



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	X
Tabellenverzeichnis.....	XII
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung	2
1.3 Vorgehensweise	3
2 Literaturrecherche zu den gesetzlichen Rahmenbedingungen der Abfallverwertung.....	4
2.1 Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (EEG)	4
2.2 Bioabfallverordnung (BioAbfV)	16
2.3 EU-Hygieneverordnung (VO (EG) Nr. 1774/2002)	22
3 Aktueller Wissensstand zu den mikrobiologischen Grundlagen des Biogasprozesses	28
3.1 Anaerober Abbau	28
3.1.1 Hydrolyse.....	29
3.1.2 Gärung.....	33
3.1.3 Acetogenese.....	39
3.1.4 Methanogenese	42
3.1.5 Sulfatreduktion.....	48
3.2 Substratverwertung	49
3.2.1 Gasertrag und Gaszusammensetzung	49
3.2.2 Massenumsatz	55
3.2.3 Makro- und Mikronährstoffe.....	56
3.2.4 Hemmstoffe	57
3.3 Prozessgestaltung	63
3.3.1 Temperatur	63
3.3.2 pH-Wert	64
3.3.3 Durchmischung.....	65
3.3.4 Entschwefelung	65



4	Baulich-technische Elemente zur Ausführung einer Projekt-Biogasanlage für die Bioabfallverwertung von Speiseresten und Schlachtabfällen	69
4.1	Substratannahme	69
4.2	Gärstrecke	78
4.3	Gasaufbereitung	83
4.4	Blockheizkraftwerk.....	87
4.5	Steuerung	89
5	Aufbau und Entwicklung eines Qualitätsmanagement-Handbuchs für die Projekt-Biogasanlage.....	93
5.1	Grundlagen zum Qualitätsmanagement	93
5.1.1	Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement	95
5.1.2	Qualitätsaudit.....	97
5.1.3	DIN EN ISO 9000	98
5.1.4	Rückverfolgbarkeit.....	99
5.1.5	Umsetzung von Qualitätsmanagement im Unternehmen	100
5.1.6	Vorgaben für ein Qualitätsmanagement-Handbuch.....	106
5.2	Muster eines QM-Handbuchs für die Projekt-Biogasanlage	107
5.2.1	Firmenportrait und Qualitätspolitik	107
5.2.2	Prozesse.....	113
5.2.3	Unterstützende Prozesse	116
5.2.4	Messen, Bewerten und Verbessern.....	120
5.2.5	Risikomanagement.....	124
6	Ökonomische Bewertung der Projekt-Biogasanlage	134
6.1	Substrateinsatz.....	134
6.2	Gärreste.....	141
6.3	Leistung des Blockheizkraftwerks.....	142
6.4	Störfälle	144
6.5	Energieerzeugung und -verwendung.....	145
6.6	Kosten-Leistungs-Rechnung	146
6.7	Wirkung von Fehlern im Produktionsprozess	149



7	Diskussion	153
7.1	Rechtsetzung und Qualitätssicherung	153
7.2	Mikrobiologische Erkenntnisse und technologische Schluss -folgerungen	155
7.3	Ökonomische Bewertung und Risikofaktoren	156
8	Zusammenfassung.....	160
	Literaturverzeichnis	162