

Martin Kastenhuber

**Bioethanol –
Kraftstoff der Zukunft?**

Ganzheitliche Analyse und empirische
Erhebung über die Zukunftschancen
des Kraftstoffs Bioethanol

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	11
Abkürzungsverzeichnis	12
1 Einleitung.....	15
1.1 Einführung	15
1.2 Definitionen	17
1.3 Pro und Contra Bioethanol	19
2 Bioethanolkonzepte in außereuropäischen Ländern.....	21
2.1 Brasilien.....	21
2.1.1 Das Proálcool-Programm	21
2.1.2 Zuckerrohrproduktion und Ethanolerzeugung	24
2.1.3 Der brasilianische Markt für Bioethanol.....	24
2.1.4 Energie- und Treibhausgasbilanz.....	26
2.2 USA.....	27
2.2.1 Das Gasohol-Programm.....	27
2.2.2 Ethanolerzeugung und Marktentwicklung.....	28
3 Erzeugung und Verwendung von Bioethanol in der EU	30
3.1 Überblick über den europäischen Kraftstoffmarkt.....	30
3.1.1 Kraftstoffpreise	30
3.1.2 Fahrzeugbestand	32
3.1.3 Kraftstoffverbrauch	33
3.2 Bioethanolproduktion und Verwendung im europäischen Kraftstoffsektor	35
3.2.1 Der europäische Markt für Bioethanol.....	35
3.2.2 Verwendung von Bioethanol in ausgewählten Ländern der EU	38
3.2.2.1 Deutschland.....	38
3.2.2.2 Großbritannien.....	39
3.2.2.3 Italien	40
3.2.2.4 Frankreich.....	40

3.2.2.5	Spanien	42
3.2.2.6	Schweden.....	43
3.2.2.7	Polen	45
3.2.2.8	Zusammenfassende Betrachtung.....	46
3.3	Ausblick und Konfliktpotenzial der europäischen Bioethanolnutzung.....	47
4	Ethanolherzeugung in Deutschland.....	49
4.1	Gewinnung aus Zuckerrüben	49
4.1	Gewinnung aus Zuckerrüben	50
4.1.1	Rohstoffkosten	50
4.1.2	Konversionsprozess.....	52
4.1.3	Ethanolherstellungskosten.....	54
4.2	Gewinnung aus Kartoffeln.....	55
4.2.1	Rohstoffkosten	56
4.2.2	Konversionsprozess.....	56
4.2.3	Ethanolherstellungskosten.....	57
4.3	Gewinnung aus Getreide	58
4.3.1	Überblick des deutschen Getreideanbaus	58
4.3.2	Rohstoffkosten	62
4.3.3	Konversionsprozess.....	65
4.3.4	Ethanolherstellungskosten.....	68
4.4	Vergleichende Betrachtung der Ethanolherstellung bei unterschiedlichem Rohstoffeinsatz.....	69
4.5	Neue Ethanolrohstoffe	72
4.6	Menge und Standorte der deutschen Ethanolproduktion	73
5	Ethanolverwendung im deutschen Kraftstoffsektor.....	77
5.1	Der deutsche Kraftstoff- und Mineralölmarkt.....	77
5.1.1	Verteilung und Entwicklung des deutschen Mineralölverbrauchs	77
5.1.2	Verteilung und Entwicklung des deutschen Kraftstoffverbrauchs.....	79
5.1.3	Entwicklung von Mineralölsteuer und Kraftstoffpreisen.....	83
5.2	Verwendungsmöglichkeiten von Ethanol im Kraftstoffsektor.....	87
5.2.1	Umwandlung von Ethanol zu ETBE	87
5.2.2	Ethanol als Kraftstoffadditiv	88

5.2.4 Ethanol als Reinkraftstoff	91
5.2.5 Stärken und Schwächen der verschiedenen Verwendungsformen von Bioethanol	92
5.2.6 Ausblick BtL-Kraftstoffe	93
6 Bedeutende Einflussgruppen auf dem deutschen Bioethanolmarkt.....	95
6.1 Mineralölindustrie	95
6.1.1 Mineralölwirtschaftsverband	95
6.1.2 BP/Aral	97
6.1.3 Shell	99
6.1.4 ESSO	101
6.2 Automobilkonzerne und ihre Kraftstoffstrategien	102
6.2.1 Volkswagen	102
6.2.2 Opel	104
6.2.3 BMW	106
6.2.4 Ford	107
6.3 Bundesregierung	109
6.3.1 Ausgangssituation	109
6.3.2 Kraftstoffstrategie der Bundesregierung	110
6.3.3 Förderpolitik der Bundesregierung für Biokraftstoffe	112
6.4 Konsumenten	115
6.4.1 Befragung der VW-AG	115
6.4.2 Eigene Befragung über Bioethanol.....	116
6.4.2.1 Zielsetzung und Vorgehensweise	116
6.4.2.2 Ergebnisse	117
7 Ökologische Bilanz der Bioethanolnutzung	121
7.1 Treibhausgas-Emissionen	121
7.2 Treibhausgas-Vermeidungskosten	125
8 Ausblick	128
8.1 Ölpreisentwicklung und Profitabilität der Bioethanolerzeugung	128
8.1.1 Entwicklung des Weltenergieverbrauchs	128
8.1.2 Die weltweiten Ölreserven	129

8.1.3 Erdölförderung und -verbrauch weltweit	130
8.1.4 Auswirkungen des Rohölpreises auf die Profitabilität der Bioethanolerzeugung	132
8.2 Produktionspotenzial bei Bioethanolrohstoffen	133
8.2.1 Überschüsse aus landwirtschaftlicher Produktion	134
8.2.2 Potenzial durch Nutzung der Stilllegungsflächen	134
8.2.3 Gesamtes Bioethanolpotenzial	135
9. Fazit	136
Anhang A (Bioethanoltankstellen in Deutschland)	139
Anhang B (Fragebogen)	143
Anhang C (Fragebogenauswertung)	145
Literatur- und Quellenverzeichnis	156