

ICS 13.060.40

German standard methods for the examination of water, waste water and sludge; Bio-assays (group L); Surfactant biodegradation and elimination test for simulation of municipal waste water treatment plants (L 26)

Méthodes normalisées allemandes pour l'analyse des eaux, des eaux résiduaires et de boues; Essais biologiques (groupe L); Test de biodégradation et élimination de surfactants pour la simulation des stations d'épuration municipales (L 26)

Diese Norm wurde gemeinsam mit der Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutsche Chemiker aufgestellt.

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

1 Allgemeine Angaben

Als Prüfapparaturen dienen Labor-Belebtschlammanlagen (siehe Bild 1), denen kontinuierlich synthetisches Abwasser, das die Prüfschubstanz enthält, zugeführt wird. Für die Bestimmung der vollständigen Abbaubarkeit bzw. Eliminierbarkeit (Summenparameter-Analysen) muß eine Kontrollanlage betrieben werden, die mit prüfsubstanzfreiem synthetischem Abwasser gespeist wird. Die Prüf- und Kontrollanlagen werden nach einem Überimpfungsverfahren gekoppelt betrieben.

2 Anwendungsbereich

Das Verfahren ist für wasserlösliche Tenside entwickelt worden, die mit Hilfe spezieller bzw. summarischer Analysenverfahren erfaßt werden können. Das Verfahren ist jedoch auch auf andere organische Stoffe anwendbar, die wasserlöslich sind und über einen geringen Dampfdruck verfügen.

Im Fall von Formulierungen bzw. von Stoffgemischen muß eine Isolierung der tensidischen Inhaltsstoffe vor der Abbau- bzw. Eliminierbarkeitsprüfung vorgenommen werden.

Fortsetzung Seite 2 bis 17

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

3 Begriffe

3.1 Primärabbau

Die mikrobielle Umsetzung der Prüfsubstanz, die zu einem Verlust spezifischer Subanzeigenschaften (z. B. Grenzflächenaktivität) führt.

3.2 Vollständiger biologischer Abbau

Die mikrobielle Umsetzung der Prüfsubstanz zu Kohlenstoffdioxid, Wasser, Mineralsalzen und mikrobieller Zellschubstanz (Biomasse).

3.3 Spezielle Analyseverfahren

Verfahren, die gezielt auf einzelne Verbindungen bzw. Verbindungsklassen ansprechen.

Zu diesen Verfahren zählen:

- Bestimmung von anionischen Tensiden (MBAS, Methylenblauaktive Substanzen) (nach DIN 38 409 Teil 23).
- Bestimmung von nichtionischen Tensiden (BiAS, Bismutaktive Substanzen) (nach DIN 38 409 Teil 23).
- Bestimmung von kationischen Tensiden (DSBAS, Disulfonblau-aktive Substanzen) (nach DIN 38 409 Teil 20).

3.4 Summenparameter-Bestimmungen

Verfahren, mit denen organische Stoffe summarisch erfaßt werden können, z. B. DOC (Dissolved Organic Carbon; gelöster organischer Kohlenstoff) und CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf).

3.5 Trockenschubstanz

Volumenbezogener Feststoffanteil des Belebtschlammes, der unter festgelegten Bedingungen durch Filtration oder Zentrifugation von der wäßrigen Phase abgetrennt werden kann und dessen Trockenmasse bei etwa 105°C gravimetrisch bestimmt wird (nach DIN 38 414 Teil 2).

3.6 Eliminationsgrad, biologischer Abbaugrad

3.6.1 Primär-Abbaugrad, primärer Eliminationsgrad

Der Primär-Abbau- bzw. primäre Eliminationsgrad wird aus der Differenz der gemessenen Tensidkonzentrationen im Zu- und Ablauf der Labor-Belebtschlammanlagen, bezogen auf die Zulaufkonzentration, errechnet und in % angegeben. Der Gesamtabbau ergibt sich aus der Mittelung der Einzelabbaugrade während der Bewertungszeitspanne.

3.6.2 Vollständiger biologischer Abbaugrad, vollständiger Eliminationsgrad

Der vollständige Abbau- bzw. Eliminationsgrad wird aus der Differenz der DOC-Massenkonzentration bzw. dem CSB-Wert in den Abläufen der Prüf- und Kontrollanlage, bezogen auf die nominale DOC-Massenkonzentration bzw. den CSB-Wert der Prüfschubstanz im Zulauf zu den beiden Labor-Belebtschlammanlagen, errechnet und in % angegeben.

4 Grundlage des Verfahrens

Bei dem Testverfahren wird Belebtschlamm aus kommunalen Kläranlagen und synthetisches Abwasser (nach Abschnitt 8.1) zur Prüfung der biologischen Abbaubarkeit bzw. Elimination von Tensiden verwendet.

Bei Anwendung eines speziellen Analysenverfahrens werden eine und bei Anwendung eines Summenparameter-Analysenverfahrens zwei Labor-Belebtschlammanlagen eingesetzt. Im letztgenannten Fall wird eine Anlage mit Prüfschubstanz beaufschlagt, und die zweite wird als Kontrollversuch unter gleichen Bedingungen, jedoch ohne Zusatz von Prüfschubstanz betrieben. Infolge der Verwendung einer geringen Belebtschlammbelastung und einer realistischen mittleren hydraulischen Verweilzeit (6 h) wird eine gleichmäßig gute Nitrifikation sichergestellt. Damit simuliert das Verfahren die mit Belebtschlamm betriebenen kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen).

Das Verfahren kann mit kontinuierlichen Ökotoxizitäts-Tests gekoppelt werden, um die chronische aquatische Toxizität von im Ablauf der Labor-Belebtschlammanlage befindlichen Prüfschubstanz-Resten bzw. -Abbauprodukten (Kataboliten) zu bestimmen.

Durch Anwendung einer konstant niedrig gehaltenen Sauerstoff-Massenkonzentration von 2 bis 3 mg/l O₂ kann der Simulationscharakter des Verfahrens noch erhöht werden.

Bei diesem Testverfahren sind nichtbiologische Eliminationsvorgänge nicht ausgeschlossen. Es wird der Abbau- bzw. Eliminationsgrad der Prüfschubstanz gemessen. Je nach Verlauf der Eliminationskurve und nach vorliegenden Zusatzinformationen kann zwischen biologischen und nichtbiologischen Vorgängen unterschieden und eine Aussage zur biologischen Abbaubarkeit vorgenommen werden.

Die Prüfschubstanz wird in einer Konzentration eingesetzt, die gegenüber den Belebtschlamm-Organismen weder toxisch noch inhibierend wirkt. Die Testkonzentration an Tensiden sollte vorzugsweise etwa 10 mg/l betragen.

5 Störungen

Schwermetallionen, organische Lösemittel und Bakterizide können aufgrund ihrer Toxizität gegenüber Mikroorganismen stören. Die wäßrige Stammlösung der Prüfschubstanz (nach Abschnitt 8.2) soll vor dem Zusatz zum synthetischen

Abwasser auf einen pH-Wert zwischen 6,5 und 8,0 eingestellt werden. Störungen des biologischen Systems werden durch die analytische Kontrolle des Abbaugrades der gelösten organischen Inhaltsstoffe des synthetischen Abwassers (nach Abschnitt 8.1) erkannt.

Im Belüftungsgefäß auftretender Schaum kann zum Ausschäumen von Belebtschlamm und zum Austrag von Prüfschubstanz führen; er kann durch sparsame Anwendung von Entschäumern (nach Abschnitt 8.5) zerstört werden. Der Entschäumer darf keine Prüfschubstanz enthalten bzw. deren Analyse nicht stören und keine hemmende Wirkung auf den Belebtschlamm ausüben. Bei Auftreten von Schwimm- oder Blähschlamm können z. B. folgende Maßnahmen getroffen werden:

- a) Kurzfristige diskontinuierliche Nährstoffzufuhr. Hierzu werden die Nährstoffe als Konzentrat — aus Haltbarkeitsgründen auf etwa 4 °C gekühlt — separat von der restlichen Wassermenge dem Belüftungsgefäß zugeführt.
- b) Kurzfristige (etwa 1 bis 2 Tage) Verdoppelung der Nährstoffmenge je l im Zulauf.
- c) Zusatz geeigneter anorganischer Flockungsmittel (z. B. Eisen(III)-chlorid-Lösung nach Abschnitt 8.4).

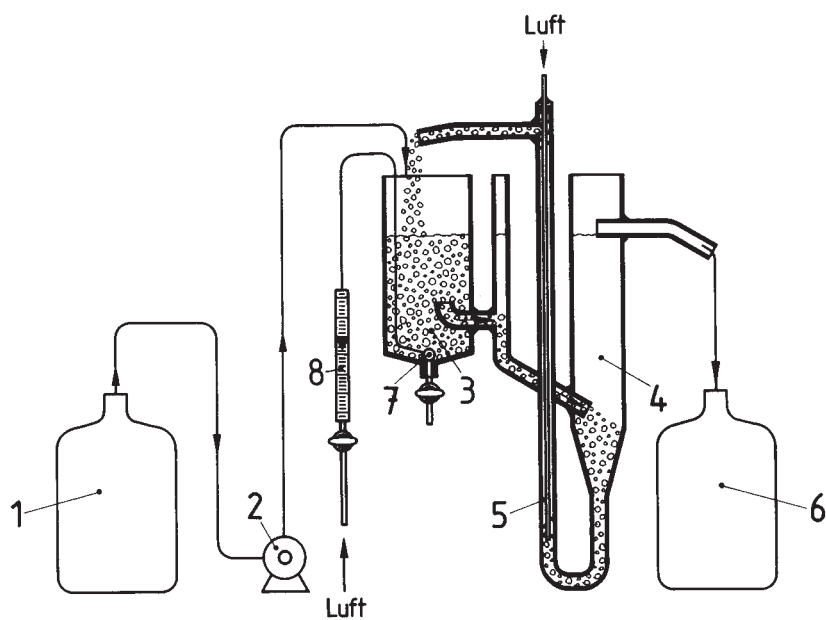
6 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens zur Durchführung des Abbau- und Eliminations-Tests für Tenside zur Simulation kommunaler Kläranlagen (L 26):

Verfahren DIN 38 412 — L 26

7 Geräte

- Eine bzw. zwei Labor-Belebtschlammanlagen (siehe Bild 1) mit Belüftungsgefäß (Volumen 3 l) und Absetzgefäß aus Glas oder durchsichtigem Kunststoff (z. B. PVC-U) (Volumen 1,5 l, Maße und Ausführung vorzugsweise nach Bild 2)
- Vorrats- und Sammelgefäß(e) für Zu- und Ablauf
- Dosierpumpe(n) für den Zulauf und gegebenenfalls für das Nährstoff-Konzentrat
- Druckluft, ölfrei (gegebenenfalls über Aktivkohle gefiltert)
- Volumenstrom-Kontrollgerät
- Belüftungsstein(e) bzw. -fritte(n)
- pH-Wert-Meßgerät
- Sauerstoff-Meßgerät (wahlweise mit Grenzwertgeber)
- Rührmotor (wahlweise)



- | | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Vorratsgefäß | 5 | Druckluftpumpe |
| 2 | Dosierpumpe | 6 | Sammelgefäß |
| 3 | Belüftungsgefäß (Volumen 3 l) | 7 | Glasfritte |
| 4 | Absetzgefäß | 8 | Volumenstrom-Kontrollgerät |

Bild 1: Schema einer Labor-Belebtschlammanlage [1]

Maße in mm

Belüftungsgefäß (3)

Absetzgefäß (4)

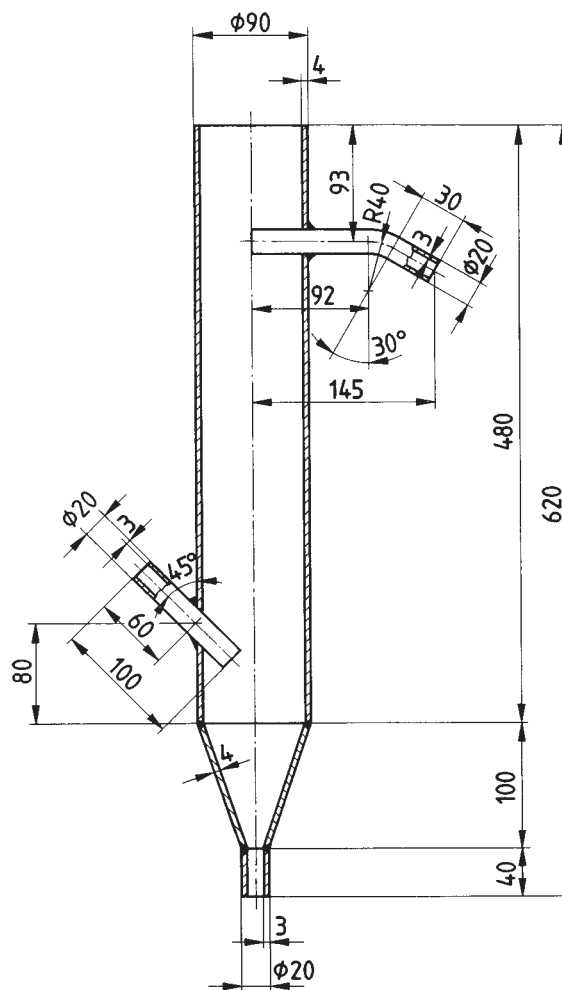
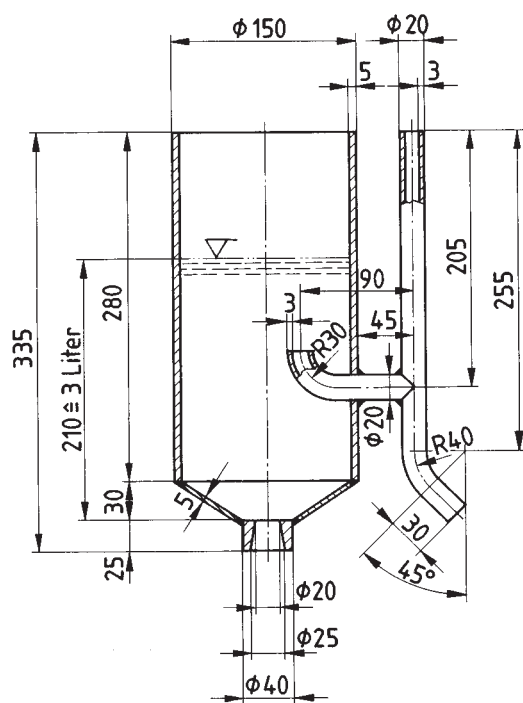


Bild 2 (fortgesetzt)