
Vorwort zur 3. Auflage

Das 1993 erstmalig und 2005 in einer 2. vollständig überarbeiteten Auflage erschienene Buch „Anaerobtechnik. Handbuch der anaeroben Behandlung von Abwasser und Schlamm“ stellt im deutschsprachigen Raum das umfangreichste und wichtigste Handbuch für diesen Bereich dar. Seit dem Erscheinen der 2. Auflage hat sich eine Vielzahl von Entwicklungen und Änderungen im Bereich der Anaerobtechnik ergeben, die in die nun vorliegende Neuauflage eingeflossen ist. Neben einer Aktualisierung der einzelnen Kapitel wurde das neue Handbuch insbesondere um die folgenden Punkte erweitert:

- Das Grundlagenkapitel wurde um einen separaten Abschnitt zu den chemischen Grundlagen erweitert (Abschn. 2.2).
- Als wesentliche Ergänzung wird den Verfahren der Biogaserzeugung ein höherer Stellenwert eingeräumt (Kap. 8).
- Neu aufgenommen werden zudem Grundlagen und Beispiele anaerober Verfahren zur Stickstoffelimination (Deammonifikation) (Kap. 9).

Durch die stärkere Berücksichtigung der anaeroben Behandlung von nachwachsenden Rohstoffen und industriellen Reststoffen, ist für die vorliegende Neuauflage auch der Titel in „Anaerobtechnik. Abwasser-, Schlamm- und Reststoffbehandlung, Biogasgewinnung“ geändert worden. Der bewährte Aufbau des Werkes ist dabei in der Beschreibung der Grundlagen und Einflussfaktoren (Kap. 2 und 3), der Anwendungen sowie der umfangreichen Beispiele der anaeroben Verfahrenstechnik erhalten geblieben.

Verfahren zur anaeroben Umsetzung organischer Stoffe werden in verschiedenen Bereichen der Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik mit unterschiedlichen Zielsetzungen eingesetzt und haben in den vergangenen Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen:

- In der Bundesrepublik Deutschland werden ca. 3/4 aller **kommunalen Schlämme** aus der Abwasserreinigung anaerob behandelt. Neben einer Reduzierung der organischen Inhaltstoffe dient die anaerobe Behandlung auch der Verringerung der pathogenen Keime und der Verbesserung der Entwässerungseigenschaften (Kap. 4).

- Die anaerobe **Industrieabwasserbehandlung** wird etwa seit Mitte der 1970er-Jahre für Abwässer mit einer hohen organischen Belastung (z. B. Lebensmittel- und Papierindustrie) als Vorbehandlungsstufe zur Reduzierung der CSB-Konzentration eingesetzt. Die Anzahl der Anlagen in Deutschland steigt seitdem stetig und beträgt etwa 258 (Stand 2012), von denen noch etwa 211 betrieben werden. Mit der Weiterentwicklung der anaeroben Reaktortechnologie erschließen sich immer mehr Anwendungsfelder; auch die anaerobe **Kommunalabwasserbehandlung** gewinnt in tropischen und subtropischen Ländern an Bedeutung (Kap. 5, 6 und 7).
- Die Anzahl **landwirtschaftlicher Anaerobanlagen** zur Vergärung von landwirtschaftlichen Wirtschaftsdüngern und nachwachsenden Rohstoffen ist in den vergangenen Jahren weiter stark angestiegen. Während 1990 die installierte Leistung in diesem Bereich bei etwa 1 MW_{el} lag, betrug sie 2010 2.370 MW_{el}. Ebenso ist auch die produzierte Strommenge von 0,3 GWh (1990) auf 14.454 GWh (2010) deutlich angestiegen (BMU 2012) (Kap. 8.1 und 8.2).
- Auch hinsichtlich der **Vergärung organischer Reststoffe** bestehen erhebliche Biogaspotenziale, insbesondere im Bereich der Lebensmittelindustrie (z. B. Schlempen, Trester). Die Potenziale industrieller Reststoffe können für Deutschland mit bis zu 4.000 GWh/a abgeschätzt werden; zusätzliche Potenziale entstehen auch bei der anaeroben Umsetzung der organischen Fraktion des Biomülls (Abschn. 8.3).
- Wesentlich beim Einsatz anaerober Verfahren ist die **Biogas- bzw. Faulgasverwertung** – mögliche Verfahren und Potenziale sind daher in Abschn. 9.1., die Anforderungen an die Sicherheit in Abschn. 9.2. dargestellt.

Aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsgeschichte des Einsatzes anaerober Verfahren variieren z. T. die eingesetzten Bezeichnungen und Begriffe:

- Das beim anaeroben Prozess entstehende Gas, das sich hauptsächlich aus Methan und Kohlenstoffdioxid sowie ggf. weiteren Gasen (z. B. H₂S) zusammensetzt, wird bei der Schlammstabilisierung als Faulgas (DIN 4045) und bei der Vergärung nachwachsender Rohstoffe sowie im Rahmen der Abwasserbehandlung als Biogas bezeichnet. Das EEG unterscheidet dagegen zwischen Klärgas (Gas, das bei der Schlammfaulung und anaeroben Abwasserbehandlung entsteht), Deponiegas und Biogas (Gas, das durch anaerobe Vergärung von Biomasse gewonnen wird). In den folgenden Kapiteln werden die unterschiedlichen Begriffe beibehalten, so wird im Rahmen der Schlammstabilisierung i. d. R. der Begriff Faulgas, für die anderen Bereiche die Bezeichnung Biogas verwendet.
- Bei den Reaktoren werden ebenfalls unterschiedliche Bezeichnungen mit Faulbehälter (Schlammstabilisierung), Anaerobreaktor (Abwasserbehandlung) und Fermenter (Biogasanlagen) verwendet.
- Ebenso wird im eher landwirtschaftlich geprägten Biogasbereich die Beschickung bzw. Substratzugabe auch als „Fütterung“ bezeichnet, was im wissenschaftlichen Sinn der Substratzufuhr entspricht.

Da die Autoren das für ihren Bereich gebräuchliche Vokabular verwenden, ist beim Lesen zu berücksichtigen, dass unterschiedliche Bezeichnungen für den gleichen Begriff auftreten können. Eine Vereinheitlichung dieser Begriffe ist für die Zukunft wünschenswert, kann jedoch durch dieses Buch nicht geleistet werden.

Insgesamt haben etwa 40 Autoren an der Aktualisierung und Überarbeitung mitgewirkt, bei denen wir uns herzlich für ihre Arbeit bedanken. Wir freuen uns, Ihnen hiermit ein „Anaerobhandbuch“ auf dem neuesten Stand präsentieren zu können, das Ihnen als Grundlage und Nachschlagewerk für Ihre Arbeit dienen und dazu beitragen soll, dass die Anaerobtechnik auch in Zukunft als sichere und ökologisch sinnvolle Technologie vermehrt Anwendung findet.

Wir danken der Oswald-Schulze-Stiftung für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

Das Herausgeberteam
und Schriftleitung
Rosenwinkel, Kroiss, Dichtl, Seyfried, Weiland, Hinken

Anaerobtechnik

Abwasser-, Schlamm- und Reststoffbehandlung,

Biogasgewinnung

Rosenwinkel, K.-H.; Kroiss, H.; Dichtl, N.; Seyfried, C.-F.;

Weiland, P. (Hrsg.)

2015, XVI, 844 S. 250 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-642-24894-8