

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand des Wissens	3
2.1	Organische Substrate	3
2.1.1	Zerkleinerungsverhalten organischer Substrate	4
2.1.2	Abbauverhalten organischer Substrate	4
2.1.3	Organische Substrate als Nährstoffquelle	6
2.2	Zerkleinerung	7
2.2.1	Ziele der Zerkleinerung	7
2.2.2	Physikalische Grundlagen und Mechanismen der Zerkleinerung	7
2.2.3	Zerkleinerung organischer Substrate	8
2.3	Anaerober Abbau	11
2.3.1	Entwicklung des anaeroben Abbaus	11
2.3.2	Mikrobieller Abbau organischer Substrate	12
2.3.3	Stufen des anaeroben Abbaus	13
2.3.4	Inhibitoren des anaeroben Abbaus	15
2.4	Auswirkungen der Zerkleinerung auf den anaeroben Abbau	16
2.4.1	Anwendungsgebiete in der Praxis	17
2.4.2	Zerkleinerung zur Verbesserung der Abbaubarkeit	17
2.4.3	Vergleich verschiedener Vorbehandlungsmethoden	19
2.5	Zielsetzung und Versuchsprogramm	19
2.5.1	Zielsetzung	19
2.5.2	Versuchsprogramm	20
3	Material und Methoden	22
3.1	Versuchsapparaturen und Betriebsparameter	22
3.1.1	Schneidmühle	22
3.1.1.1	Zerkleinerungsversuche	22
3.1.1.2	Mahlraum der Schneidmühle	23
3.1.2	Faulanlage	23
3.1.2.1	Aufbau der Faulanlage	23
3.1.2.2	Durchführung der Abbauprobversuche	24
3.1.2.3	Beladungsrate	26

3.2	Analytik	26
3.2.1	Allgemeine Methoden	27
3.2.1.1	Trockenrückstand, organischer Trockenrückstand und Glühverlust	27
3.2.1.2	Rohfasergehalt	27
3.2.1.3	Hydrophobizität	28
3.2.1.4	Chemischer Sauerstoffbedarf	29
3.2.2	Parameter zur Charakterisierung der Zerkleinerung	30
3.2.2.1	Spezifische Energie	30
3.2.2.2	Partikelgrößenanalyse	31
3.2.2.3	Spezifische Oberfläche	33
3.2.2.3.1	Spezifische Oberfläche $S_{m,PGV}$	34
3.2.2.3.2	Spezifische Oberfläche $S_{m,BET}$	36
3.2.2.3.3	Vergleich der beiden Methoden zur Oberflächenbestimmung	37
3.2.2.4	Freisetzungsgrad organischer Komponenten (F_{CSB})	37
3.2.3	Parameter zur Charakterisierung des anaeroben Abbaus	38
3.2.3.1	Faulgasausbeute und Abbaugrade η_g und η_{oTR}	38
3.2.3.2	Intermediärprodukte des anaeroben Abbaus	40
3.2.3.2.1	Konzentration der organischen Säuren	40
3.2.3.2.2	Ammoniumkonzentration	41
3.2.3.3	Mikrobielle Aktivität (A_{mib})	41
3.3	Versuchsmaterial	42
3.3.1	Charakterisierung der organischen Substrate	42
3.3.2	Hydrophobizität	43
4	Ergebnisdiskussion	45
4.1	Zerkleinerung organischer Substrate	45
4.1.1	Charakterisierung der Zerkleinerung der Parameter x_{50} , F_{CSB} , E_{spez}	45
4.1.1.1	Trockene Substrate	46
4.1.1.2	Feuchte Substrate	48
4.1.2	Charakterisierung der Zerkleinerung anhand der spezifischen Oberfläche S_m	53
4.1.2.1	Mikroskopische Analyse der trockenen und feuchten organischen Substrate	53

4.1.2.2	Vergleich der inneren und äußeren Oberfläche	57
4.1.3	Beurteilung der Zerkleinerungsergebnisse	59
4.2	Anaerober Abbau	60
4.2.1	Einfluß der Zerkleinerung auf den Substratabbau	60
4.2.2	Einfluß der Zerkleinerung auf das Abbauverhalten bei verschiedenen Prozeßbelastungsraten	66
4.2.3	Einfluß der Zerkleinerung auf die Geschwindigkeit des anaeroben Abbaus	73
4.2.4	Einfluß des Wassergehaltes auf den anaeroben Abbau	78
4.2.5	Beurteilung der Zerkleinerung als Vorbehandlung auf den anaeroben Abbau	83
5	Zusammenfassung	87
6	Literaturverzeichnis	89
7	Anhang	I
7.1	Bestimmung von Formfaktoren	I
7.2	Einfluß der Zerkleinerung auf den Abbaugrad (η_g) und die mikrobielle Aktivität (A_{mib}) bei verschiedenen Prozeßbelastungsraten	III
7.3	Einfluß der Zerkleinerung auf die Prozeßbelastungsrate: mikrobielle Aktivität (A_{mib}) und Konzentration an Intermediärprodukten	IV
7.4	Einfluß der Zerkleinerung auf die Geschwindigkeit des anaeroben Abbaus von organischen Substraten	V
7.5	Einfluß des Wassergehaltes auf den anaeroben Abbau	VI