

# Inhaltsverzeichnis

Danksagung .....	V
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis .....	IX
<b>1 Einleitung und Forschungsbedarf.....</b>	<b>1</b>
1.1 Randbedingungen und Motivatoren für Biokraftstoffe.....	1
1.1.1 Entwicklung der automobilen Mobilität.....	1
1.1.2 Ökologische Aspekte .....	3
1.1.3 Gesetzliche Rahmenbedingungen für Biokraftstoffe .....	4
1.1.4 Aspekte und Konzepte der Nachhaltigkeit .....	6
1.1.5 Herstellungstechnologien derzeitiger Biokraftstoffe.....	8
1.2 Forschungsbedarf .....	10
1.3 Vorgehensweise und Systematik dieser Arbeit.....	11
<b>2 Das Edukt Biomasse.....</b>	<b>13</b>
2.1 Definition „Biomasse“ .....	13
2.2 Verfahren für den Aufschluss kohlenhydratbasierter Biomasse .....	13
2.3 Industrielle Nutzung von kohlenhydratbasiertem Biomasse .....	18
2.4 Fazit und Begriffsdefinition Zucker.....	20
<b>3 Das Produkt Kraftstoff.....</b>	<b>21</b>
3.1 Kraftstoffanforderungen seitens der Brennverfahren.....	21
3.1.1 Das Ottobrennverfahren .....	22
3.1.2 Das Dieselbrennverfahren .....	23
3.1.3 Der Einfluss der Kraftstoffchemie auf das Zündverhalten.....	24
3.2 Bewertung der Kraftstoffe .....	29
3.2.1 Vorgehensweise.....	29
3.2.2 Ergebnisse zu den Kraftstoffeigenschaften .....	31
3.2.3 Ergebnisse der motorischen Untersuchungen.....	34
3.2.4 Zwischenfazit.....	37
3.3 Betrachtung zum chemischen Zündverzug bei ETE.....	38
3.3.1 Definition Zündverzug .....	38
3.3.2 Methode der motorischen Untersuchung.....	39
3.3.3 Methode der numerischen Simulation .....	40
3.3.4 Kraftstoffauswahl und Durchführung .....	44
3.3.5 Ergebnisse der motorischen Untersuchungen.....	46
3.3.6 Ergebnisse der numerischen Simulation.....	48
3.3.7 Zwischenfazit.....	53
3.4 Fazit .....	53
<b>4 Die Techno-Ökonomische Analyse der Herstellungsverfahren.....</b>	<b>57</b>
4.1 Vorbetrachtungen und Methoden.....	57

---

4.1.1 Verfahrensdefinition .....	57
4.1.2 Reaktionschemische Charakterisierung der Verfahren .....	58
4.1.3 Festlegungen und Vorgehensweise zur Analyse .....	61
4.1.4 Methoden der verfahrenstechnischen Analyse .....	63
4.1.5 Methoden der ökonomischen Analyse .....	65
<b>4.2 Einzelanalyse zum Verfahren „Zucker zu Trimethyldodecan (TMD)“ .....</b>	<b>69</b>
4.2.1 Prinzip der Primärsynthese .....	69
4.2.2 Verfahrenskonzeption .....	71
4.2.3 Analyse .....	73
<b>4.3 Einzelanalyse zum Verfahren „Zucker zu hydriertem, mikrobiellen Öl (HMO)“ .....</b>	<b>74</b>
4.3.1 Prinzip der Primärsynthese .....	74
4.3.2 Verfahrenskonzeption .....	75
4.3.3 Analyse .....	78
<b>4.4 Einzelanalyse zum Verfahren „Zucker zu Ethyl-Tetrahydrofurfuryl-Ether (ETE)“ .....</b>	<b>79</b>
4.4.1 Prinzip der Primärsynthese .....	79
4.4.2 Verfahrenskonzeption .....	80
4.4.3 Analyse .....	83
<b>5 Ergebnisse und Auswertung .....</b>	<b>85</b>
5.1 Verfahrenstechnischen Analyse .....	85
5.1.1 Bewertung der Verfahrenseffizienzen .....	85
5.1.2 Bewertung der Atomökonomie .....	87
5.1.3 Bewertung der Massenstromanalyse .....	90
5.2 Ökonomische Analyse .....	92
5.2.1 Apparatekosten .....	93
5.2.2 Herstellungskosten .....	94
5.2.3 Vergleich der Herstellungskosten von Dieselkraftstoffen .....	98
5.3 Abschließende Bewertung und Diskussion .....	100
5.4 Kritische Würdigung der Methoden .....	103
<b>6 Fazit und Ausblick .....</b>	<b>107</b>
6.1 Zusammenfassung .....	107
6.2 Beantwortung des Forschungsbedarfs - Fazit .....	107
6.3 Ausblick .....	108
<b>A. Anhang .....</b>	<b>111</b>
A.1 Aspekte zur Bewertung der Kraftstoffe .....	111
A.2 Verfahrensanalyse „Zucker zu TMD“: Daten und Berechnungen .....	115
A.3 Verfahrensanalyse „Zucker zu HMO“: Daten und Berechnungen .....	119
A.4 Verfahrensanalyse „Zucker zu ETE“: Daten und Berechnungen .....	124
A.5 Herstellungskosten aller Verfahren .....	129
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>131</b>