

DIN ISO 23139



ICS 91.140.30

Einsprüche bis 2022-10-26

Entwurf

**Biologische Ausrüstung zur Aufbereitung von Luft und anderen Gasen –
Anwendungsleitfaden zur Desodorierung in Kläranlagen
(ISO/DIS 23139:2022);
Text Deutsch und Englisch**

Biological equipment for treating air and other gases –
Application guidance for deodorization in wastewater treatment plants
(ISO/DIS 23139:2022);
Text in German and English

Équipement biologique pour le traitement de l'air et d'autres gaz –
Guide d'application pour la désodorisation dans les stations d'épuration des eaux usées
(ISO/DIS 23139:2022);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-08-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an krdl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) - Normenausschuss, 40002 Düsseldorf, Postfach 10 11 39 oder VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 31 Seiten

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) - Normenausschuss
DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Charakterisierung des geruchsbelästigenden Gases und Prozessgestaltung	9
4.1 Charakterisierung des geruchsbelästigenden Gases.....	9
4.2 Prozessgestaltung.....	9
5 Anforderungen an Herstellung, Installation und Betrieb.....	11
5.1 Herstellung und Installation	11
5.2 Inbetriebnahme	12
5.3 Betrieb und Instandhaltung.....	12
6 Leistungsbeurteilung	13
6.1 Messung einiger Indizes für geruchsbelästigendes Gas	13
6.1.1 Durchflussrate, Temperatur und relative Feuchte des geruchsbelästigenden Gases.....	13
6.1.2 Druckverlust des Filterbetts.....	13
6.1.3 Geruchsstoffkonzentration im geruchsbelästigenden Gas	13
6.1.4 Geruchsstoffkonzentration	14
6.2 Berechnung der Geruchsstoff-Reinigungsleistung	14
6.3 Berechnung der Geruchsstoff- Eliminationsrate	14
7 Sicherheit und Kontrolle der Sekundäremissionen	15
7.1 Sichere Kontrolle	15
7.2 Kontrolle der Sekundäremissionen.....	15
Literaturhinweise.....	16

Nationales Vorwort

ISO 23139 wurde von Arbeitsgruppe ISO/TC 142/WG 13 „Biological equipment for treating air and other gases“ des Technischen Komitees ISO/TC 142, „Cleaning equipment for air and other gases“, erarbeitet. Obmannschaft und Sekretariat der WG 13 liegen bei der Volksrepublik China. An der Erstellung dieser Norm war der Fachbereich I „Umweltschutztechnik“ der VDI/DIN Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss maßgeblich beteiligt.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 134-01-37 AA der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des Norm-Entwurfs beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfs gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142, *Cleaning equipment for air and other gases*, erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Weltweit sind tausende von Kläranlagen (KA) in Betrieb, von denen die meisten geruchsbelästigende Gase als Sekundäremissionen erzeugen. Zu den typischen Verunreinigungen in geruchsbelästigenden Gasen zählen Schwefelwasserstoff, Ammoniak und flüchtige organische Verbindungen (VOCs). Außerdem kann Schwefelwasserstoff in geruchsbelästigenden Gasen zu erheblicher Korrosion an Einrichtungen und Rohrleitungen führen und das Risiko für Vergiftungen erhöhen.

Neben verschiedenen weiteren Verfahren wurden biologische Verfahren als kostengünstige und beliebteste Verfahren zur Desodorierung von KAs anerkannt. Bei biologischen Verfahren werden geruchsbelästigende Gase durch mikrobielle Stoffwechsel aufbereitet; die Vorteile liegen hierbei in den niedrigen Betriebskosten, dem einfachen Betrieb, der hohen Sicherheit und der Senkung der Sekundäremissionen. Die typische biologische Ausrüstung umfasst Biofilter, Biotricklingfilter und Biowäscher. Die biologischen Verfahren werden seit etwa siebzig Jahren zur wirksamen Aufbereitung der von KAs abgegebenen geruchsbelästigenden Gase verwendet. Aufgrund zahlreicher Arbeiten am Standort wurde in verschiedenen Ländern und Regionen viel Erfahrung mit biologischer Ausrüstung zur Geruchsaufbereitung gesammelt. Es wurde jedoch festgestellt, dass sich die Aufbereitungseinrichtungen sowohl hinsichtlich der Konfiguration als auch der Leistung stark voneinander unterscheiden.

Es ist daher erforderlich, durch das Sammeln der erfolgreichen Erfahrungen weltweit eine Norm auf internationaler Ebene zu erstellen und einen weltweit geltenden Leitfaden zur Installation und Anwendung biologischer Ausrüstung zur Geruchsaufbereitung zur Verfügung zu stellen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die spezifischen Anforderungen und Anwendungsleitfaden für biologische Desodorierungssysteme in Kläranlagen (KAs). Die spezifischen Anforderungen umfassen die Charakterisierung des geruchsbelästigenden Gases, die Prozessauswahl, Ausrüstungsherstellung und -installation, Inbetriebnahme und Betrieb, Leistungsbewertung, Sicherheit und Kontrolle der Sekundäremissionen.

Der Leitfaden kann die Entwicklung und Wartung von biologischen Desodorierungssystemen in KAs unterstützen und birgt Vorteile für Eigentümer und Betreiber von KAs.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Kläranlage

KA

Anlage, die Schmutzwasser mittels physikalischer, chemischer, biologischer Verfahren oder einer Kombination aus diesen reinigt, sodass das Abwasser den Anforderungen von Abwassernormen oder der Umweltkapazität gerecht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Qualität des gereinigten Schmutzwassers sollte die Anforderungen von Abwassernormen oder Wasser-Umweltkapazität erfüllen.

3.2

Geruchsstoff

Verunreinigungen mit fauligem und stechendem Geruch, der bei Menschen unangenehme Sinneseindrücke hervorruft

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Geruchsstoffe in KAs sind u. a. schwefelhaltige Verbindungen (Schwefelwasserstoff, organische Sulfide), stickstoffhaltige Verbindungen (Ammoniak, Amine) und flüchtige organische Verbindungen (VOCs).

3.3

geruchsbelästigende Gase

Abgase, die aus industriellen, öffentlichen oder häuslichen Prozessen stammende Geruchsstoffe enthalten

3.4

Geruchsquelle in der KA

Einrichtung oder Ausrüstung in einer Kläranlage, die geruchsbelästigende Gase abgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: In KAs sind Vorbehandlungsanlagen für Schmutzwasser, anaerobe Aufbereitungsanlagen und Klärschlamm-Aufbereitungsanlagen die primären Geruchsquellen. Sulfide stellen typische Geruchsstoffe im

unbehandelten Schmutzwasser dar. Sulfide, Ammoniak und VOCs sind typische Geruchsstoffe im Klärschlamm. Die Emission wird bei Turbulenzen oder Verwirbelungen im Schmutzwasser oder Klärschlamm stärker.

3.5

Geruchsstoffkonzentration

quantitativer Indikator der Geruchsintensität durch Prüfungen mit Riechorganen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert für die Geruchsstoffkonzentration entspricht den unter Verwendung gereinigter Luft auf den Erkennungsschwellenwert der Panelmitglieder verdünnten Multiplikatoren der Proben geruchsbelastigender Gase.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Geruchsstoffkonzentration in unbehandelten geruchsbelastigenden Gasen unterschied sich von Fall zu Fall stark und wird durch die Emissionsrate der Geruchsstoffe und die Konfiguration des Sammelsystems beeinflusst. Die Geruchsstoffkonzentration kann anhand verschiedener Methoden wie etwa ASTM D 1391, EN 13725 oder GB/T 14675-93 ermittelt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die gemessene Konzentration hängt vom Verfahren ab.

3.6

Bioreaktoren zur Desodorierung

Bioreaktoren zur Aufbereitung von aus verschiedenen Geruchsquellen gesammelten geruchsbelastigenden Gasen, um die Emission von Geruchsstoffen zu minimieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei biologischen Reaktoren zur Abgasaufbereitung handelt es sich typischerweise um Biofilmreaktoren mit auf der Oberfläche eines Füllmaterials sessile Mikrobenkolonien, wie Biofilter oder Biotricklingfiltern. Eine andere Art von biologischen Reaktoren stellen Reaktoren mit Belebteinheit dar, bei der die Mikrobenpopulationen in einem Flüssigmedium suspendiert werden, wie etwa bei Biowäschern. Für KA-Anwendungen finden Biofilter und Biotricklingfilter häufiger Anwendung als Biowäscher.

3.7

Biofilter

Festbett-Bioreaktoren auf Grundlage der Abgasaufbereitung mittels Biofilm, ohne Flüssigphasen-Strömung oder intermittierende Strömung, sobald der Durchfluss auf der Oberfläche des Füllmaterials erfolgt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Typischerweise werden organische und/oder inerte Materialien verwendet, die ungeordnet in die Filterbetten gefüllt werden. Das Substrat selbst kann die Nährstoffe liefern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für gewöhnlich ist eine Vorbefeuchtung erforderlich.

3.8

Biotricklingfilter

Biorieselbettreaktor

Festbett-Bioreaktoren auf Grundlage der Abgasaufbereitung mittels Biofilm mit offensichtlicher kontinuierlicher oder intermittierender Flüssigphasen-Strömung oder auf der Oberfläche des Füllmaterials

Anmerkung 1 zum Begriff: Typischerweise werden inerte Materialien verwendet, die beliebig oder strukturiert in die Filterbetten gefüllt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es kann eine externe Nährstoffzufuhr erforderlich sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es ist keine Vorbefeuchtung erforderlich.

3.9

Biowäscher

Kombination aus einer Wäschereinheit, die gasförmige Schadstoffe absorbiert und einem nachfolgenden Bioreaktor, in dem die Schadstoffe durch Mikroorganismen abgebaut werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Einbauelement der Wäschereinheit kann es sich um eine Schüttung oder strukturierte Packung oder eine Konstruktion mit Platten oder einer rotierenden Scheibe handeln.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für gewöhnlich ist eine externe Nährstoffzufuhr erforderlich.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es ist keine Vorbefeuchtung erforderlich.

3.10

Filterbett

Bett, das das Füllmaterial und die Mikroorganismen auf der Oberfläche der Füllung umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Typischerweise werden natürliche und/oder künstliche Materialien verwendet, die beliebig oder geordnet eingefüllt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei den Mikroorganismen handelt es sich typischerweise um Bakterien und/oder Pilze in Form eines Biofilms auf der Oberfläche des Füllmaterials oder in Form freier Zellen in der Flüssigkeit.

Anmerkung 3 zum Begriff: Geruchsbelästigendes Gas fließt durch das Filterbett und wird durch Stoffaustausch und biologische Zersetzung der Geruchsstoffe gereinigt.

3.11

Leerrohrgeschwindigkeit

durchschnittliche Geschwindigkeit des Luftflusses durch das leere Filterbett in m/s oder m/h

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird berechnet, indem die Gas-Durchflussrate (in m³/s oder m³/h) durch die Gesamtquerschnittsfläche (in m²) des Bioreaktors geteilt wird.

3.12

Verweilzeit im leeren Bett

EBRT

Verweilzeit geruchsbelästigender Gase in einem leeren Filterbett in s

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird berechnet, indem die Gas-Durchflussrate (in m³/s) durch das Gesamtvolumen des Filterbetts (in m³) geteilt wird.

3.13

Einlassbeladung

Einlass-Lademenge

Menge der von einer Volumeneinheit Füllmaterial in einer Zeiteinheit empfangenen Geruchsstoffe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einlassbeladung [in g/(m³·h)] wird berechnet, indem die Gas-Durchflussrate (in m³/h) mit der Geruchsstoffkonzentration (in g/m³) multipliziert und das Produkt anschließend durch das Volumen des Filterbetts (in m³) geteilt wird.

3.14

Geruchsstoff-Reinigungsleistung

RL

Verhältnis der Konzentration abgebauter Geruchsstoffe zur Geruchsstoffkonzentration am Einlass

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Reinigungsleistung wird auch einfach als „Beseitigungsleistung“ bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie wird mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$RL = (1 - (C_{out} / C_{in})) \%,$$

dabei ist C_{out} = die Geruchsstoffkonzentration am Auslass, C_{in} = die Geruchsstoffkonzentration am Einlass.

3.15

Geruchsstoff-Eliminationsrate (ER)

Menge der von einer Volumeneinheit Füllmaterial in einer Zeiteinheit entfernten Geruchsstoffe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eliminationsrate (ER) wird auch als Beseitigungskapazität (BK) oder Beseitigungsrate (BR) bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie wird im Allgemeinen zur Bewertung der Reaktorkapazität hinsichtlich der Geruchsstoffentfernung verwendet. Sie ist für den Vergleich verschiedener Bioreaktoren äußerst relevant und nützlich. Es ist wichtig zu beachten, dass die Geruchsstoff-BK von der Geruchsstoff-Einlassbeladung des jeweiligen Bioreaktors abhängt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die maximale Eliminationsrate entspricht dem Maximalwert der Kapazität zur unmittelbaren Beseitigung in $\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ bei gleichzeitiger Vergrößerung der Einlassbeladung.

3.16

Druckverlust eines Bioreaktors

Unterschied zwischen den statischen Gasdrücken an Einlass und Auslass des Reaktors

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Druckverlust des Bioreaktors und der Sammelleitung für geruchsbelästigende Gase wirkt sich auf den Energieverbrauch des Gebläses und somit auf dessen Betriebskosten aus. Der Druckverlust eines Bioreaktors wird hauptsächlich durch die Art des Filterbetts und die Leerrohrgeschwindigkeit bestimmt.

4 Charakterisierung des geruchsbelästigenden Gases und Prozessgestaltung

4.1 Charakterisierung des geruchsbelästigenden Gases

4.1.1 Die Hauptgeruchsquellen in KAs sind abgedeckt und die aus verschiedenen Quellen stammenden geruchsbelästigende Gase werden hauptsächlich durch ein Leitungssystem gesammelt und der Bioreaktor zur Desodorierung wird am Ende des Leitungssystems installiert und bereitet die Gesamtmischung geruchsbelästigender Gase auf. In manchen Fällen, bei niedrigen Durchflussraten aber hohen Geruchsstoffkonzentrationen, kann eine separate Aufbereitungseinheit für diese Quelle nützlich sein.

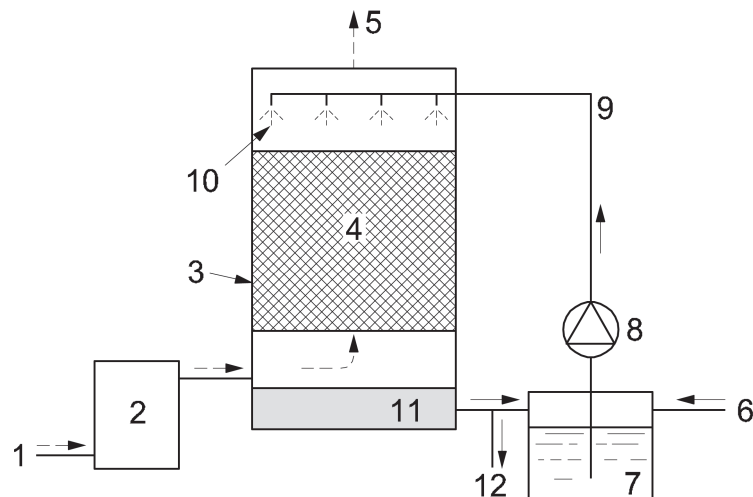
4.1.2 Zu den Merkmalen des geruchsbelästigenden Gases zählen die Durchflussrate, die Geruchsstoffkomponente und -konzentration im geruchsbelästigenden Gas, die Emissionsrate der Geruchsstoffe, die Temperatur und relative Feuchte usw. Die Merkmale des geruchsbelästigenden Gases auf verschiedenen Quellen oder am Ende wirken sich auf die Gestaltung und den Betrieb des Sammel- und Aufbereitungssystems für geruchsbelästigende Gase aus. Eine angemessene und präzise Charakterisierung des geruchsbelästigenden Gases sorgt für bessere Leistung und Kostensenkung.

4.1.3 Wenn das Leitungssystem zur Sammlung des geruchsbelästigenden Gases installiert ist, können die Merkmale des geruchsbelästigenden Gases am Standort, an bestimmten Punkten des Leitungssystems gemessen werden.

4.1.4 Wenn kein Leitungssystem zur Gassammlung vorliegt, können die Emissionsraten (in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$) der Geruchsstoffe mithilfe einer Fluxkammer oder eines Windkanals auf der Oberfläche des Schmutzwassers gemessen werden. Bei noch nicht installierten KAs sind zudem Referenzen auf vorherige, vergleichbare Anwendungen erforderlich.

4.2 Prozessgestaltung

4.2.1 Der biologische Desodorierungsprozess darf, wie in Bild 1 dargestellt, einige Vorbehandlungseinheiten sowie einen biologischen Reaktor, in Reihe geschaltet, umfassen.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------|----|----------------|
| 1 | geruchsbelästigendes Gas | 7 | Wasserbehälter |
| 2 | Vorbehandlungseinheit | 8 | Pumpe |
| 3 | Säule des Bioreaktors | 9 | Rohrleitung |
| 4 | Filterbett | 10 | Sprühdüse |
| 5 | aufbereitetes Gas | 11 | Drainagewasser |
| 6 | hinzugefügtes Wasser | 12 | Ablass |

Bild 1 — Schema einer biologischen Desodorierausrüstung

4.2.2 Bei Vorbehandlungseinheiten darf es sich um Filter zur Partikelentfernung oder Befeuchter zur Erhöhung der relativen Feuchte des geruchsbelästigenden Gases handeln.

4.2.3 Bei dem biologischen Reaktor handelt es sich für gewöhnlich um Biofilter oder einen Biotricklingfilter, der eine Reaktorsäule, ein Füllmaterialbett und die Wassersprühanlage umfasst.

ANMERKUNG 1 Die Wassersprühanlage sollte Pumpen, Sprühdüsen, Leitungen und den Wasserbehälter umfassen.

ANMERKUNG 2 Manche chemischen oder biologischen Wirkstoffe, wie Nährstoffe, pH-Regler oder Beimpfungen dürfen ebenfalls im Wasserbehälter hinzugefügt und auf das Filterbett gesprüht werden.

ANMERKUNG 3 Das Drainagewasser darf wieder zum Wasserbehälter zurückgeleitet oder direkt entsorgt werden.

4.2.4 Wenn ein eigenständiger Bioreaktor die Anforderungen an die Aufbereitung geruchsbelästigender Gase und die Emissionsnorm nicht erfüllen kann, dürfen vor oder nach dem Bioreaktor weitere Systeme, wie ein chemischer Wäscher oder ein Aktivkohleadsorber, installiert werden.

4.2.5 Der Bioreaktor zur Desodorierung umfasst Biofilter, Biotricklingfilter und Biowäscher. Biofilter und Biotricklingfilter sind in KAs weit verbreitet.

4.2.6 Die üblichen Bereiche der Auslegungskriterien für Biofilter, Biotricklingfilter und Biowäscher zur Aufbereitung von geruchsbelästigenden Gasen in KAs sind in Tabelle 1 angegeben.