

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	8	<b>3 Wie funktionieren biologische Prozesse in Biogasanlagen?</b> ...	27
<b>1 Warum ist der Betrieb einer Biogasanlage interessant?</b> .....	9	Mikrobielle Grundlagen der Biogas- erzeugung .....	27
Inputstoffe .....	9	Organische Säuren im Fermenter ..	28
Abfälle aus der Landwirtschaft ...	9	Raubelastung .....	31
Agroindustrielle Abfälle .....	11	Temperatur .....	33
Abfälle aus Industrie, Gewerbe und Handel .....	11	Methankonzentration des Biogases .	34
Abfälle aus privaten Haushal- tungen .....	11	Hemmstoffe .....	35
Nachwachsende Rohstoffe .....	11	<b>4 Was ist bei der Planung der   Anlagentechnik für landwirt-   schaftliche und industrielle   Biogasanlagen zu beachten?</b> ..	37
Massen .....	12	Annahme-, Aufbereitungs- und Eintragstechnik .....	37
Tendenzen .....	12	Abfallvergärung .....	37
Verbände .....	12	Hygienisierung .....	39
<b>2 Welche rechtlichen Vorgaben   gelten für die Errichtung und   den Betrieb von Biogasanlagen?</b> 13	13	Materialeintrag .....	39
Einleitung .....	13	Fermenter .....	40
Erforderliche Genehmigungen ....	13	Fermenter mit Einbauten .....	40
Immissionsschutzrechtliche Genehmigungspflicht .....	13	Rührkesselfermenter .....	40
Wasserrechtliche Genehmigungen	16	Pfpfstromfermenter .....	43
Umweltverträglichkeitsprüfung ..	16	Perkolationsfermenter .....	45
Genehmigung nach der EG-Verord- nung 1774/2002 .....	17	Einphasige - zweiphasige Systeme	45
Baurechtliche Genehmigungen ...	19	Einstufige - zweistufige Systeme ..	46
Anforderungen an den Anlagen- betrieb .....	20	Gassystem und Gasreinigung .....	46
Immissionsschutz (rechtliche Anforderungen) .....	20	Gasspeicher .....	49
Anforderung bei Vergärung von Bioabfällen .....	21	BHKW .....	49
Anforderungen bei der Vergärung tierischer Nebenprodukte .....	22	Gasfackel .....	49
Anforderungen an die Verwertung der Gärreste .....	23	Garreststoffaufbereitung .....	50
Vorgaben des EEG .....	24	<b>5 Wie funktioniert die Aufberei-   tung und Verwertung von   Speiseresten?</b> .....	51
Fallbeispiel .....	24	Materialarten .....	51
Weitere Informationsquellen .....	26	Speisereste .....	52
Gesetze, Verordnungen und Erlasse .....	26	Marktabfälle .....	55
Weitere Informationen .....	26	Überlagerte Lebensmittel .....	55
		Abfälle aus der Lebensmittel- industrie .....	56
		Entpackung / Aufbereitung .....	56
		Hygienisierung .....	59
		Pufferung .....	61

Fermentierung .....	62	Outputerlöse für den produzierten Strom .....	89
Gasspeicherung .....	68	Outputerlöse für die produzierte Wärme .....	90
Gasreinigung .....	69		
Gasverwertung .....	72	<b>8 Wie wird die Luftreinhaltung sichergestellt?</b> .....	91
Technik der Biogasaufbereitung ...	74	Regelwerke .....	91
CO <sub>2</sub> -Abtrennung .....	75	Bundesimmissionsschutzgesetz ..	91
Kosten der Biogasaufbereitung ....	76	Verordnungen zum Bundesimmissionsschutzgesetz .....	92
Bemessungsbeispiel .....	77	TA Luft .....	93
Projektbeschreibung .....	78	Geruchsimmissions-Richtlinie ....	95
Technischer Prozess und Energiekonzept .....	78	VDI-Richtlinien .....	97
Kosten und Wirtschaftlichkeit ....	79	Prognosen .....	98
Zeitplan .....	79	Minderungsmaßnahmen .....	98
Betriebsergebnisse .....	79	Beispiel für die Luftreinhaltung ...	100
Zusammenfassung der wichtigsten bisherigen Erkenntnisse .....	79	Sachverhalt .....	100
		Emissionen .....	100
<b>6 Welche Schäden an Biogasanlagen kann es geben und wie können sie saniert werden?</b> .....	80	Meteorologische Daten .....	102
Schäden an Gebäuden und Gebäudeeinrichtungen .....	80	Ergebnis der Ausbreitungsrechnungen .....	105
Toranlagen .....	80		
Gebäude / Hallen .....	80	<b>9 Wie verhält es sich mit Lärmemissionen und Schallschutz?</b> .....	107
Schäden an technischen Aggregaten (inkl. Fermenter) .....	82	Regelwerke, Beurteilungsverfahren .....	107
Bunkersysteme .....	82	TA Lärm .....	107
Aufbereitungstechnik .....	82	Normen und Richtlinien .....	108
Vorrotemodule .....	83	Typische Umgebungsverhältnisse aus lärmtechnischer Sicht .....	109
Fermenter .....	83	Emissionsverhalten von Biogasanlagen .....	109
Gärgutentwässerung .....	85	Anlagentypische Emissionsverhalten .....	109
<b>7 Rechnen sich Biogasanlagen?</b> ..	86	Lärmrelevante Quellen und Lärmschwerpunkte .....	110
Kosten .....	86	Typische Geräuscheigenschaften und Auffälligkeiten .....	111
Abschreibung .....	86	Ermittlung der Immission .....	112
Verzinsung .....	87	Prognostische Ermittlung von Geräuschemissionen im Rahmen von Genehmigungsverfahren ....	112
Personal .....	87	Ermittlung von Beurteilungspegel .....	112
Reparatur .....	87	Darstellung der Immission (Beurteilungspegel) .....	114
Ertragsunabhängige Steuern ....	87	Maßnahmen zur Lärminderung ..	114
Versicherungen .....	87	Zum Begriff „Stand der Technik zur Lärminderung“ .....	114
Eigen- und Fremdüberwachung ..	87	Geplante Anlagen .....	115
Betriebs- und Betriebshilfsstoffe ..	87	Bestehende Anlagen .....	116
Entsorgung .....	88		
Mieten .....	88		
Blockheizkraftwerke .....	88		
Sonstige Kosten .....	88		
Spezifische Investitionshöhen ....	88		
Erlöse .....	88		
Inputerlöse für zu verwertende Abfälle .....	88		

<b>10 Wie geht man mit dem Abwasser um?</b> .....	117	Membranverfahren .....	129
Einleitung .....	117	Stand der Technik von Membranverfahren bei der Abwasserreinigung .....	129
Menge und Beschaffenheit der Prozessabwässer .....	117	Zusammenfassung .....	131
Abwassermengen .....	117	<b>11 Wie erhält man eine Genehmigung für eine Biogasanlage?</b> .	133
Beschaffenheit des Abwassers ....	117	Genehmigungsplanung .....	133
Anforderungen an die Abwasserbehandlung .....	119	BlmSch-Genehmigung:	
Direkteinleitung .....	119	Ja oder nein? .....	133
Indirekteinleitung .....	119	Umweltverträglichkeitsprüfung:	
Verfahren zur Abwasserreinigung .....	120	Ja oder nein? .....	134
Feststoffabtrennung .....	121	Bauleitplanerische Grundlage ....	135
CSB- und Stickstoffelimination ..	121	Vorbereitung des Genehmigungsantrages .....	136
Belebungsverfahren im Aufstaubetrieb (SBR-Anlage) .....	127	Genehmigungsmanagement .....	141
Beschreibung des Verfahrens ....	127	Literatur .....	143
Verfahren- und Betriebsvarianten .....	127	Bildquellen .....	146
Anlagentechnik .....	128	Register .....	147