

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	V
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis.....	IX
1 Einleitung und Forschungsbedarf.....	1
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
2 Das Edukt Biomasse.....	13
2.1 Definition „Biomasse“	13
2.2 Verfahren für den Aufschluss kohlenhydratbasierter Biomasse.....	13
2.3 Industrielle Nutzung von kohlenhydratbasierter Biomasse	18
2.4 Fazit und Begriffsdefinition Zucker.....	20
3 Das Produkt Kraftstoff.....	21
3.1 Kraftstoffanforderungen seitens der Brennverfahren.....	21
3.1.1 Das Ottobrennverfahren	22
3.1.2 Das Dieselmotorenverfahren	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 Zündverzöger bei ETE.....	38
3.3.1 Definition Zündverzöger	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
4 Die Techno-Ökonomische Analyse der Herstellungsverfahren.....	57
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
4.2 Einzelanalyse zum Verfahren „Zucker zu Trimethyldodecan (TMD)“	69
4.2.1 Prinzip der Primärsynthese	69
4.2.2 Verfahrenskonzeption	71
4.2.3 Analyse	73
4.3 Einzelanalyse zum Verfahren „Zucker zu hydriertem, mikrobiellen Öl (HMO)“	74
4.3.1 Prinzip der Primärsynthese	74
4.3.2 Verfahrenskonzeption	75
4.3.3 Analyse	78
4.4 Einzelanalyse zum Verfahren „Zucker zu Ethyl-Tetrahydrofurfuryl-Ether (ETE)“	79
4.4.1 Prinzip der Primärsynthese	79
4.4.2 Verfahrenskonzeption	80
4.4.3 Analyse	83
5 Ergebnisse und Auswertung.....	85
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 Dieselmotorkraftstoffen	98
5.3 Abschließende Bewertung und Diskussion	100
5.4 Kritische Würdigung der Methoden	103
6 Fazit und Ausblick	107
6.1 Zusammenfassung	107
6.2 Beantwortung des Forschungsbedarfs - Fazit	107
6.3 Ausblick	108
A. Anhang	111
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
Literaturverzeichnis.....	131