

Lehrstuhl für Angewandte Landwirtschaftliche Betriebslehre der
Technischen Universität München

Flüssige Energieträger agrarischen Ursprungs -
Eine rohstofforientierte Analyse zur Beurteilung der Konkurrenzfähigkeit
von Biotreibstoffen

Hermann Stürmer

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Landwirtschaft und
Gartenbau der Technischen Universität München zur Erlangung des
akademischen Grades eines

Doktors der Agrarwissenschaften

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Prof. Dr. W. Rothenburger
1. Prüfer: Prof. Dr. H.-L. Wenner
2. Prüfer: Prof. Dr. H. Steinhauser

Die Dissertation wurde am 5.2.1987 bei der Technischen Universität
München eingereicht und durch die Fakultät für Landwirtschaft und
Gartenbau am 31.3.1987 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Abbildungen	
Verzeichnis der Übersichten	
Verzeichnis der Abkürzungen	
1 Einleitung	1
2 Zielsetzung und Untersuchungsbereich	2
3 Für die Energieträgerproduktion relevante grundsätzliche Gegebenheiten	6
3.1 Allgemeine Rahmenbedingungen	6
3.2 Landwirtschaftliche Produktionsbedingungen, insbesondere für Energiepflanzen	8
3.2.1 Bundesrepublik Deutschland	8
3.2.2 Vereinigte Staaten von Amerika	10
3.2.3 Brasilien	12
4 Preisentwicklung für Energieträger, landwirtschaftliche Produkte und Betriebsmittel	14
4.1 Bundesrepublik Deutschland	15
4.2 Vereinigte Staaten von Amerika	21
4.3 Brasilien	27
4.4 Weltmarkt	31
4.5 Zusammenfassende Gegenüberstellung Weltmarkt - nationale Märkte	35
4.6 Preiszusammenhänge	38
5 Energie- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen für landwirtschaftliche Rohstoffe zur Treibstoffherstellung	44
5.1 Allgemeine Vorbemerkungen zu den Kalkulationen	45
5.1.1 Ertrags-, Flächen- und Verfahrensabhängigkeit von Aufwendungen	46
5.1.2 Ernte und Transport	47
5.1.3 Bewertung von Erträgen	48
5.2 Annahmen zu einzelnen Aufwandspositionen	49
5.3 Produktspezifische Annahmen für die Bundesrepublik Deutschland	56
5.4 Vorgaben für die Körnermaisproduktion in den USA	60
5.5 Vorgaben für die Zuckerrohrproduktion in Brasilien	62

5.6	Ergebnisse der Energie- und Wirtschaftlichkeits- rechnungen für Agrarprodukte	65
5.6.1	Bundesrepublik Deutschland	66
5.6.1.1	Marktleistung und Naturalertrag	66
5.6.1.2	Proportionaler Spezialaufwand und Deckungsbeitrag	69
5.6.1.3	Energieaufwand und Energiedeckungsbeitrag	71
5.6.1.4	Energetische Input/Output-Relation	79
5.6.1.5	Energiekosten	82
5.6.1.6	Landwirtschaftliche Produktionskosten bezogen auf nutzbare Energie	96
5.6.2	Vereinigte Staaten von Amerika	101
5.6.3	Brasilien	108
5.6.4	Kosten der Rohstoffherzeugung im Vergleich mit tatsächlich gezahlten Agrarpreisen und Preisen fossiler Energieträger	113
6	Transporte	116
6.1	Energieverbrauch	116
6.2	Transporttarife bzw. -kosten	119
6.2.1	Landwirtschaftliche Transporte	121
6.2.2	LKW-Transporte	121
6.2.3	Bahn-Transporte	122
6.3	Transport- und Energiekostenbelastung landwirt- schaftlicher Rohstoffe	123
7	Herstellung und Verwendung von Flüssigtreib- stoffen aus Agrarprodukten	135
7.1	Gewinnung von Äthanol aus zucker- und stärke- haltigen Rohstoffen	136
7.2	Gewinnung von Öl und Derivaten aus ölhaltigen Pflanzenteilen	143
7.3	Konversionskosten von Flüssigtreibstoffen aus Agrarprodukten	145
7.4	Einsatz von Agrartreibstoffen in Verbrennungsmotoren	151
8	Auswirkungen veränderter Eingangsparameter, insbe- sondere Preisänderungen bei fossilen Energieträ- gern, auf die Konkurrenzkraft von Agrartreibstoff	155
8.1	Rohstoffproduktion	156
8.2	Transport	166
8.3	Verarbeitung	174
8.4	Herstellungskosten für Agrartreibstoffe	178

9	Bereitstellungskosten und Konkurrenzkraft von Agrartreibstoffen in der Bundesrepublik Deutschland	186
10	Ausblick	197
11	Zusammenfassung	201
12	Verzeichnis der Quellen	206

Separater Materialband
(kann vom Autor zur Verfügung gestellt werden)