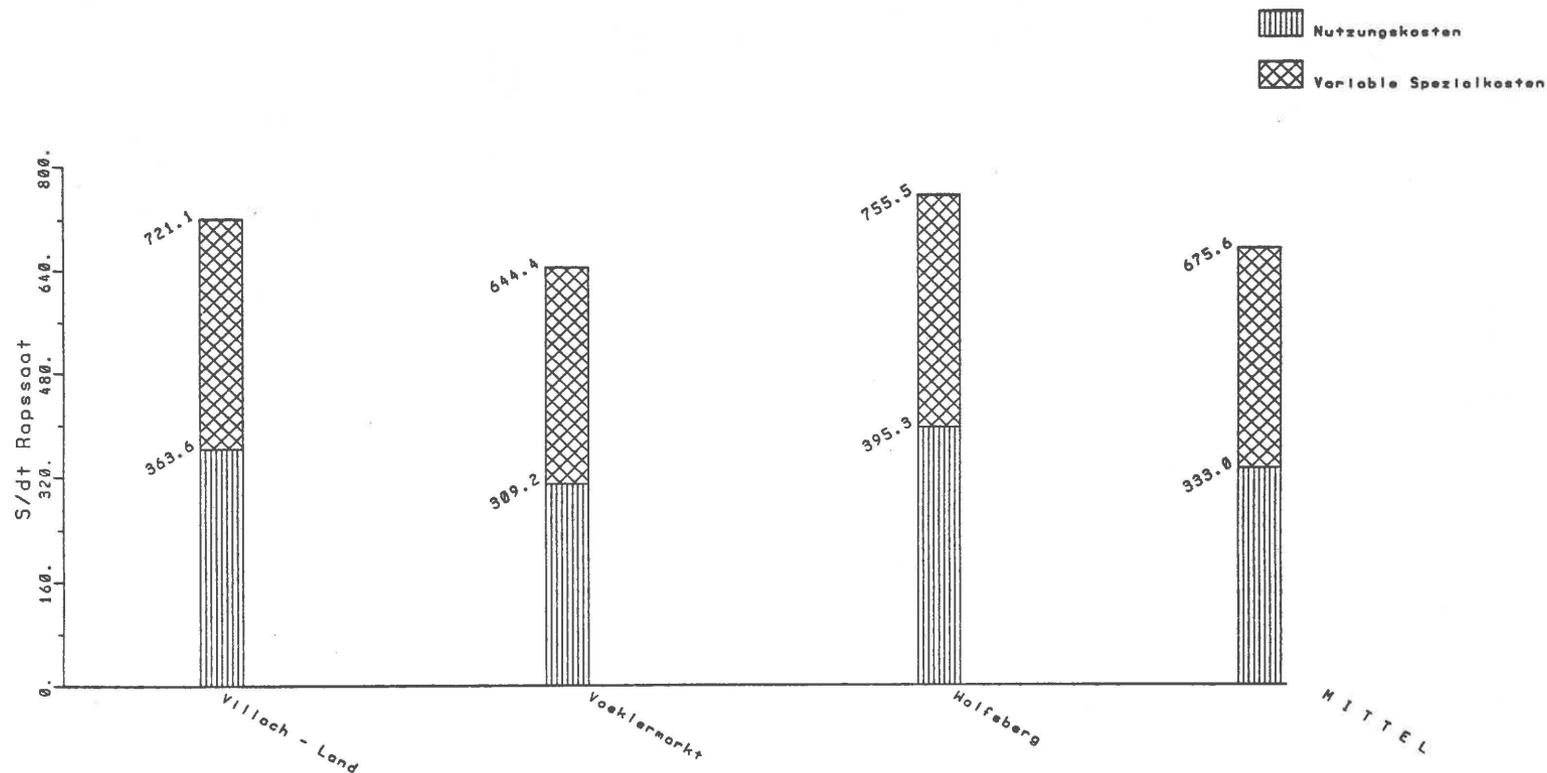


ABB.10 (ANHANG 3)

ROHSTOFFKOSTEN RAPSMETHYLESTER

in S/dt Rapssaat

f. ausgew. Regionen Oesterreichs unter Beruecksichtigung v.

Nutzungskosten der Getreidesubstitution (1988)

(Winterweizen, Sommer-, Wintergerste u. Hafer)

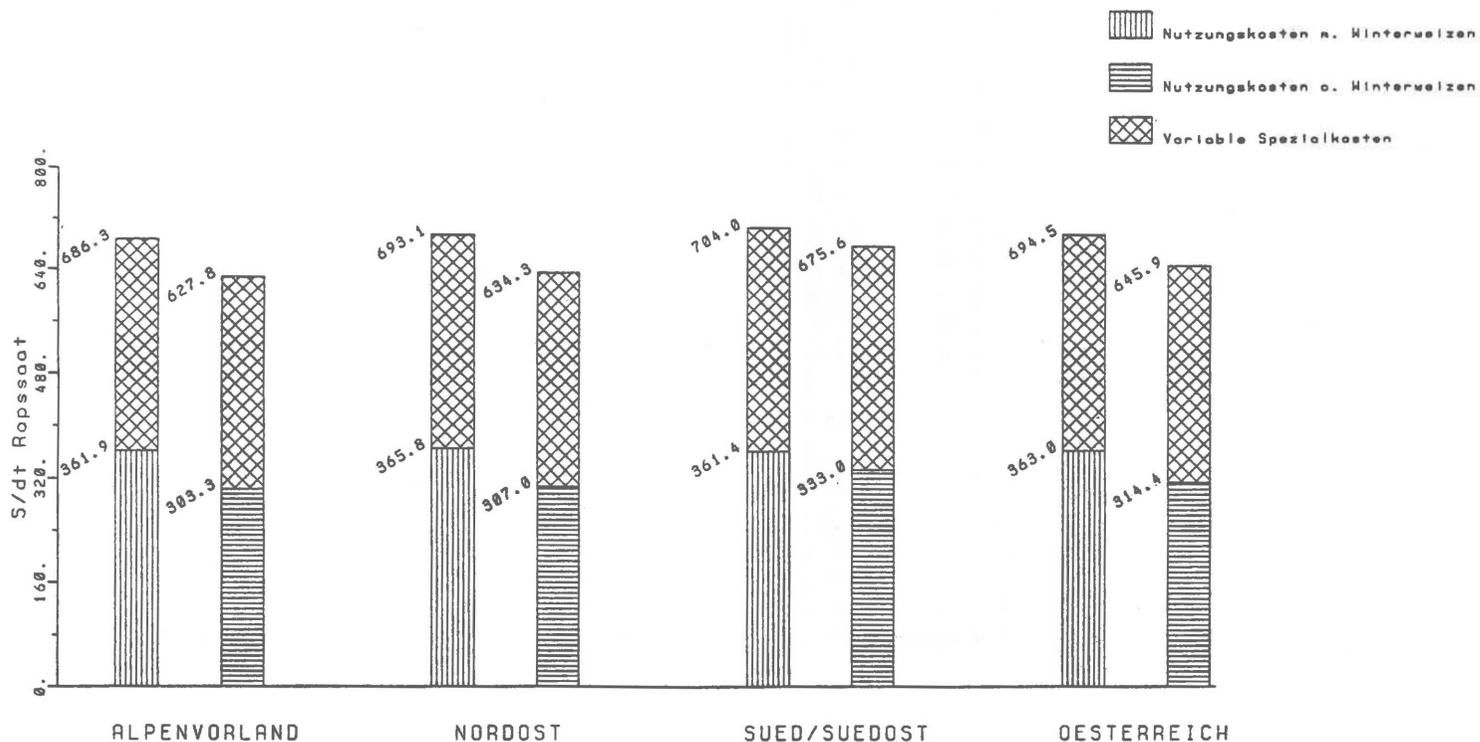


ABB. 11 (ANHANG 3)

A N H A N G 4

Deckung des landwirtschaftlichen Treibstoffbe-
darfs durch die Rapsmethylestererzeugung

Tabelle 1: Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE I)

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha	R-saat 1.000 t	R M E		Diesel 10 ⁶ l	+/-% 5)	Schrot 1.000 t	Reingl. 1.000 t
							10 ⁶ l 2)	10 ⁶ l 3)				
Braunau	26.563	31.467	61	29,9	7.908	23,64	8,63	8,03	7,53	13,52	0,82	
Eferding	12.448	4.799	470	24,8	3.264	8,10	2,95	2,57	15,09	4,63	0,28	
Freistadt	21.898	27.905	0	25,2	6.569	16,55	6,04	6,85	-11,82	9,47	0,57	
Gmunden	8.203	13.206	0	25,8	2.461	6,35	2,32	2,90	-20,01	3,63	0,22	
Grieskirchen	24.734	15.723	106	26,2	7.314	19,16	6,99	5,84	19,68	10,96	0,66	
Kirchdorf	12.893	19.540	31	32,2	3.837	12,35	4,51	4,41	2,31	7,07	0,43	
Linz-Land	28.379	2.290	1.845	28,8	6.669	19,21	7,01	4,82	45,58	10,99	0,67	
Perg	21.556	12.362	641	26,9	5.826	15,67	5,72	4,93	15,97	8,96	0,54	
Ried/Innkreis	22.201	17.869	275	29,7	6.385	18,96	6,92	5,70	21,51	10,85	0,66	
Rohrbach	15.221	29.813	0	22,8	4.566	10,41	3,80	6,01	-36,80	5,96	0,36	
Schärding	20.008	19.274	49	29,2	5.953	17,38	6,35	5,51	15,07	9,94	0,60	
Steyr-Land	15.398	20.322	537	28,0	4.082	11,43	4,17	4,90	-14,89	6,54	0,40	
Urfahr	16.321	2.011	122	25,2	4.774	12,03	4,39	2,85	53,94	6,88	0,42	
Vöcklabruck	16.902	30.194	94	28,0	4.977	13,93	5,09	6,33	-19,62	7,97	0,48	
Wels-Land	27.120	4.454	325	25,8	7.811	20,15	7,36	4,87	50,93	11,53	0,70	
Amstetten	33.496	3.339	619	30,3	9.430	28,57	10,43	5,76	81,06	16,34	0,99	
Melk	31.198	1.948	847	26,6	8.512	22,64	8,26	5,23	58,16	12,95	0,79	
St. Pölten-Land	37.717	2.192	1.221	28,0	10.094	28,26	10,32	6,30	63,81	16,17	0,98	
St. Pölten-Stadt	5.635	78	186	33,7	1.505	5,07	1,85	0,91	103,15	2,90	0,18	
Scheibbs	8.724	2.525	104	28,0	2.513	7,04	2,57	1,70	51,19	4,03	0,24	
Tulln	33.045	1.260	2.013	31,0	7.901	24,49	8,94	5,44	64,38	14,01	0,85	
Wien-Umgebung	15.864	1.535	957	27,7	3.802	10,53	3,84	2,72	41,20	6,02	0,37	
ALPENVORLAND	455.524	264.106	10.503	27,9	126.154	351,96	128,46	104,58	22,84	201,32	12,21	

- 1) Fruchtfolgeberechnung: maximal 30 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 380 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 36.000
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,572 t Schrot/t Rapssaat
- 7) 0,0347 t Reinglycerin/t Rapssaat

Fortsetzung Tabelle 1:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E 10 ⁶ l 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Schrot 1.000 t 6)	Reingl. 1.000 t 7)
Baden	19.299	5.082	756	30,3	5.034	15,25	5,57	3,70	50,55	8,72	0,53
Bruck/L.	29.550	611	1.799	31,2	7.066	22,05	8,05	4,80	67,59	12,61	0,76
Gänserndorf	86.797	2.317	5.741	30,6	20.298	62,11	22,67	14,17	60,04	35,53	2,16
Hollabrunn	60.020	745	3.097	25,4	14.909	37,87	13,82	9,69	42,61	21,66	1,31
Mistelbach	86.238	395	3.433	28,6	22.438	64,17	23,42	13,85	69,18	36,71	2,23
Mödling	6.778	1.664	491	31,8	1.542	4,90	1,79	1,28	39,41	2,81	0,17
Wr. Neustadt	22.648	8.837	456	29,0	6.338	18,38	6,71	4,68	43,23	10,51	0,64
Eisenstadt - U.	12.910	545	672	21,7	3.201	6,95	2,54	2,13	18,97	3,97	0,24
Mattersburg	8.918	992	386	23,4	2.289	5,36	1,96	1,55	26,49	3,06	0,19
Neusiedl a. S.	54.414	3.345	1.850	23,6	14.474	34,16	12,47	9,11	36,90	19,54	1,19
NORDOST	387.572	24.533	18.681	27,56	97.591	271,20	98,99	64,96	52,39	155,13	9,41

- 1) Fruchtfolgeberechnung: maximal 30 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 380 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 36.000
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,572 t Schrot/t Rapssaat
- 7) 0,0347 t Reinglycerin/t Rapssaat

Fortsetzung Tabelle 1:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübfl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha	R-saat ' 1.000 t	R M E 10 ⁶ l 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Schrot 1.000 t 6)	Reingl. 1.000 t 7)
Feldbach	25.635	11.631	132	23,6	7.559	17,84	6,51	5,50	18,44	10,20	0,62
Graz - Umgebung	13.256	22.719	66	24,5	3.911	9,58	3,50	4,85	-27,85	5,48	0,33
Hartberg	28.233	14.963	238	24,6	8.232	20,25	7,39	6,31	17,09	11,58	0,70
Leibnitz	20.178	11.915	34	25,6	6.019	15,41	5,62	4,66	20,74	8,81	0,53
Weiz	18.413	20.326	84	24,0	5.440	13,06	4,77	5,39	-11,51	7,47	0,45
Güssing	16.836	3.943	213	23,5	4.838	11,37	4,15	3,17	31,03	6,50	0,39
Oberpullendorf	24.138	2.497	718	25,6	6.523	16,70	6,10	4,16	46,47	9,55	0,58
Oberwart	23.509	5.770	314	24,5	6.739	16,51	6,03	4,45	35,30	9,44	0,57
Villach - Std.	1.151	1.756	1	22,5	344	0,77	0,28	0,39	-28,39	0,44	0,03
Klagenfurt - Land	10.993	10.547	10	22,4	3.288	7,36	2,69	3,02	-11,12	4,21	0,26
St. Veit a. d. G	12.547	26.822	53	25,7	3.711	9,54	3,48	5,23	-33,39	5,46	0,33
Villach - Land	5.837	13.316	4	21,3	1.747	3,72	1,36	2,53	-46,35	2,13	0,13
Vöcklermarkt	14.777	11.594	13	25,2	4.420	11,14	4,07	3,76	8,25	6,37	0,39
Wolfsberg	10.750	12.656	69	20,9	3.156	6,60	2,41	3,24	-25,66	3,77	0,23
SÜD/SÜDOST	226.253	170.455	1.949	23,9	65.927	38,67	58,34	56,66	2,98	91,43	5,55
insgesamt	1.069.349	459.094	31.133	26,4	289.672	661,829	285,797	226,187	26,35	447,879	27,1703

- 1) Fruchtfolgeberechnung: maximal 30 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 380 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 36.000
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,572 t Schrot/t Rapssaat
- 7) 0,0347 t Reinglycerin/t Rapssaat

Tabelle 2: Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE II)

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübfl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E		Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Pressku. 1.000 t 6)	Glycpha. 1.000 t 7)
							10 ⁶ l 2)	3)				
Braunau	26.563	31.467	61	29,9	7.908	23,64	7,78	8,03	-3,08	14,66	1,32	
Eferding	12.448	4.799	470	24,8	3.264	8,10	2,66	2,57	3,74	5,02	0,45	
Freistadt	21.898	27.905	0	25,2	6.569	16,55	5,45	6,85	-20,51	10,26	0,92	
Gmunden	8.203	13.206	0	25,8	2.461	6,35	2,09	2,90	-27,90	3,94	0,35	
Grieskirchen	24.734	15.723	106	26,2	7.314	19,16	6,30	5,84	7,88	11,88	1,07	
Kirchdorf	12.893	19.540	31	32,2	3.837	12,35	4,06	4,41	-7,78	7,66	0,69	
Linz-Land	28.379	2.290	1.845	28,8	6.669	19,21	6,32	4,82	31,22	11,91	1,07	
Perg	21.556	12.362	641	26,9	5.826	15,67	5,16	4,93	4,53	9,72	0,87	
Ried/Innkreis	22.201	17.869	275	29,7	6.385	18,96	6,24	5,70	9,53	11,76	1,06	
Rohrbach	15.221	29.813	0	22,8	4.566	10,41	3,43	6,01	-43,03	6,45	0,58	
Schärding	20.008	19.274	49	29,2	5.953	17,38	5,72	5,51	3,72	10,78	0,97	
Steyr-Land	15.398	20.322	537	28,0	4.082	11,43	3,76	4,90	-23,29	7,09	0,64	
Urfahr	16.321	2.011	122	25,2	4.774	12,03	3,96	2,85	38,76	7,46	0,67	
Vöcklabruck	16.902	30.194	94	28,0	4.977	13,93	4,58	6,33	-27,55	8,64	0,78	
Wels-Land	27.120	4.454	325	25,8	7.811	20,15	6,63	4,87	36,04	12,49	1,12	
Amstetten	33.496	3.339	619	30,3	9.430	28,57	9,40	5,76	63,20	17,71	1,59	
Melk	31.198	1.948	847	26,6	8.512	22,64	7,45	5,23	42,56	14,04	1,26	
St. Pölten-Land	37.717	2.192	1.221	28,0	10.094	28,26	9,30	6,30	47,65	17,52	1,58	
St. Pölten-Stadt	5.635	78	186	33,7	1.505	5,07	1,67	0,91	83,11	3,14	0,28	
Scheibbs	8.724	2.525	104	28,0	2.513	7,04	2,32	1,70	36,28	4,36	0,39	
Tulln	33.045	1.260	2.013	31,0	7.901	24,49	8,06	5,44	48,16	15,18	1,37	
Wien-Umgebung	15.864	1.535	957	27,7	3.802	10,53	3,47	2,72	27,28	6,53	0,59	
ALPENVORLAND	455.524	264.106	10.503	27,9	126.154	351,96	115,79	104,58	10,73	218,21	19,64	

- 1) Fruchtfolgeberechnung: maximal 30 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 332 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaar. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 1.300
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,620 t Presskuchen/t Rapssaar
- 7) 0,039 t Glycerinphase/t Rapssaar

Fortsetzung Tabelle 2:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rüblfl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha	R-saat 1.000 t	R M E 10 ⁶ l	Diesel 10 ⁶ l	+/-% 5)	Pressku. 1.000 t	Glycpha. 1.000 t
					1)		2) 3)	4)		6)	7)
Baden	19.299	5.082	756	30,3	5.034	15,25	5,02	3,70	35,71	9,46	0,85
Bruck/L.	29.550	611	1.799	31,2	7.066	22,05	7,25	4,80	51,06	13,67	1,23
Gänsersdorf	86.797	2.317	5.741	30,6	20.298	62,11	20,43	14,17	44,26	38,51	3,47
Hollabrunn	60.020	745	3.097	25,4	14.909	37,87	12,46	9,69	28,54	23,48	2,11
Mistelbach	86.238	395	3.433	28,6	22.438	64,17	21,11	13,85	52,49	39,79	3,58
Mödling	6.778	1.664	491	31,8	1.542	4,90	1,61	1,28	25,66	3,04	0,27
Wr. Neustadt	22.648	8.837	456	29,0	6.338	18,38	6,05	4,68	29,11	11,40	1,03
Eisenstadt - U.	12.910	545	672	21,7	3.201	6,95	2,29	2,13	7,24	4,31	0,39
Mattersburg	8.918	992	386	23,4	2.289	5,36	1,76	1,55	14,01	3,32	0,30
Neusiedl a. S.	54.414	3.345	1.850	23,6	14.474	34,16	11,24	9,11	23,39	21,18	1,91
NORDOST	387.572	24.533	18.681	27,56	97.591	271,20	89,23	64,96	37,36	168,14	15,13

- 1) Fruchtfolgeberechnung: maximal 30 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 332 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 1.300
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,620 t Presskuchen/t Rapssaat
- 7) 0,039 t Glycerinphase/t Rapssaat

Fortsetzung Tabelle 2:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha	R-saat' 1.000 t	R M E 10 ⁶ l 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Pressku. 1.000 t 6)	Glycpha. 1.000 t 7)
Feldbach	25.635	11.631	132	23,6	7.559	17,84	5,87	5,50	6,76	11,06	1,00
Graz - Umgebung	13.256	22.719	66	24,5	3.911	9,58	3,15	4,85	-34,97	5,94	0,53
Hartberg	28.233	14.963	238	24,6	8.232	20,25	6,66	6,31	5,54	12,56	1,13
Leibnitz	20.178	11.915	34	25,6	6.019	15,41	5,07	4,66	8,83	9,55	0,86
Weiz	18.413	20.326	84	24,0	5.440	13,06	4,30	5,39	-20,24	8,09	0,73
Güssing	16.836	3.943	213	23,5	4.838	11,37	3,74	3,17	18,11	7,05	0,63
Oberpullendorf	24.138	2.497	718	25,6	6.523	16,70	5,49	4,16	32,02	10,35	0,93
Oberwart	23.509	5.770	314	24,5	6.739	16,51	5,43	4,45	21,96	10,24	0,92
Villach - Std.	1.151	1.756	1	22,5	344	0,77	0,25	0,39	-35,46	0,48	0,04
Klagenfurt - Land	10.993	10.547	10	22,4	3.288	7,36	2,42	3,02	-19,89	4,57	0,41
St. Veit a. d. G	12.547	26.822	53	25,7	3.711	9,54	3,14	5,23	-39,96	5,91	0,53
Villach - Land	5.837	13.316	4	21,3	1.747	3,72	1,22	2,53	-51,64	2,31	0,21
Vöcklermarkt	14.777	11.594	13	25,2	4.420	11,14	3,66	3,76	-2,42	6,91	0,62
Wolfsberg	10.750	12.656	69	20,9	3.156	6,60	2,17	3,24	-33,00	4,09	0,37
SÜD/SÜDOST	226.253	170.455	1.949	23,9	65.927	38,67	52,59	56,66	-7,18	99,11	8,92
insgesamt	1.069.349	459.094	31.133	26,4	289.672	661,829	257,609	226,187	13,89	485,464	43,6917

- 1) Fruchtfolgeberechnung: maximal 30 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 332 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 1.300
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,620 t Presskuchen/t Rapssaat
- 7) 0,039 t Glycerinphase/t Rapssaat

Tabelle 3: Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE I)

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E		Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Schrot 1.000 t 6)	Reingl. 1.000 t 7)
							10 ⁶ l 2)	10 ⁶ l 3)				
Braunau	26.563	31.467	61	29,9	5.252	15,70	5,73	8,03	-28,59	8,98	0,54	
Eferding	12.448	4.799	470	24,8	2.020	5,01	1,83	2,57	-28,80	2,86	0,17	
Freistadt	21.898	27.905	0	25,2	4.380	11,04	4,03	6,85	-41,21	6,31	0,38	
Gmunden	8.203	13.206	0	25,8	1.641	4,23	1,54	2,90	-46,67	2,42	0,15	
Grieskirchen	24.734	15.723	106	26,2	4.841	12,68	4,63	5,84	-20,79	7,25	0,44	
Kirchdorf	12.893	19.540	31	32,2	2.548	8,20	2,99	4,41	-32,07	4,69	0,28	
Linz-Land	28.379	2.290	1.845	28,8	3.831	11,03	4,03	4,82	-16,37	6,31	0,38	
Perg	21.556	12.362	641	26,9	3.670	9,87	3,60	4,93	-26,94	5,65	0,34	
Ried/Innkreis	22.201	17.869	275	29,7	4.165	12,37	4,52	5,70	-20,73	7,08	0,43	
Rohrbach	15.221	29.813	0	22,8	3.044	6,94	2,53	6,01	-57,87	3,97	0,24	
Schärding	20.008	19.274	49	29,2	3.953	11,54	4,21	5,51	-23,60	6,60	0,40	
Steyr-Land	15.398	20.322	537	28,0	2.543	7,12	2,60	4,90	-46,99	4,07	0,25	
Urfahr	16.321	2.011	122	25,2	3.142	7,92	2,89	2,85	1,32	4,53	0,27	
Vöcklabruck	16.902	30.194	94	28,0	3.286	9,20	3,36	6,33	-46,92	5,26	0,32	
Wels-Land	27.120	4.454	325	25,8	5.099	13,16	4,80	4,87	-1,48	7,52	0,46	
Amstetten	33.496	3.339	619	30,3	6.080	18,42	6,72	5,76	16,74	10,54	0,64	
Melk	31.198	1.948	847	26,6	5.393	14,34	5,24	5,23	0,20	8,20	0,50	
St. Pölten-Land	37.717	2.192	1.221	28,0	6.322	17,70	6,46	6,30	2,60	10,13	0,61	
St. Pölten-Stadt	5.635	78	186	33,7	941	3,17	1,16	0,91	27,06	1,81	0,11	
Scheibbs	8.724	2.525	104	28,0	1.641	4,59	1,68	1,70	-1,29	2,63	0,16	
Tulln	33.045	1.260	2.013	31,0	4.596	14,25	5,20	5,44	-4,38	8,15	0,49	
Wien-Umgebung	15.864	1.535	957	27,7	2.216	6,14	2,24	2,72	-17,71	3,51	0,21	
ALPENVORLAND	455.524	264.106	10.503	27,9	80.601,8	224,64	81,99	104,58	-21,59	128,49	7,80	

1) Fruchtfolgeberechnung: maximal 20 % der AF für Rüben und Raps

2) 380 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert

3) Anlagenkapazität t Saat/a: 36000

4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL

5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung

6) 0,572 t Schrot/t Rapssaat

7) 0,0347 t Reinglycerin/t Rapssaat

Fortsetzung Tabelle 3:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E 10 ⁶ l 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Schrot 1.000 t 6)	Reingl. 1.000 t 7)
Baden	19.299	5.082	756	30,3	3.104	9,40	3,43	3,70	-7,17	5,38	0,33
Bruck/L.	29.550	611	1.799	31,2	4.111	12,83	4,68	4,80	-2,49	7,34	0,45
Gänserndorf	86.797	2.317	5.741	30,6	11.618	35,55	12,98	14,17	-8,39	20,34	1,23
Hollabrunn	60.020	745	3.097	25,4	8.907	22,62	8,26	9,69	-14,80	12,94	0,79
Mistelbach	86.238	395	3.433	28,6	13.815	39,51	14,42	13,85	4,16	22,60	1,37
Mödling	6.778	1.664	491	31,8	865	2,75	1,00	1,28	-21,85	1,57	0,10
Wr. Neustadt	22.648	8.837	456	29,0	4.074	11,81	4,31	4,68	-7,95	6,76	0,41
Eisenstadt - U.	12.910	545	672	21,7	1.910	4,14	1,51	2,13	-29,01	2,37	0,14
Mattersburg	8.918	992	386	23,4	1.398	3,27	1,19	1,55	-22,78	1,87	0,11
Neusiedl a. S.	54.414	3.345	1.850	23,6	9.033	21,32	7,78	9,11	-14,57	12,19	0,74
NORDOST	387.572	24.533	18.681	27,56	58.833	163,21	59,57	64,96	-8,29	93,36	5,66

- 1) Fruchtfolgeberechnung: m a x i m a l 20 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 380 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 36000
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,572 t Schrot/t Rapssaat
- 7) 0,0347 t Reinglycerin/t Rapssaat

Fortsetzung Tabelle 3:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E 10 ⁶ l. 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l. 4)	+/-% 5)	Schrot 1.000 t 6)	Reingl. 1.000 t 7)
Feldbach	25.635	11.631	132	23,6	4.995	11,79	4,30	5,50	-21,73	6,74	0,41
Graz - Umgebung	13.256	22.719	66	24,5	2.585	6,33	2,31	4,85	-52,31	3,62	0,22
Hartberg	28.233	14.963	238	24,6	5.409	13,31	4,86	6,31	-23,07	7,61	0,46
Leibnitz	20.178	11.915	34	25,6	4.002	10,24	3,74	4,66	-19,73	5,86	0,36
Weiz	18.413	20.326	84	24,0	3.599	8,64	3,15	5,39	-41,46	4,94	0,30
Güssing	16.836	3.943	213	23,5	3.154	7,41	2,71	3,17	-14,57	4,24	0,26
Oberpullendorf	24.138	2.497	718	25,6	4.110	10,52	3,84	4,16	-7,73	6,02	0,37
Oberwart	23.509	5.770	314	24,5	4.388	10,75	3,92	4,45	-11,90	6,15	0,37
Villach - Std.	1.151	1.756	1	22,5	229	0,52	0,19	0,39	-52,33	0,29	0,02
Klagenfurt - Land	10.993	10.547	10	22,4	2.189	4,90	1,79	3,02	-40,84	2,80	0,17
St. Veit a. d. G	12.547	26.822	53	25,7	2.456	6,31	2,30	5,23	-55,91	3,61	0,22
Villach - Land	5.837	13.316	4	21,3	1.163	2,48	0,90	2,53	-64,28	1,42	0,09
VÖklermarkt	14.777	11.594	13	25,2	2.942	7,41	2,71	3,76	-27,94	4,24	0,26
Wolfsberg	10.750	12.656	69	20,9	2.081	4,35	1,59	3,24	-50,98	2,49	0,15
SÜD/SÜDOST	226.253	170.455	1.949	23,9	43.302	38,67	38,31	56,66	-32,38	60,04	3,64
insgesamt	1.069.349	459.094	31.133	26,4	182.737	426,523	179,878	226,187	-20,47	281,891	17,1007

- 1) Fruchtfolgeberechnung: m a x i m a l 20 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 380 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 36000
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,572 t Schrot/t Rapssaat
- 7) 0,0347 t Reinglycerin/t Rapssaat

Tabelle 4: Die Deckung des Normaldieselbedarfes (Landwirtschaft) durch die RME-Erzeugung (ANLAGE II)

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rüblf. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E 10 ⁶ l 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Pressku. 1.000 t 6)	Glycpha. 1.000 t 7)
Braunau	26.563	31.467	61	29,9	5.252	15,70	5,17	8,03	-35,63	9,74	0,88
Eferding	12.448	4.799	470	24,8	2.020	5,01	1,65	2,57	-35,82	3,11	0,28
Freistadt	21.898	27.905	0	25,2	4.380	11,04	3,63	6,85	-47,01	6,84	0,62
Gmunden	8.203	13.206	0	25,8	1.641	4,23	1,39	2,90	-51,93	2,62	0,24
Grieskirchen	24.734	15.723	106	26,2	4.841	12,68	4,17	5,84	-28,60	7,86	0,71
Kirchdorf	12.893	19.540	31	32,2	2.548	8,20	2,70	4,41	-38,77	5,09	0,46
Linz-Land	28.379	2.290	1.845	28,8	3.831	11,03	3,63	4,82	-24,62	6,84	0,62
Perg	21.556	12.362	641	26,9	3.670	9,87	3,25	4,93	-34,15	6,12	0,55
Ried/Innkreis	22.201	17.869	275	29,7	4.165	12,37	4,07	5,70	-28,55	7,67	0,69
Rohrbach	15.221	29.813	0	22,8	3.044	6,94	2,28	6,01	-62,02	4,30	0,39
Schärding	20.008	19.274	49	29,2	3.953	11,54	3,80	5,51	-31,14	7,16	0,64
Steyr-Land	15.398	20.322	537	28,0	2.543	7,12	2,34	4,90	-52,22	4,41	0,40
Urfahr	16.321	2.011	122	25,2	3.142	7,92	2,61	2,85	-8,68	4,91	0,44
Vöcklabruck	16.902	30.194	94	28,0	3.286	9,20	3,03	6,33	-52,16	5,71	0,51
Wels-Land	27.120	4.454	325	25,8	5.099	13,16	4,33	4,87	-11,19	8,16	0,73
Amstetten	33.496	3.339	619	30,3	6.080	18,42	6,06	5,76	5,23	11,42	1,03
Melk	31.198	1.948	847	26,6	5.393	14,34	4,72	5,23	-9,69	8,89	0,80
St. Pölten-Land	37.717	2.192	1.221	28,0	6.322	17,70	5,82	6,30	-7,52	10,98	0,99
St. Pölten-Stadt	5.635	78	186	33,7	941	3,17	1,04	0,91	14,53	1,97	0,18
Scheibbs	8.724	2.525	104	28,0	1.641	4,59	1,51	1,70	-11,03	2,85	0,26
Tulln	33.045	1.260	2.013	31,0	4.596	14,25	4,69	5,44	-13,81	8,83	0,80
Wien-Umgebung	15.864	1.535	957	27,7	2.216	6,14	2,02	2,72	-25,83	3,81	0,34
ALPENVORLAND	455.524	264.106	10.503	27,9	80.601,8	224,64	73,91	104,58	-29,33	139,28	12,53

- 1) Fruchtfolgeberechnung: m a x i m a l 20 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 332 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 1.300
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,620 t Presskuchen/t Rapssaat
- 7) 0,039 t Glycerinphase/t Rapssaat;

Fortsetzung Tabelle 4:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübfl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E 10 ⁶ l 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Pressku. 1.000 t 6)	Glycpha. 1.000 t 7)
Baden	19.299	5.082	756	30,3	3.104	9,40	3,09	3,70	-16,32	5,83	0,52
Bruck/L.	29.550	611	1.799	31,2	4.111	12,83	4,22	4,80	-12,11	7,95	0,72
Gänserndorf	86.797	2.317	5.741	30,6	11.618	35,55	11,70	14,17	-17,43	22,04	1,98
Hollabrunn	60.020	745	3.097	25,4	8.907	22,62	7,44	9,69	-23,21	14,03	1,26
Mistelbach	86.238	395	3.433	28,6	13.815	39,51	13,00	13,85	-6,12	24,50	2,20
Mödling	6.778	1.664	491	31,8	865	2,75	0,90	1,28	-29,56	1,70	0,15
Wr. Neustadt	22.648	8.837	456	29,0	4.074	11,81	3,89	4,68	-17,03	7,32	0,66
Eisenstadt - U.	12.910	545	672	21,7	1.910	4,14	1,36	2,13	-36,01	2,57	0,23
Mattersburg	8.918	992	386	23,4	1.398	3,27	1,08	1,55	-30,40	2,03	0,18
Neusiedl a. S.	54.414	3.345	1.850	23,6	9.033	21,32	7,01	9,11	-22,99	13,22	1,19
NORDOST	387.572	24.533	18.681	27,56	58.833	163,21	53,70	64,96	-17,33	101,19	9,11

- 1) Fruchtfolgeberechnung: m a x i m a l 20 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 332 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 1.300
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,620 t Presskuchen/t Rapssaat
- 7) 0,039 t Glycerinphase/t Rapssaat

Fortsetzung Tabelle 4:

Politischer Bezirk	AF ha	Grünl. ha	Rübfl. ha	Rapsert dt/ha	Rapsfl. ha 1)	R-saat 1.000 t	R M E 10 ⁶ l 2) 3)	Diesel 10 ⁶ l 4)	+/-% 5)	Pressku. 1.000 t 6)	Glycpha. 1.000 t 7)
Feldbach	25.635	11.631	132	23,6	4.995	11,79	3,88	5,50	-29,45	7,31	0,66
Graz - Umgebung	13.256	22.719	66	24,5	2.585	6,33	2,08	4,85	-57,01	3,93	0,35
Hartberg	28.233	14.963	238	24,6	5.409	13,31	4,38	6,31	-30,66	8,25	0,74
Leibnitz	20.178	11.915	34	25,6	4.002	10,24	3,37	4,66	-27,65	6,35	0,57
Weiz	18.413	20.326	84	24,0	3.599	8,64	2,84	5,39	-47,24	5,35	0,48
Güssing	16.836	3.943	213	23,5	3.154	7,41	2,44	3,17	-23,00	4,60	0,41
Oberpullendorf	24.138	2.497	718	25,6	4.110	10,52	3,46	4,16	-16,83	6,52	0,59
Oberwart	23.509	5.770	314	24,5	4.388	10,75	3,54	4,45	-20,59	6,67	0,60
Villach - Std.	1.151	1.756	1	22,5	229	0,52	0,17	0,39	-57,03	0,32	0,03
Klagenfurt - Land	10.993	10.547	10	22,4	2.189	4,90	1,61	3,02	-46,67	3,04	0,27
St. Veit a. d. G	12.547	26.822	53	25,7	2.456	6,31	2,08	5,23	-60,26	3,91	0,35
Villach - Land	5.837	13.316	4	21,3	1.163	2,48	0,82	2,53	-67,80	1,54	0,14
Vöcklermarkt	14.777	11.594	13	25,2	2.942	7,41	2,44	3,76	-35,04	4,60	0,41
Wolfsberg	10.750	12.656	69	20,9	2.081	4,35	1,43	3,24	-55,82	2,70	0,24
SÜD/SÜDOST	226.253	170.455	1.949	23,9	43.302	38,67	34,53	56,66	-39,05	65,08	5,86
insgesamt	1.069.349	459.094	31.133	26,4	182.737	426,523	162,137	226,187	-28,32	305,547	27,4992

- 1) Fruchtfolgeberechnung: m a x i m a l 20 % der AF für Rüben und Raps
- 2) 332 l RME (=Dieseläquivalent)/t Rapssaat. Heizwert um 8 % vermindert
- 3) Anlagenkapazität t Saat/a: 1.300
- 4) Bedarf: 160 l Diesel/ha AF und 120 l Diesel/ha GL
- 5) Prozentuale Differenz von Dieselbedarf und RME-Erzeugung
- 6) 0,620 t Presskuchen/t Rapssaat
- 7) 0,039 t Glycerinphase/t Rapssaat

A N H A N G 5

Kostenstruktur der Rapsmethylestererzeugung

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro l RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE IM ALPENVORLAND

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlwelzen

Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlwelzen

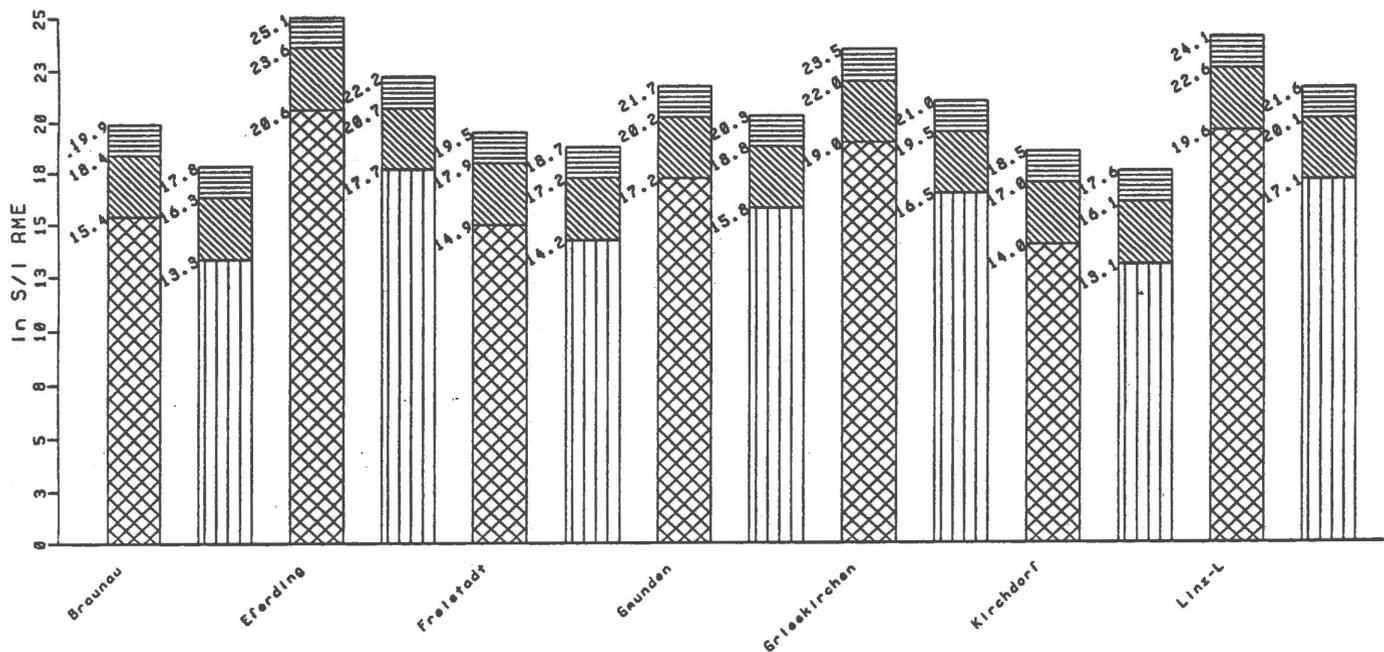
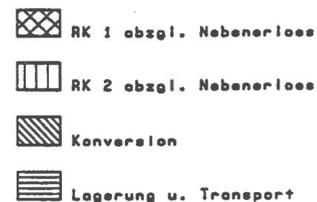


ABB. 1 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAELHTE BEZIRKE IM ALPENVORLAND

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mohnweizen

Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mohnweizen

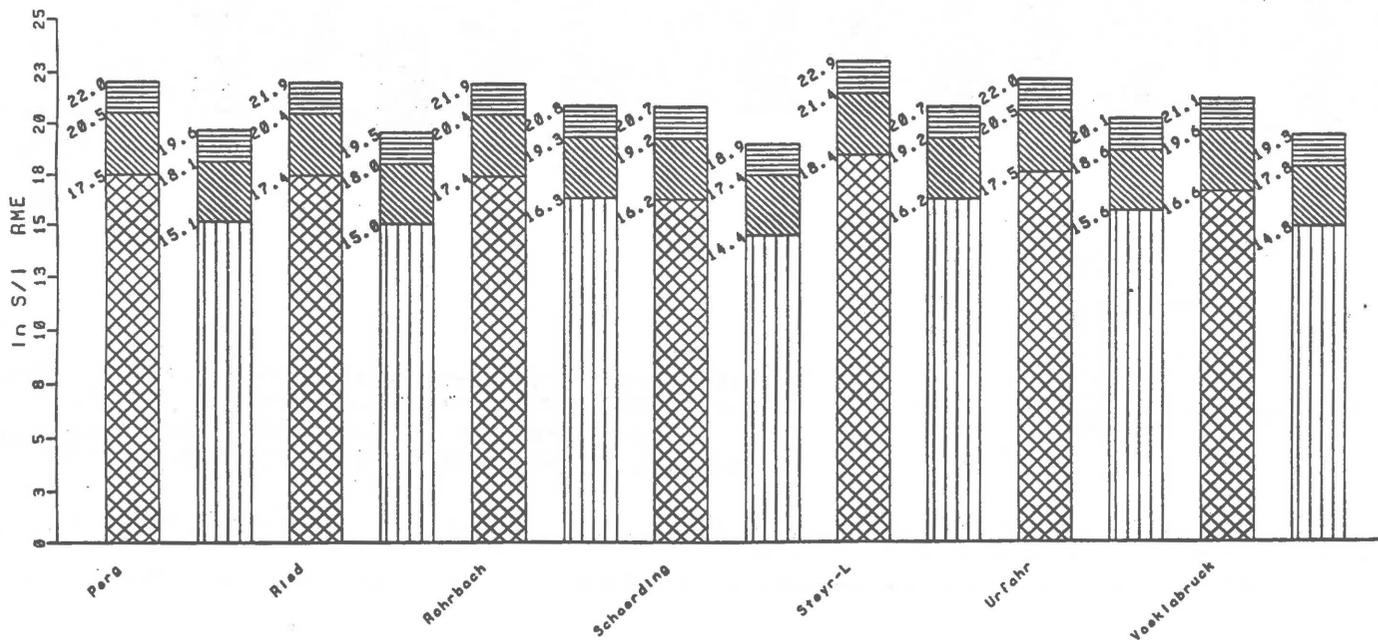


ABB. 2 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro l RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE IM ALPENVORLAND

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mohnweizen

Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mohnweizen

-  RK 1 abzgl. Nebenerloes
-  RK 2 abzgl. Nebenerloes
-  Konversion
-  Lagerung u. Transport

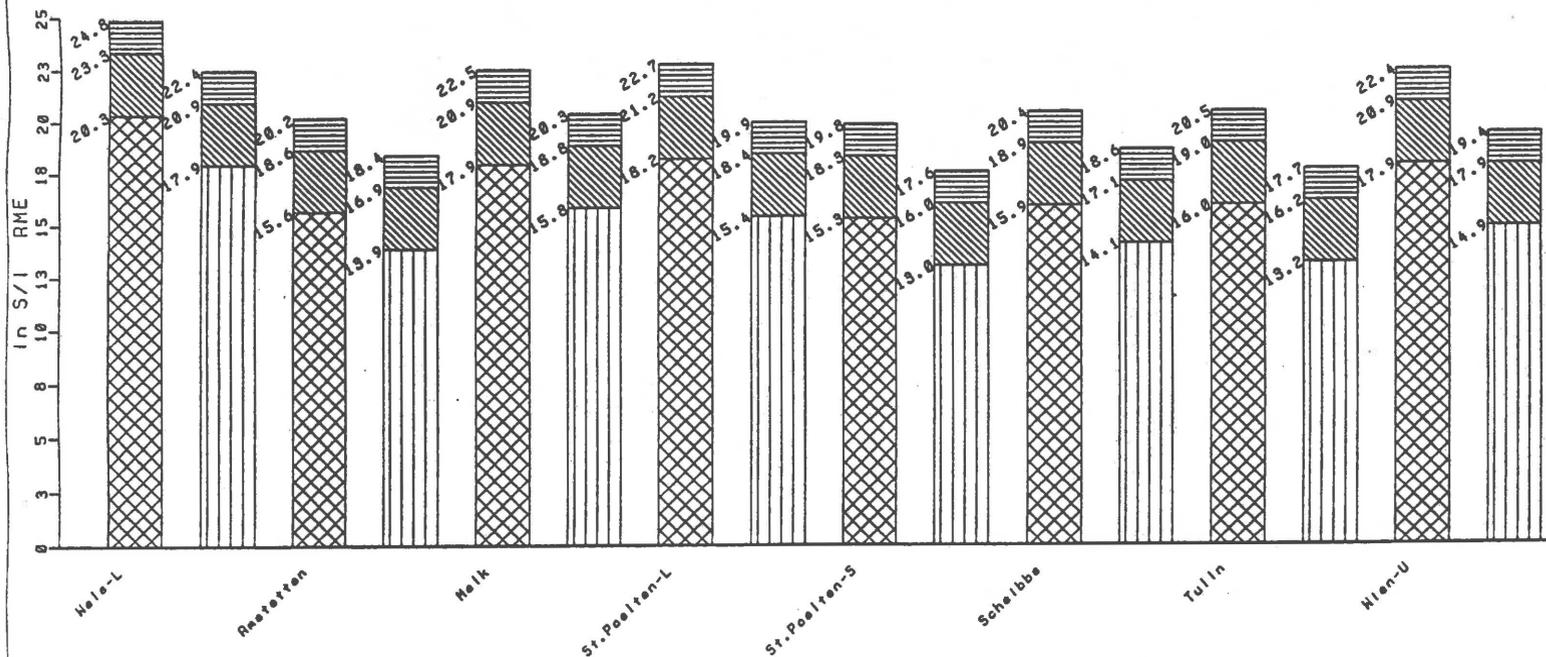


ABB. 3 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FÜR AUSGEWÄHLTE BEZIRKE IM ALPENVORLAND

Rohtoffkosten 1 (RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahluelzen
 Rohtoffkosten 2 (RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahluelzen

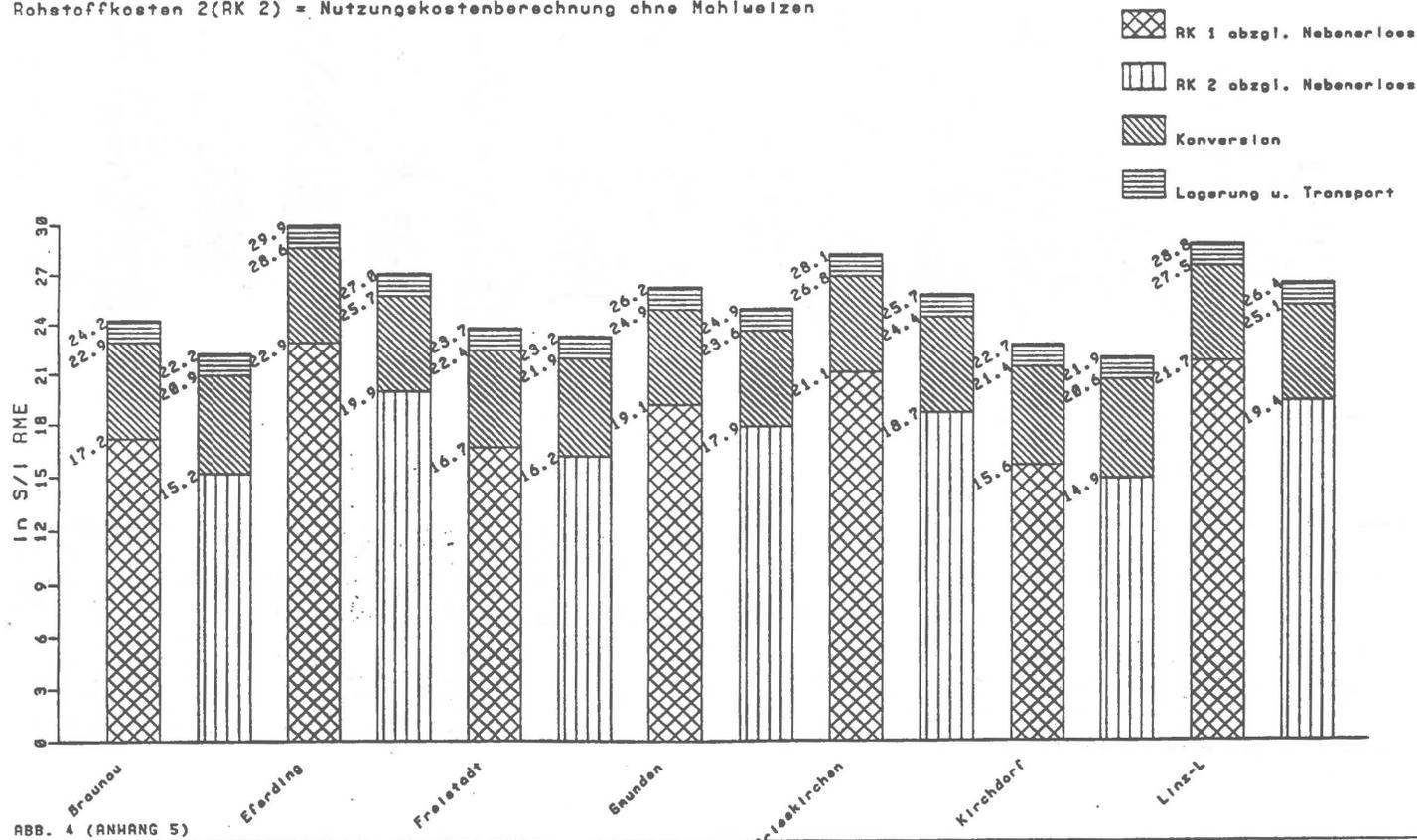


ABB. 4 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro l RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAELHTE BEZIRKE IM ALPENVORLAND

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlweizen
 Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlweizen

-  RK 1 abzgl. Nebenerloese
-  RK 2 abzgl. Nebenerloese
-  Konversion
-  Lagerung u. Transport

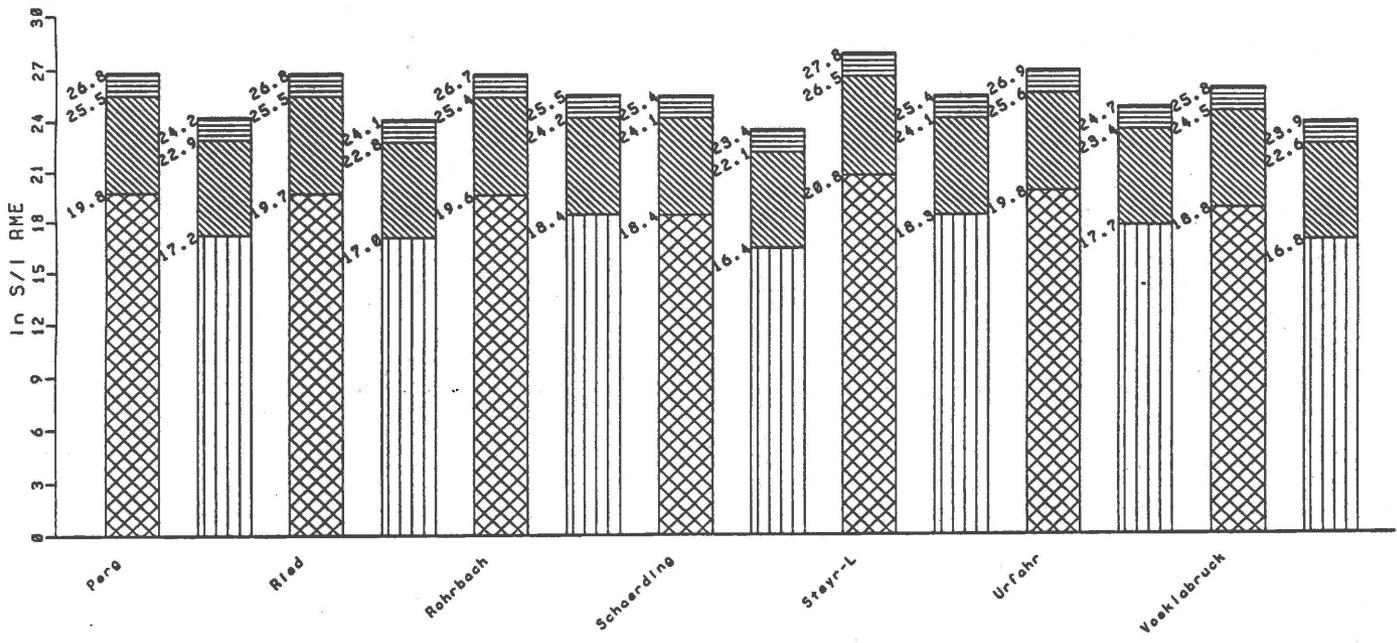


ABB. 5 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro I RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE IM ALPENVORLAND

Rohtoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahluelzen
 Rohtoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahluelzen

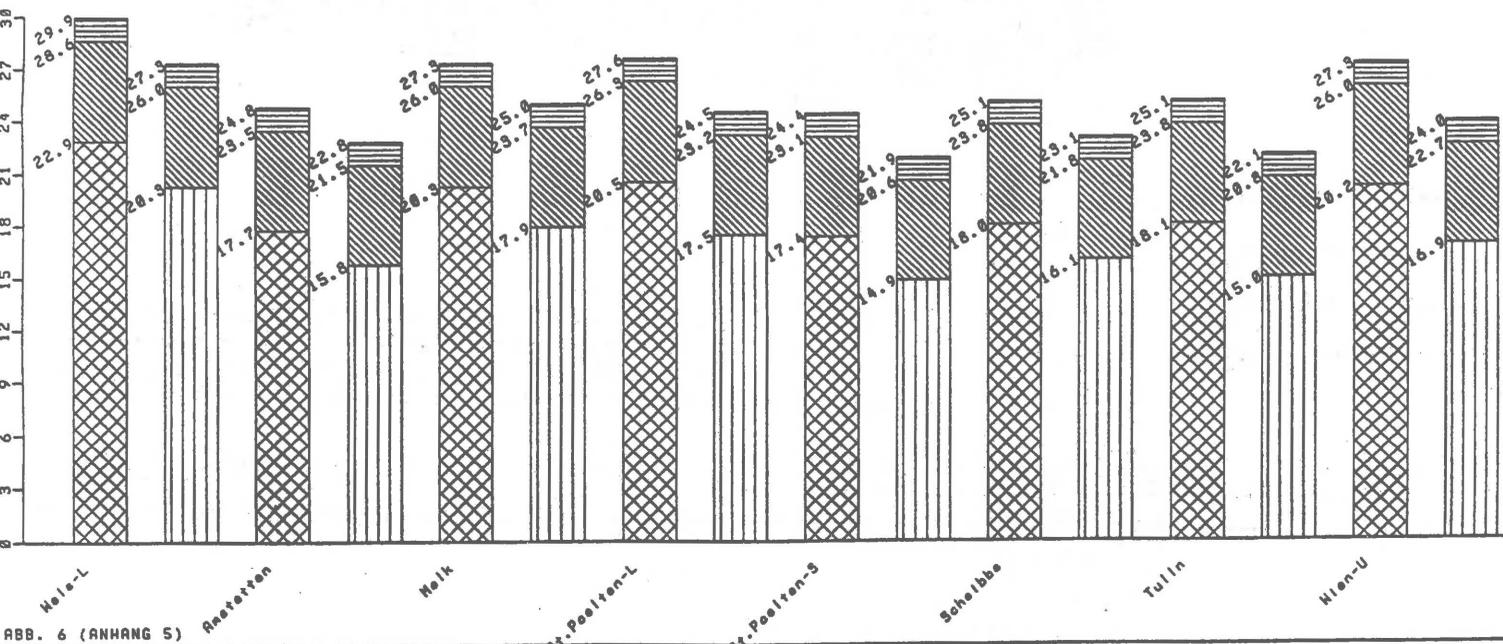


ABB. 6 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
 FÜR AUSGEWÄHLTE BEZIRKE (NORDOST)

Rohtoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mählweizen
 Rohtoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mählweizen

-  RK 1 abzgl. Nebenerlöse
-  RK 2 abzgl. Nebenerlöse
-  Konversion
-  Lagerung u. Transport

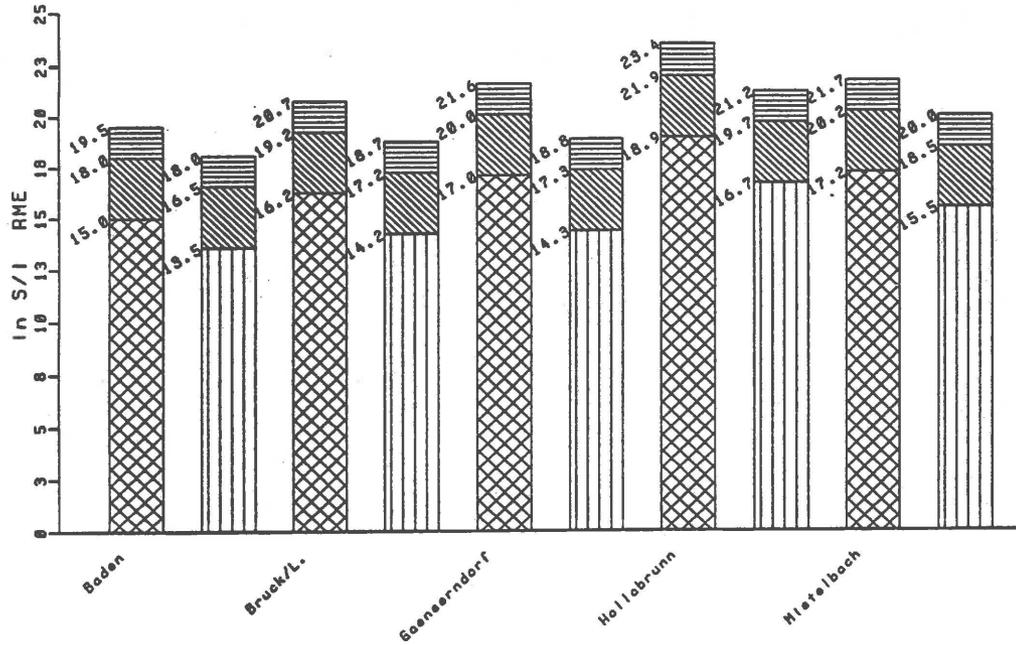


ABB. 7 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE (NORDOST)

Rohtoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlweizen

Rohtoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlweizen

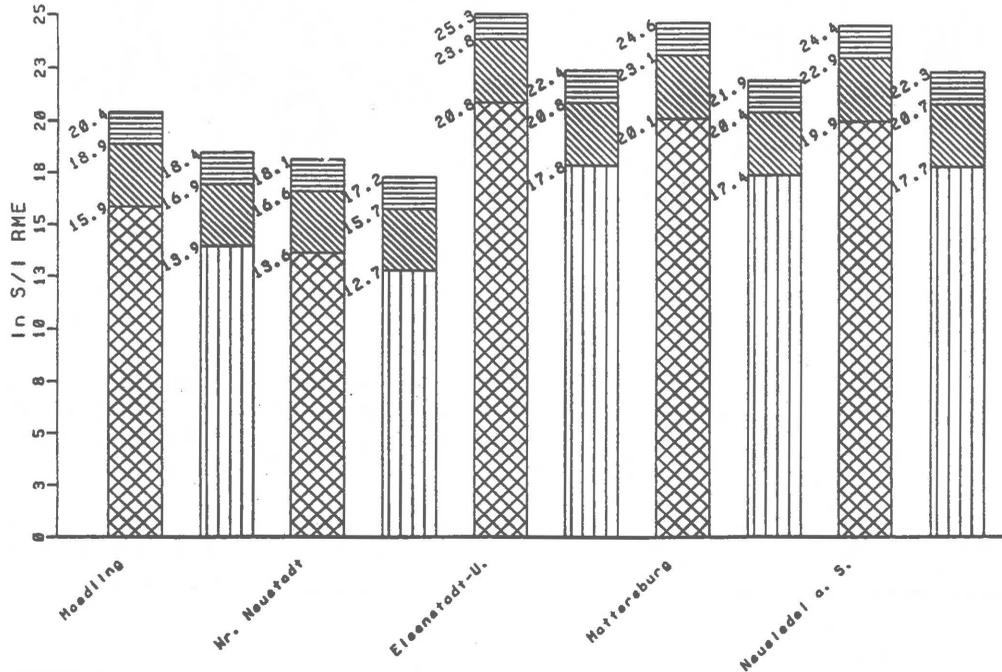


ABB. 8 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE (NORDOST)

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlwelzen

Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlwelzen

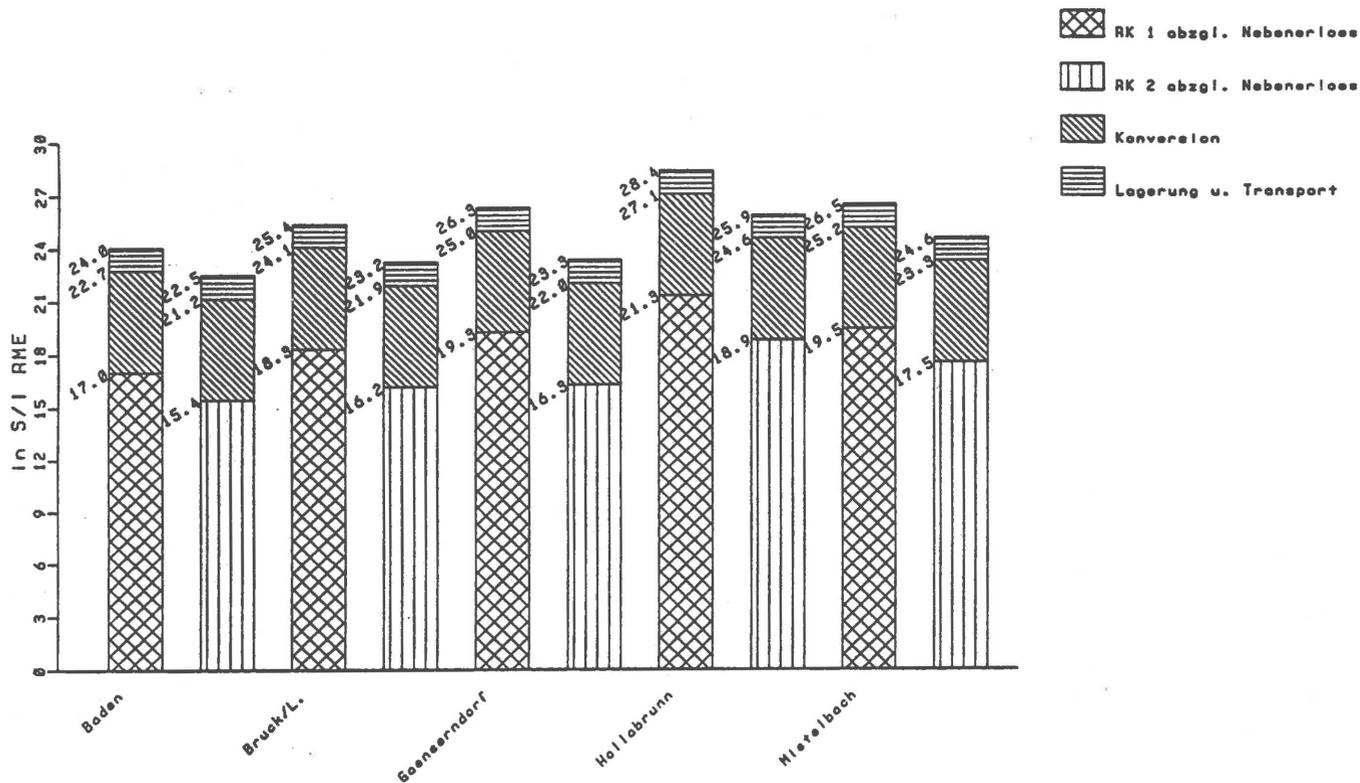


ABB. 9 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE (NORDOST)

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlweizen

Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlweizen

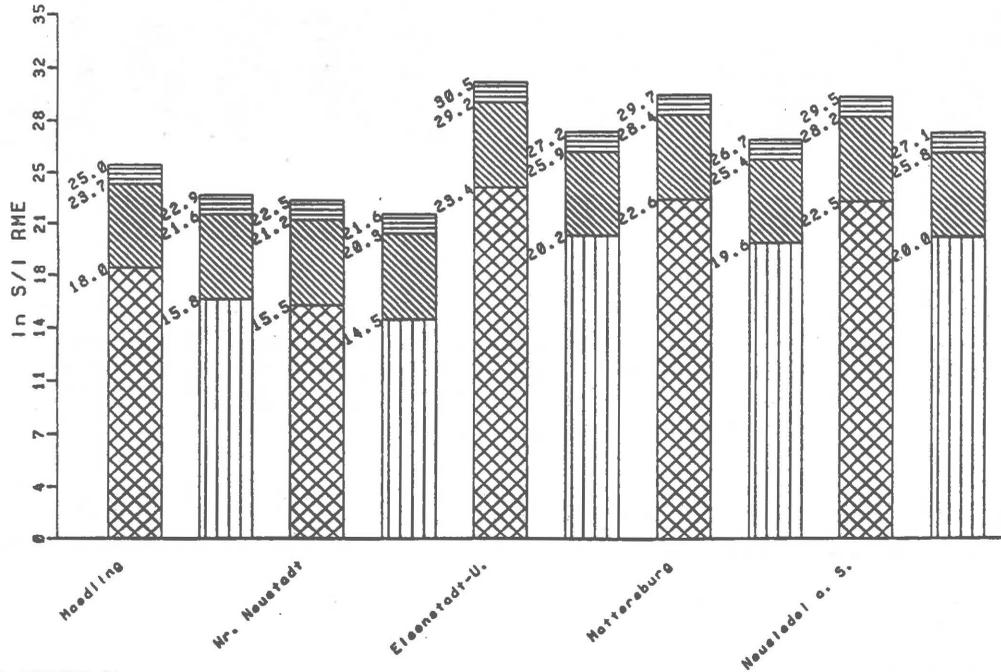
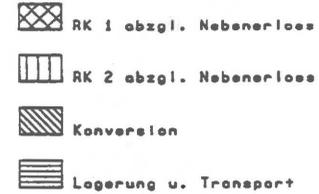


ABB. 10 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

In S pro 1 RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE (SUED/SUEDOST)

Rohtoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlwelzen

Rohtoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlwelzen

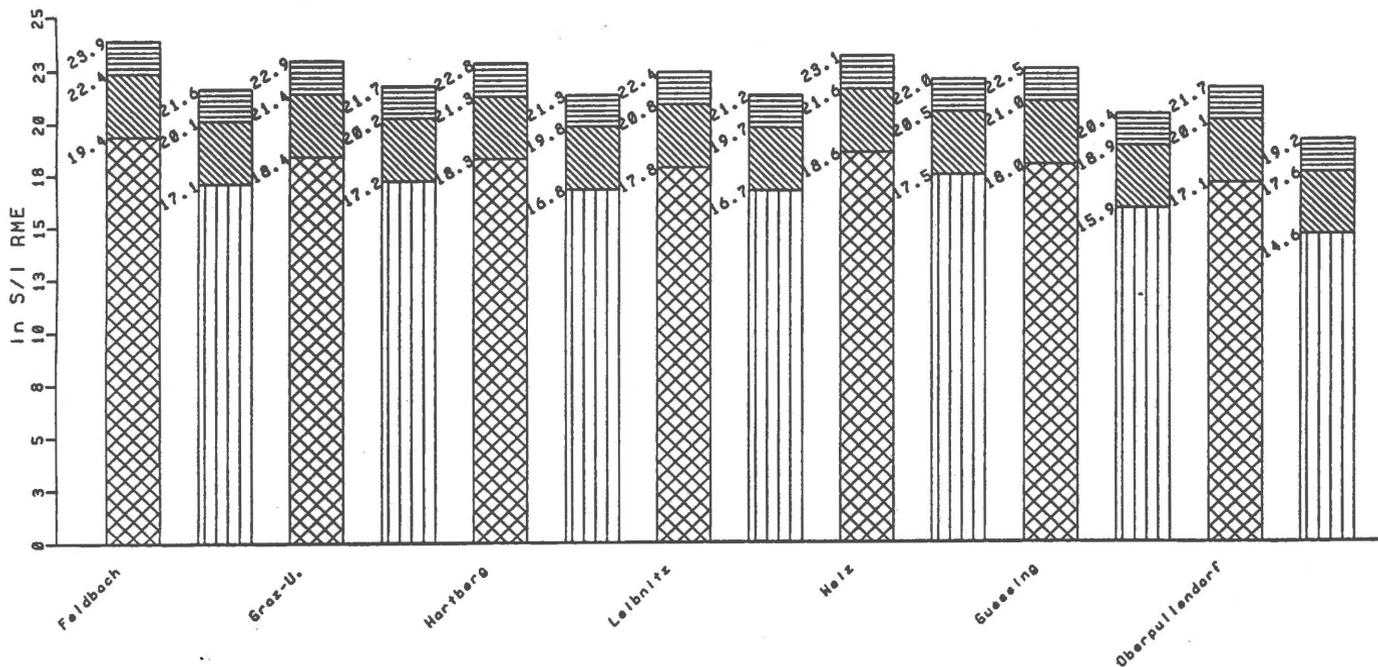


ABB. 11 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE I (12480 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE (SUED/SUEDOST)

Rohtoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mählweizen

Rohtoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mählweizen

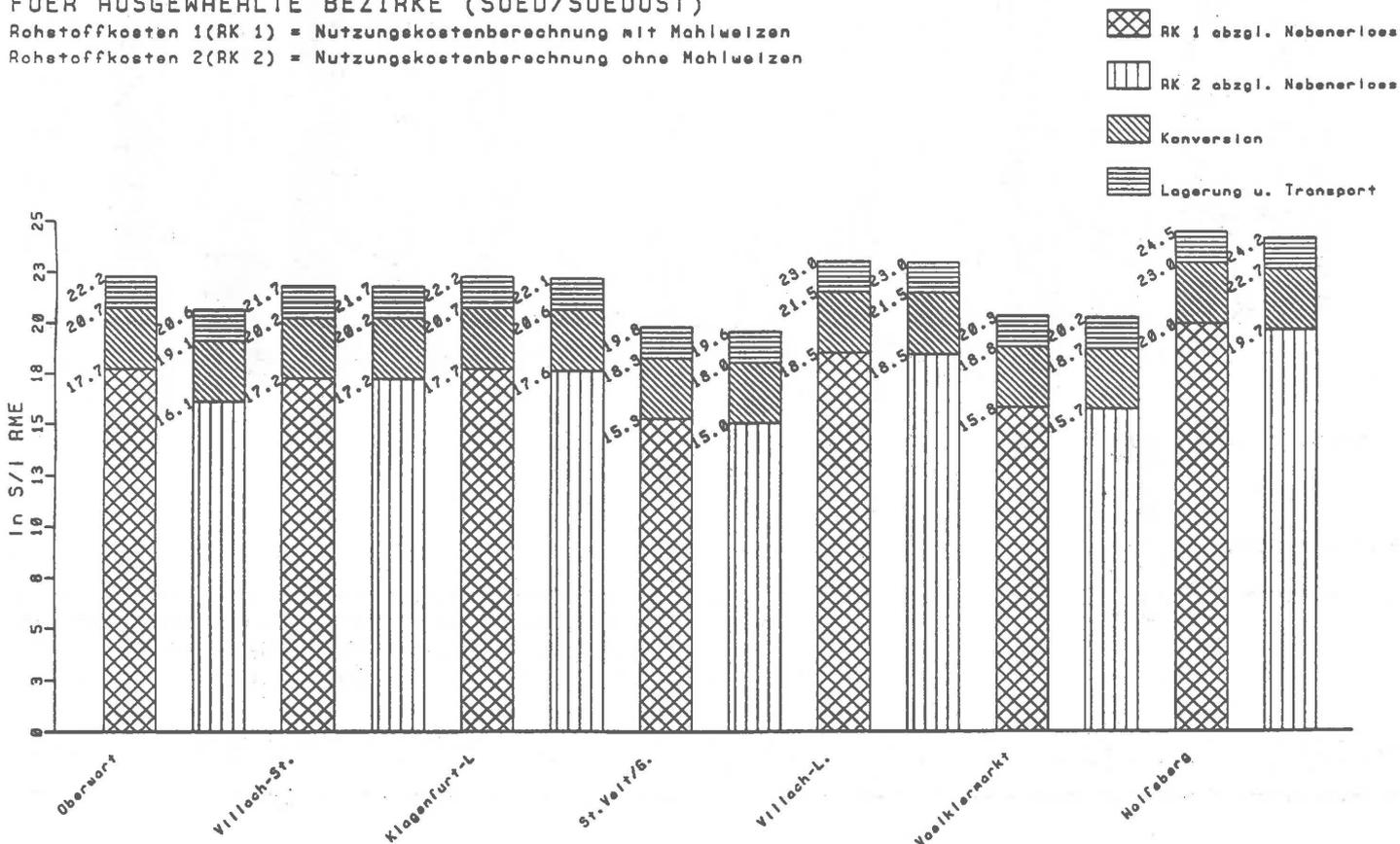


ABB. 12 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE (SUED/SUEDOST)

Rohtoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahlweizen

Rohtoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahlweizen

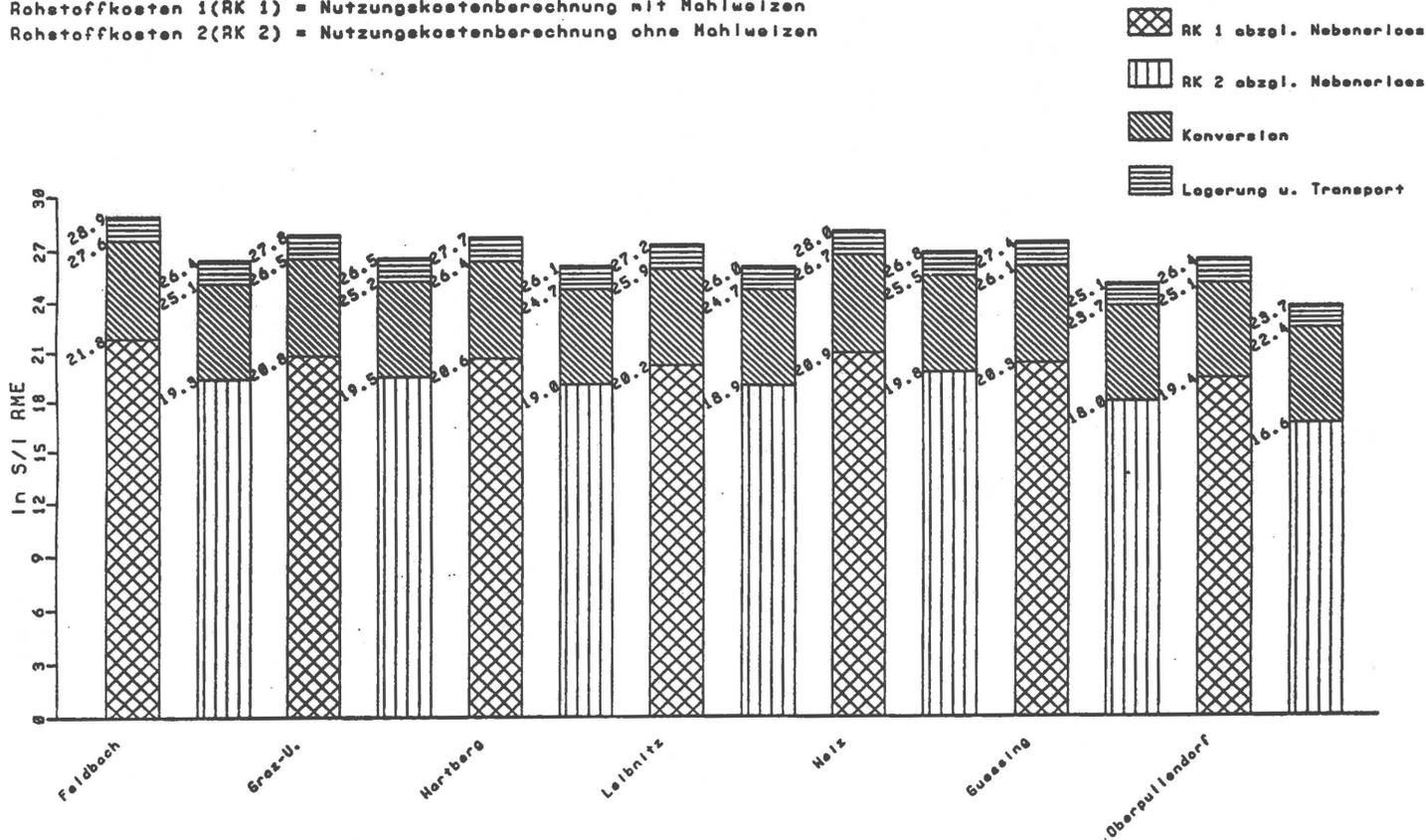


ABB. 13 (ANHANG 5)

KOSTENSTRUKTUR DER RAPSMETHYLESTERERZEUGUNG

in S pro 1 RME ANLAGE II (410 TONNEN RME/JAHR)
 FUER AUSGEWAHLTE BEZIRKE (SUED/SUEDOST)

Rohstoffkosten 1(RK 1) = Nutzungskostenberechnung mit Mahluenzen
 Rohstoffkosten 2(RK 2) = Nutzungskostenberechnung ohne Mahluenzen

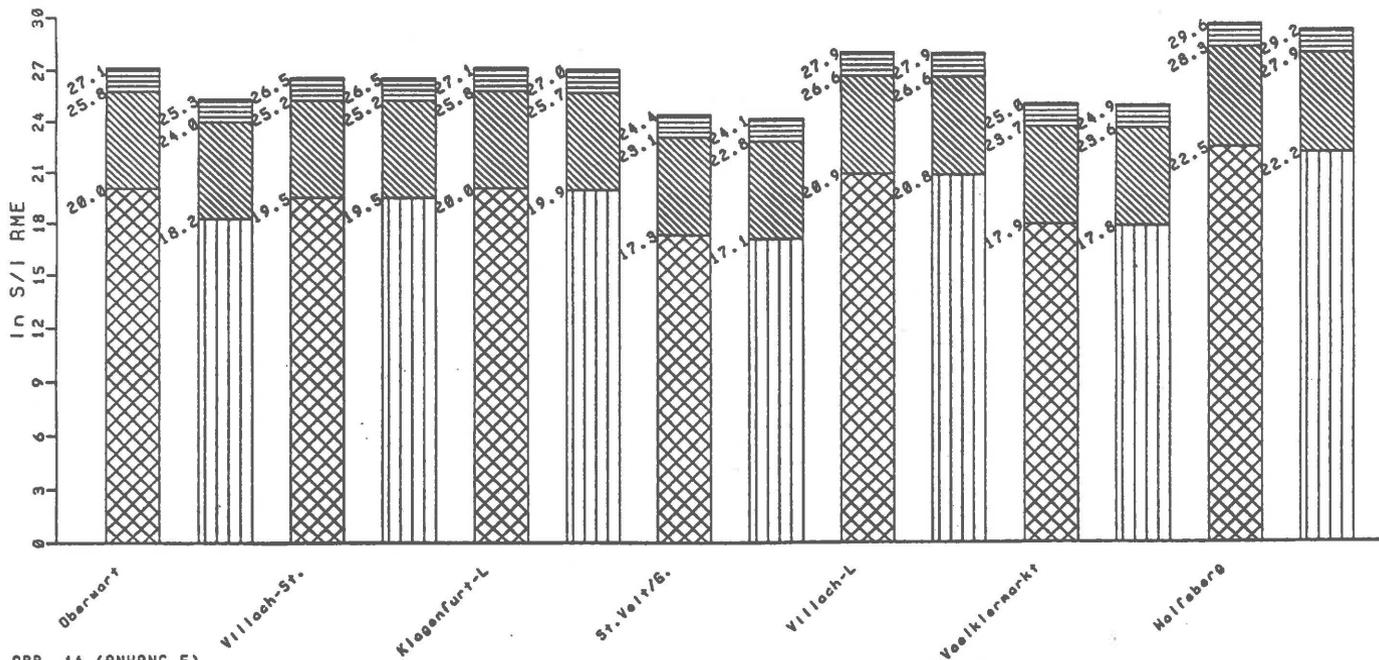


ABB. 14 (ANHANG 5)

