

## INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Abkürzungsverzeichnis und Begriffsdefinitionen .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>7</b>
1.1	Anwendungsbereich.....	7
1.2	Relevanz der Methangärung aus Sicht des Klimaschutzes und der Bioökonomie .....	7
1.3	Rechtliche Vorgaben.....	8
1.4	Fachliche Regelwerke – Stand der Technik.....	10
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGEN DER ANAEROBEN ABFALLBEHANDLUNG .....</b>	<b>14</b>
2.1	<b>Biochemie, Mikrobiologie und Stoffflüsse .....</b>	<b>14</b>
2.1.1	Methangärung .....	14
2.1.2	Einflussfaktoren auf die Gärung.....	14
2.1.3	Sauerstoff (Redoxpotenzial) .....	14
2.1.4	Temperatur .....	15
2.1.5	pH-Wert.....	15
2.1.6	Nährstoffe und Spurenelemente.....	15
2.1.7	Hemmstoffe.....	16
2.1.8	Biogasausbeute .....	17
2.1.9	Nährstoffbilanz.....	17
2.1.10	Schadstoffbilanz und Schadorganismen.....	17
2.1.11	Störstoffbilanz .....	18
2.2	<b>Anlagensysteme und Anlagentechnik .....</b>	<b>19</b>
2.2.1	Anlagensysteme .....	19
2.2.2	Übernahme, Zwischenlagerung und Aufbereitung .....	20
2.2.3	Fermenter.....	20
2.2.4	Gasrohrleitungen und Gasarmaturen.....	23
2.2.5	Gasspeicher .....	23
2.2.6	Gärrückstandslager .....	24
2.3	<b>Kleinbiogasanlagen .....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>ANFORDERUNGEN AN DIE AUSGANGSMATERIALIEN .....</b>	<b>26</b>
3.1	<b>Geeignete Abfälle und sonstige Ausgangsmaterialien .....</b>	<b>26</b>
3.1.1	Bewertungs- und Ausschlusskriterien für Ausgangsmaterialien.....	26
3.1.2	Anaerob behandel- bzw. verwertbare Materialien .....	27
3.2	<b>Übernahme und Aufbereitung .....</b>	<b>29</b>
3.2.1	Übernahme und Zwischenlagerung .....	29
3.2.2	Abfallaufbereitung.....	30
3.3	<b>Hygieneanforderungen beim Einsatz tierischer Nebenprodukte .....</b>	<b>32</b>
3.3.1	TNP aus der Behandlung von Abwässern (Kategorie 1 und 2).....	33
3.3.2	Zulässige Materialien für die Verwendung in Biogasanlagen.....	34
3.3.3	Hygienisierungsanforderungen.....	37
3.3.4	Allgemeine Hygieneanforderungen für Anlagen und Arbeitsweise.....	38

<b>4</b>	<b>BETRIEBSFÜHRUNG .....</b>	<b>40</b>
<b>4.1</b>	<b>Prozesskontrolle .....</b>	<b>40</b>
4.1.1	Chemisch-biologische Prozesskontrolle .....	40
4.1.2	Verfahrenstechnische Prozesskontrolle .....	42
4.1.3	Optimierungspotenziale .....	43
4.1.4	Messmethoden und -parameter.....	45
<b>4.2</b>	<b>Emissionsmindernde Maßnahmen .....</b>	<b>47</b>
4.2.1	Emissionen von Luftschadstoffen .....	47
4.2.2	Klimarelevante Emissionen.....	47
4.2.3	Geruchsemissionen .....	51
4.2.4	Schallemissionen.....	52
<b>4.3</b>	<b>Sicherheitstechnik.....</b>	<b>52</b>
4.3.1	Vorgaben für den Hersteller und Wirtschaftsakteure von/für Maschinen und Anlagenteilen .....	53
4.3.2	Vorgaben für Planer und Anlagenerrichter .....	53
4.3.3	Vorgaben für Betreiber/Verwender .....	53
4.3.4	Gaswarnanlagen.....	54
4.3.5	Gefahren durch Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S) .....	54
4.3.6	Zusätzliche Hinweise zur Sicherheitstechnik auf Biogasanlagen .....	56
<b>4.4</b>	<b>Betriebsvorschrift und Betriebsbuch .....</b>	<b>56</b>
4.4.1	Betriebsvorschrift .....	56
4.4.2	Betriebsbuch.....	57
<b>4.5</b>	<b>Dokumentation (Registrierung, Aufzeichnungen und Abfallbilanzmeldung).....</b>	<b>58</b>
4.5.1	Abfallaufzeichnungen und -bilanzmeldungen .....	58
4.5.2	Dokumentation bei der Behandlung von nicht für den menschlichen Verzehr bestimmten tierischen Nebenprodukten.....	61
<b>5</b>	<b>ANFORDERUNGEN AN PRODUKTE UND RÜCKSTÄNDE .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1</b>	<b>Biogas .....</b>	<b>62</b>
5.1.1	Produktion .....	62
5.1.2	Reinigung des Biogases .....	62
5.1.3	Aufbereitung und Nutzung des Biogases .....	63
<b>5.2</b>	<b>Gärrückstände.....</b>	<b>65</b>
5.2.1	Lagerung und Aufbereitung der Gärrückstände .....	66
5.2.2	Verwertungsmöglichkeiten der Gärrückstände.....	68
<b>5.3</b>	<b>Restwasser und im Anlagenbetrieb anfallende Abfälle .....</b>	<b>71</b>
5.3.1	Restwasser .....	71
5.3.2	Abfälle aus dem Anlagenbetrieb – Abfallwirtschaftskonzept (AWK).....	72
<b>6</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>77</b>
	<b>ANHANG .....</b>	<b>80</b>
<b>I</b>	<b>Beispiele zur Vergärung geeigneter Abfälle .....</b>	<b>80</b>
<b>II</b>	<b>Vorlage Betriebsbuch .....</b>	<b>84</b>
	<b>ÖWAV-REGELWERK .....</b>	<b>89</b>