

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 6

1 Warum ist der Betrieb einer Biogasanlage interessant? (DR. MARKUS HELM) 8

- 1.1 Energiepolitischer Rahmen 8
- 1.2 Stand der Biogaserzeugung in Deutschland 9

2 Das EEG 2012 – Einführung aus rechtlicher Sicht (DR. HELMUT LOIBL) 12

- 2.1 Einführung 12
- 2.2 Biogasanlagen nach § 27 EEG 12
- 2.2.1 Vergütungshöhe 12
- 2.2.2 Voraussetzungen 13
- 2.3 Sonderregelung: Vergärung von Bioabfällen (§ 27a) 15
- 2.4 Sonderregelung Gülleanlage (§ 27b EEG) 16
- 2.5 Sonstige Pflichten 16
- 2.6 Sonstiges 17
- 2.6.1 Zünd und Stützfeuerung 17
- 2.6.2 750 kW-Grenze 17
- 2.7 Direktvermarktung 18

3 Wie funktionieren biologische Prozesse in Biogasanlagen? (DR. MARKUS HELM) 20

- 3.1 Mikrobielle Grundlagen der Biogaserzeugung 20
- 3.2 Organische Säuren im Fermenter 23
- 3.3 Raumbelastung 25
- 3.4 Temperatur 28
- 3.5 Methankonzentration des Biogases 30
- 3.6 Hemmstoffe 31
- 3.7 Spurenährstoffe 33

- 4 Vergärung nachwachsender Rohstoffe (DR. MARKUS HELM) 34
 - 4.1 Substratgewinnung und Lagerung 34
 - 4.1.1 Substratgewinnung 34
 - 4.1.2 Transportlogistik 35
 - 4.1.3 Einlagerung in Fahrsilos 35
 - 4.2 Lagerung von Gülle zur Vergärung 36
 - 4.3 Annahme-, Aufbereitungs- und Eintrags-technik 36
 - 4.3.1 Annahme und Zwischenlagerung 36
 - 4.3.2 Materialeintrag 39
 - 4.4 Fermenter 42
 - 4.4.1 Fermenter mit Einbauten 42
 - 4.4.2 Rührkesselfermenter 42
 - 4.4.3 Propfenstromfermenter 50
 - 4.4.4 Perkolationsfermenter 53
 - 4.5 Einphasige – zweiphasige Systeme 55
 - 4.6 Einstufige – zweistufige Systeme 56
 - 4.7 Gassystem und Gasreinigung 57
 - 4.8 Gasspeicher 59
 - 4.9 BHKW 60
 - 4.10 ORC – Organic-Rankine-Cycle 61
 - 4.11 Gasfackel 61
 - 4.12 Gärreststoffaufbereitung und -lagerung 62
 - 4.13 MSR-Technik 65
- 5 Besonderheiten bei Bioabfällen und Speiseresten
(DIPL-ING. (FH) BENJAMIN REIS, DR. MARKUS HELM, PROF. DR.-ING. UWE GÖRISCH) 67
 - Einleitung 67
 - 5.1 Planerische Anforderungen 67
 - 5.2 Anlieferung und Annahme 68
 - 5.3 Aufbereitungstechnik 70
 - 5.4 Hygienisierung 72
 - 5.5 Pufferspeicher – Anmischbehälter 73
 - 5.6 Fermenter 73
 - 5.7 Ablufterfassung und -reinigung 74
 - 5.7.1 Ablufterfassung 74

5.7.2	Abluftreinigung	76	7	Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen (DR. MARKUS HELM)	93
5.8	Gärrestaufbereitung und -verwertung	76	7.1	Einnahmen	93
6	Biogasaufbereitung zu Biomethan (DR. MARKUS HELM, RA MICHA KLEWAR)	78	7.1.1	Einnahmen aus dem Stromverkauf	93
6.1	Grundlagen der Einspeisung in das Erdgasnetz	78	7.1.2	Einnahmen aus dem Verkauf von Wärmeenergie und Kippgebühren	93
6.2	Erdgasnetze in Deutschland	78	7.1.3	Verkauf von Biogas	94
6.2.1	Erdgasqualität	78	7.1.4	Ertragsprognose/Kalkulationsgrundlagen	94
6.2.2	Netzebenen	79	7.2	Kosten	99
6.3	Der Gasnetzzugang	80	7.2.1	Investitions- und Finanzierungskosten	99
6.3.1	Rechtliche Grundlage	80	7.2.2	Substratkosten	100
6.3.2	Verfahrensablauf	81	7.2.3	Kosten für Reparatur, Wartung und Instandhaltung sowie Ersatzinvestitionen	103
6.3.3	Kostentragung	81	7.2.4	Personalkosten	104
6.3.4	Einspeisung und Transport von Biomethan	82	7.2.5	Eigenstrombedarf	104
6.4	Wirtschaftliche Bedeutung von Biomethan	83	7.2.6	Weitere Kostenpositionen	105
6.5	Verwertungspfade für Biomethan	84	7.3	Rentabilität	105
6.5.1	Vergütung für Biomethan nach dem EEG	84	8	Welche Gewährleistungsrechte bestehen beim Bau einer Biogasanlage? (RA PATRICK ROSENOW)	107
6.5.2	Biomethan im Wäremarkt	84	8.1	Einleitung	107
6.5.3	Biomethan im Kraftstoffmarkt	85	8.2	Beauftragung	107
6.6	Technik der Aufbereitung von Biogas zu Biomethan	86	8.3	Abnahme der Biogasanlage	108
6.6.1	Druckwechseladsorption	86	8.4	Gewährleistungsrechte	108
6.6.2	Druckwasserwäsche	88	8.5	Ausfallschaden	109
6.6.3	Physikalische Absorption mit organischen Lösungsmitteln (Genosorb®-Wäsche)	88	8.6	Exkurs Vereinbarung VOB/B	110
6.6.4	Chemische Absorption mit organischen Lösungsmitteln	88		Selbstständiges Beweisverfahren	110
6.6.5	Membranverfahren	89		Service	113
6.6.6	Kryogene Verfahren	89		Wichtige Adressen und Links	113
6.7	Wirtschaftlichkeit der Gasaufbereitung/-einspeisung	91		Literaturverzeichnis	115
				Die Autoren	120
				Bildquellen	121
				Register	122