

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	EINFÜHRUNG IN DAS THEMA DER ARBEIT	1
1.2	AUFBAU DER ARBEIT	3
2	ERZEUGUNG QUALITÄTSGESICHERTER ERSATZBRENNSTOFFE	6
2.1	ERSATZBRENNSTOFFE - DEFINITIONEN UND EIGENSCHAFTEN	6
2.1.1	Definitionen	6
2.1.2	Eigenschaften	7
2.2	ANFORDERUNGEN AN ERSATZBRENNSTOFFE	10
2.3	HERSTELLEN VON ERSATZBRENNSTOFFEN	14
2.4	STAND DER QUALITÄTSSICHERUNG VON ERSATZBRENNSTOFFEN	17
2.4.1	Grundlagen der Prozessanalytik	17
2.4.2	Aktuelle Qualitätssicherungskonzepte	18
2.4.3	Prozessschritte der diskontinuierlichen Qualitätssicherung	19
2.4.3.1	Probenahme	21
2.4.3.2	Probenvorbereitung	28
2.4.3.3	Probenaufschluss und Messung der Elementkonzentrationen	30
2.4.3.4	Datenauswertung	31
2.4.3.5	Alternative Prozessschritte der diskontinuierlichen Qualitätssicherung	32
2.4.4	Faktor Zeit der diskontinuierlichen Qualitätssicherung	33
2.5	KONTINUIERLICHE ANALYTIK VON ERSATZBRENNSTOFFEN DURCH NAHINFRAROTSPEKTROSKOPIE	34
2.5.1	Grundlagen der Nahinfrarot-Spektroskopie	35
2.5.1.1	Physikalische Grundlagen	35
2.5.1.2	Messtechnik	38
2.5.2	Funktionsweise der nahinfrarotgestützten Echtzeitanalytik	39
2.5.3	Aktueller Stand der Forschung und Entwicklung	44
2.5.3.1	Untersuchungen und Erkenntnisse von Seiten Dritter	44

2.5.3.2	Weitergehende eigene Untersuchungen zur Systemgenauigkeit	46
2.6	GEGENÜBERSTELLUNG DES KONTINUIERLICHEN UND DISKONTINUIERLICHEN VERFAHRENS	52
3	ENTWICKLUNG VON MODELLEN ZUR ERMITTLUNG RELEVANTER EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE SYSTEMGENAUIGKEIT	55
3.1	EINLEITENDE BEMERKUNGEN UND VORGEHENSWEISE	55
3.2	METHODIK ZUR ERMITTLUNG DER MODELLEINGANGSPARAMETER	57
3.2.1	Verwendete Proben	59
3.2.2	Generierung modellrelevanter Daten	61
3.2.2.1	Ermittlung stoffgruppenspezifischer Massenanteile	61
3.2.2.2	Ermittlung stoffgruppenspezifischer Konzentrationen	63
3.2.2.3	Ermittlung von Flächen, Gewichten und Flächengewichten	65
3.3	ERMITTLUNG UND BEWERTUNG DER MODELLEINGANGSPARAMETER	66
3.3.1	Stoffgruppenspezifische Massenanteile und deren Verteilung.....	66
3.3.1.1	Zusammensetzung beprobter Ersatzbrennstoffe.....	66
3.3.1.2	Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Daten	68
3.3.1.3	Eingangsdaten für die Berechnungsmodelle	69
3.3.1.4	Beurteilung der Datengüte.....	70
3.3.2	Stoffgruppenspezifische Konzentrationen.....	71
3.3.2.1	Analyse des Einflusses des Abfallherkunftsbereiches.....	71
3.3.2.2	Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Daten	73
3.3.2.3	Eingangsdaten für die Berechnungsmodelle	75
3.3.2.4	Beurteilung der Datengüte.....	79
3.3.3	Stoffgruppenspezifische Flächen, Gewichte und Flächengewichte... 87	
3.3.3.1	Datenauswertung	87
3.3.3.2	Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Daten	87
3.3.3.3	Beurteilung der Datengüte.....	90
3.4	ENTWICKLUNG VON MODELLEN FÜR DIE SYSTEMBEWERTUNG	92
3.4.1	Modell I: Ermittlung genauigkeitsrelevanter Eingangsparameter	92
3.4.1.1	Beschreibung des Berechnungsmodells (Modell I)	93

3.4.1.2	Validierung und Plausibilitätskontrolle (Modell I).....	100
3.4.1.3	Identifizierung relevanter Frachträger (Modell I)	103
3.4.1.4	Ermittlung genauigkeitsrelevanter Einflussgrößen (Modell I) ..	104
3.4.2	Modell II: Berechnung notwendiger Mindestdurchsätze	114
3.4.2.1	Beschreibung des Berechnungsmodells (Modell II).....	114
3.4.2.2	Validierung und Plausibilitätskontrolle (Modell II).....	121
3.4.2.3	Ermittlung notwendiger Mindestdurchsätze (Modell II)	123
4	SCHLUSSFOLGERUNGEN	128
4.1	ALLGEMEINE BEWERTUNG DER MODELLE.....	128
4.1.1	Übergreifende Aspekte der entwickelten Modelle.....	128
4.1.2	Modell I: Ermittlung relevanter System-Eingangsparameter.....	128
4.1.3	Modell II: Berechnung notwendiger Mindestdurchsätze	130
4.2	ABLEITUNG EINER VORGEHENSWEISE ZUR SYSTEM-IMPLEMENTIERUNG.....	131
5	ZUSAMMENFASSUNG	134
6	ABSTRACT.....	137
	LITERATURVERZEICHNIS	140
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	153
	ANHANG.....	156