

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	vii
Abbildungsverzeichnis	ix
Verzeichnis der Abkürzungen und Formelzeichen	xiii
Kurzfassung	xvii
Abstract	xxi
1 Einleitung	25
1.1 Ausgangssituation und Motivation	25
1.2 These und Ziel der Arbeit	27
1.3 Vorgehensweise und Gliederung der Arbeit	28
2 Behandlung von nativ-organischen Abfällen	31
2.1 Spezifizierung Bioabfall.....	31
2.2 Entwicklung und Potenzial des Bioabfallaufkommens.....	34
2.3 Rechtliche Anforderungen	37
2.3.1 Rechtliche Anforderungen bei der Behandlung und Verwertung von Bioabfällen	38
2.3.2 Genehmigungsrechtliche Anforderungen an Bau und Betrieb von Behandlungsanlagen für Bioabfall.....	41
2.4 Biologische Abfallbehandlung.....	43
2.4.1 Aerobe Behandlungsverfahren.....	44
2.4.2 Anaerobe Behandlungsverfahren.....	45
2.4.3 Ausgewählte Verfahrensaspekte einer biologischen Abfallbehandlung.....	47
2.4.3.1 Energetisches Potenzial - Energiebilanz der Stoffumwandlung.....	48

2.4.3.2	Stoffliches Potenzial - Düngewirkung und Humusbildung	50
2.4.4	Einflussparameter bei der Wahl eines Verwertungsverfahrens	52
2.4.5	Zusammenfassung der Parameterbetrachtung und Schlussfolgerung.....	57
3	Perkolation	61
3.1	Perkolationseinrichtungen in der Praxis	62
3.1.1	Einstufig Perkolationsverfahren.....	62
3.1.2	Zweistufige Perkolationsverfahren	63
3.1.3	Zweistufige, zweiphasige Perkolationsverfahren	63
3.2	Perkulationsanlagen im aeroben Betrieb.....	65
3.2.1	Perkolation im aeroben Betrieb – Gegenstand der Arbeit	66
3.3	Einflussfaktoren der Perkolation und des Perkolationsprozesses	67
3.3.1	Materialbeschaffenheit und Aufschluss der Inputmaterialien	68
3.3.2	pH-Wert	69
3.3.3	Wasserpfad - Menge und Beschaffenheit	71
3.3.4	Nährstoffbedarf	73
3.3.5	Hemmende und toxische Stoffe.....	73
3.3.6	Verweilzeit.....	75
3.3.7	Bewässerungsintervalle.....	77
3.3.8	Prozesstemperatur	77
3.3.9	Korrelationen einzelner Parameter im Perkolationsprozess	80
4	Kompostierung	85
4.1	Grundlagen der aeroben Verstoffwechslung.....	85
4.2	Prozessverlauf der aeroben Behandlung	87
4.3	Einflussparameter auf den Kompostierungsprozess	90
4.3.1	Inputzusammensetzung.....	90
4.3.2	pH-Wert	91
4.3.3	Wassergehalt, Wasserverfügbarkeit.....	92
4.3.4	C/N-Verhältnis.....	93
4.3.5	Hemmende und toxische Stoffe.....	94
4.3.6	Strukturanteil im Komposthaufwerk.....	95

4.3.7	Porenvolumen, Luftporenanteil	95
4.3.8	Belüftung.....	96
4.3.9	Prozesstemperatur.....	98
4.3.10	Korrelationen einzelner Parameter im Kompostierungsprozess.....	99
5	Ergebnisse im kombinierten Verfahren	103
5.1	Parameter für den Prozess der kombinierten Verfahrensführung.....	103
5.1.1	Qualität der Feststoffphase	104
5.1.1.1	Hygiene.....	105
5.1.1.2	Bewertung der Materialreife.....	105
5.1.1.3	Düngewert-Pflanzennährstoffe	107
5.1.1.4	Unerwünschte Inhaltsstoffe - Schadstoffgehalt	107
5.1.2	Qualität der Flüssigphase.....	108
5.1.3	Prozessverlauf.....	111
5.2	Versuchsaufbau.....	112
5.3	Versuchsdurchführung.....	113
5.4	Versuchsdetails	114
5.5	Auswirkungen auf den Prozessverlauf durch Perkolat ion	118
5.5.1	Grundsätzliche Realisierbarkeit.....	121
5.5.2	Qualität der Biosuspension	123
5.5.3	Auswirkungen auf den aeroben Behandlungspfad	132
5.5.4	Auswirkungen auf die Energiebilanz.....	154
6	Zusammenfassung und Ausblick	161
A	Anhang – Abfallwirtschaft und Verfahrensdetails	165
A.1	Weitere Differenzierung der Bioabfallströme.....	165
A.2	Abschätzung von zusätzlichen Bioabfallmengen.....	166
A.3	Grundmuster Kompostierung.....	167
A.4	Prozessverlauf der anaeroben Behandlung.....	168
B	Anhang - Details Versuchsreihen	175
B.1	Versuchsverläufe.....	175
Literatur		183