

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Proalcool - Brasiliens Alkohol Programm</b> .....	<b>6</b>
2.1	Überblick über Proalcool.....	6
2.2	Entwicklungen und Erfolge bis Mitte der 80er Jahre.....	8
2.3	Staatliche Lenkungsinstrumente.....	9
2.4	Krisen und deren Ursachen.....	9
<b>3</b>	<b>Zuckerrohr - Die Basis von Proalcool</b> .....	<b>11</b>
3.1	Anbaubedingungen des Zuckerrohr.....	11
3.1.1	Temperaturen.....	11
3.1.2	Niederschlag / Wasserbedarf.....	12
3.1.3	Sonneneinstrahlung.....	13
3.1.4	Wind.....	14
3.1.5	Relief.....	14
3.1.6	Boden.....	15
3.1.7	Bodenwasserhaushalt.....	15
3.2	<b>Natürliche Gefahren des Zuckerrohres</b> .....	<b>16</b>
3.2.1	Frost.....	16
3.3	<b>Anbaubedingungen in Brasilien</b> .....	<b>17</b>
3.3.1	Klimatische Anbaubedingungen.....	17
3.3.2	Böden.....	18
3.4	<b>Zuckerrohranbau</b> .....	<b>19</b>
3.4.1	Vorbereitung der Anbaufläche.....	20
3.4.2	Die Bepflanzung.....	21
3.4.2.1	Manuelle Bepflanzung.....	22
3.4.2.2	Maschinelle Bepflanzung.....	22
3.4.3	Reife.....	22

3.4.4	Erntevorbereitung.....	23
3.4.5	Ernte.....	25
3.4.5.1	Manuelle Ernte.....	25
3.4.5.2	Maschinelle Ernte.....	25
<b>4</b>	<b>Ethanolherstellung in Brasilien.....</b>	<b>28</b>
4.1	Zuckerproduktion.....	28
4.1.1	Gewinnung des Zuckerrohrsaftes.....	28
4.1.2	Raffinerie des Zuckerrohrsaftes.....	29
4.2	Ethanolherstellung.....	30
4.2.1	Vorbereitung des Zuckerrohrsaftes für die Fermentation.....	30
4.2.2	Vorbereitung der Maische für die Fermentation.....	30
4.2.3	Fermentation.....	31
4.2.4	Destillation.....	32
4.3	Zukunftsperspektive : Ethanol aus Zellulose.....	32
<b>5</b>	<b>Ökologische Bewertung von Próalcool.....</b>	<b>35</b>
5.1	Auswirkungen auf die Ressource Wasser.....	35
5.1.1	Organische Wasserverschmutzung.....	36
5.1.2	Belastungen durch Agro-Chemikalien.....	36
5.2	Auswirkungen auf die Luftqualität.....	38
5.2.1	Direkte Auswirkungen.....	38
5.2.2	Emissionen während des Produktionsprozesses.....	39
5.3	Auswirkungen auf die Landnutzung.....	41
5.3.1	Wechsel der Anbaukultur.....	42
5.3.2	Bodenerosion.....	42
5.3.3	Einsatz von Düngemitteln.....	43
5.3.4	Einsatz genmanipulierter Organismen.....	44

5.4	Treibhausgasemissionen und Energiebilanz.....	45
<b>6</b>	<b>Soziale Bewertung von Proalcool.....</b>	<b>47</b>
6.1	Arbeitsplätze.....	47
6.2	Gehälter der Arbeiter.....	48
6.3	Arbeitsbedingungen.....	49
6.4	Grundbesitz.....	50
<b>7</b>	<b>Biokraftstoffe außerhalb Brasiliens.....</b>	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>54</b>
	Literaturverzeichnis.....	55
	Abbildungsverzeichnis.....	58
	Anhang 1:	
	Smeets et al. 2008:	
	The sustainability of Brazilian ethanol - An assessment of the possibilities of certified production	
	Anhang 2:	
	Goldemberg et al. 2008:	
	The sustainability of ethanol production from sugarcane	