

**Untersuchungsbericht**  
(Unser Zeichen: A-309212-19-Bi)

**Bestimmung des biologischen Abbauverhaltens**  
gemäß OECD-301 F Test\* (Manometrischer Respirationstest).

**Auftraggeber** : TSF Sales & Services GmbH  
Westerladekop 122b  
D-21635 Jork

**Produktname** : "FoamBuster LABS"  
(Entschäumungsmittel)

**Prüfinstitut** : Hygiene-Institut des Ruhrgebiets  
Rotthausener Str. 21  
45879 Gelsenkirchen

**Sachbearbeiter** : Herr Bien

**Berichtsdatum:** : 18.02.2019

**Untersuchungszeitraum** : 09.01.2019 bis 06.02.2019

**Anzahl der Seiten** : Seite 1 von 7 + 1 Anlage

\* "OECD GUIDELINES FOR TESTING OF CHEMICALS No 301", Adopted by the Council on 17<sup>th</sup> July 1992 OECD, Paris/France

## 1. Versuchsbedingungen

### 1.1 Beschreibung der Methode

Auf der Grundlage der in der Vorschrift OECD 301 F:07-1992 festgehaltenen Methode werden 250 ml der ggf. verdünnten Testsubstanz, 1 ml mineralische Nährsalzlösung sowie 10 ml Belebtschlamm in den Prüfgefäßen vorgelegt und 28 Tage bei  $22\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  inkubiert. Das bei der Degradation der organischen Substanz gebildete Kohlenstoffdioxid wird chemisch an Kaliumhydroxid gebunden und der hierbei im System entstehende Unterdruck manometrisch erfasst. Die bei der aeroben Umsetzung der organischen Matrix verbrauchte Sauerstoffmenge ist äquivalent der erzeugten Kohlenstoffdioxidkonzentration.

Als sog. Blindversuch dient ein Ansatz von 250 ml deionisiertem Wasser, 10 ml Belebtschlamm und 1 ml Mineralsalzlösung. Zu Kontrollzwecken wird eine standardisierte Natriumbenzoatlösung dem gesamten Versuchsablauf unterzogen.

### 1.2 Testorganismen

Als Testorganismen werden polyvalente Mikroorganismen aus dem Belebtschlamm einer kommunalen Kläranlage eingesetzt. In der v.g. Anlage erfolgt die Reinigung von Abwässern aus weitgehend häuslicher Herkunft.

Als Inokulum wurde im vorliegenden Fall Belebtschlamm vom 09.01.2019 verwendet, der nach 3-stündiger Belüftung noch am Tag der Entnahme zum Einsatz gelangte. Die Schlammflora war demzufolge nicht adaptiert. Zu jedem Ansatz wurden 10 ml Belebtschlamm – entsprechend 30 mg Belebtschlamm Trockensubstanz / l Testansatz – zugegeben.

### 1.3 Chemikalien

#### 1.3.1 *Mineralische Nährsalzlösung*

##### Lösung 1

8,5 g Kaliumdihydrogenphosphat ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ), 21,75 g Dikaliumhydrogenphosphat ( $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ), 33,4 g Dinatriumhydrogenphosphatdihydrat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) und 0,5 g Ammoniumchlorid werden mit destilliertem Wasser zu einem Liter gelöst.

##### Lösung 2

22,5 g Magnesiumsulfatheptahydrat ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ) werden mit destilliertem Wasser zu einem Liter gelöst.

##### Lösung 3

36,4 g Calciumchloriddihydrat ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) werden mit destilliertem Wasser zu einem Liter gelöst.

##### Lösung 4

0,25 g Eisen-III-chloridhexahydrat ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ) werden mit destilliertem Wasser zu einem Liter gelöst.

Zur Herstellung des verwendungsfähigen mineralischen Nährmediums sind 10 ml der Lösung 1 sowie jeweils 1 ml der Lösungen 2 bis 4 mit destilliertem Wasser zu einem Liter zu ergänzen.

#### 1.3.2 *Standardisierte Natriumbenzoatlösung*

100 mg Natriumbenzoatlösung werden mit destilliertem Wasser zu einem Liter ergänzt (Theoret. Sauerstoffbedarf - ThSb  $\hat{=}$  167 mg/l).

## 1.4 Testlösungen

### A) *Testansatz des Produktes*

250 ml Prüflösung – bestehend aus dem wasserverdünnten Produkt "FoamBuster LABS" (Testansatz = 1:5.000;  $CSB_{\text{Original}} = 659.000 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ) - wurden mit 10 ml Belebtschlamm und 1 ml Nährsalzlösung versetzt.

### B) *Blindwertansatz*

Der Blindwertansatz enthielt 250 ml deionisiertes Wasser; 10 ml Belebtschlamm und 1 ml Nährsalzlösung.

### C) *Kontrollansatz*

Als Kontrollansatz wurden 250 ml Natriumbenzoatlösung ( $ThSB = 167 \text{ mg/l}$ ) mit 10 ml Belebtschlamm und 1 ml Nährsalzlösung versetzt.

## 1.5 Weitere Versuchsbedingungen

### 1.5.1 *pH-Werte der Lösungen*

Die zu Beginn und nach Abschluss der Versuche gemessenen pH-Werte gehen aus der folgenden Aufstellung hervor:

	<i>pH-Werte</i>	
	Versuchsbeginn	Versuchsende (28 Tage)
Ansatz A	7,4	7,8
Ansatz B	7,4	7,8
Ansatz C	7,4	7,4

### **1.5.2 Versuchsdauer**

Die Versuchsdauer lag im vorliegenden Fall bei 28 Tagen.

### **1.5.3 Versuchstemperatur**

Versuchstemperatur betrug  $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

### **1.5.4 Gerätebedingungen**

Das Respirometer war während der gesamten Versuchsdurchführung geschlossen. Die Absorption des durch die Oxidation der organischen Inhaltsstoffe der Testlösung gebildeten und in die Gasphase freigesetzten Kohlenstoffdioxids erfolgte durch eine 45 %ige Kaliumhydroxid-Lösung im CO<sub>2</sub>-Absorber im oberen Teil des Gefäßes. Der Druckabfall im Testgefäß wurde durch ein Manometer angezeigt und täglich protokolliert.

### **1.5.5 Identifikation von Zwischenprodukten aus dem Abbau der Lösung des Produktes**

Eine Identifikation von Zwischenprodukten aus dem Abbau des Produktes "FoamBuster LABS" wurde nicht vorgenommen.

## 2. Ergebnisse und Diskussion

Als Bezugs- und Berechnungsgröße im Hinblick auf den biochemischen Abbau diente der jeweils gemäß DIN 38409-41:1980-12 ermittelte Chemische Sauerstoffbedarf (CSB) des Produktes bzw. der Theoretische Sauerstoffbedarf (ThSB) des Kontrollansatzes; der Blindwert wurde durch Subtraktion des entsprechenden manometrischen Ablesewertes berücksichtigt.

Zieht man den für das von der TSF Sales & Services GmbH vertriebene Produkt "FoamBuster LABS"<sup>1</sup> ermittelten Chemischen Sauerstoffbedarf von 659 000 mgO<sub>2</sub>/l als die für den 100%igen Abbau erforderliche Sauerstoffmenge heran, so beträgt der biochemische Abbau, ausgedrückt als BSB nach 5 Tagen 171 667 mgO<sub>2</sub>/l = 26 %.

Wie der beigefügten grafischen Darstellung (siehe Anlage 1), der auf manometrischem Wege ermittelten biochemischen Abbaukinetik, entnommen werden kann, beträgt der mikrobiologische Abbau der biochemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe unter den gewählten Versuchsbedingungen nach etwa 27 bis 28 Tagen ca. **90 %**.

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (Kap. 4.1.2.9.5) ist eine Prüfsubstanz als biologisch schnell abbaubar zu bewerten, wenn bereits nach 10 Tagen (ab dem Zeitpunkt eines beginnenden Abbauprozesses:  $\geq 10\%$ ) eine Abnahme des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) von 70 %, ein Verbrauch von Sauerstoff von 60% des theoretischen Maximums (ThSB) oder die Bildung von Kohlenstoffdioxid von 60 % des theoretischen Maximums (ThCO<sub>2</sub>) nachzuweisen ist.

---

<sup>1</sup> Hersteller: Ingenieurbüro Falko Helmlinger GmbH, Reisen

Der hier durchgeführte Abbauersuch gemäß OECD 301 F betrachtet als Maß für den biochemischen Abbau den Sauerstoffverbrauch bzw. die entsprechende Kohlenstoffdioxid-Elimination, sodass zum Nachweis der „schnellen biologischen Abbaubarkeit“ in dem oben definierten 10-Tages-Fenster ein Abbau von mindestens 60 % stattgefunden haben muss.

Wie die hier ermittelte Abbaukinetik zeigt, konnte innerhalb des betreffenden 10-Tages-Fensters eine Abbaurate von  $\geq 60\%$  dokumentiert werden. Die untersuchte Testsubstanz kann unseres Erachtens somit als **schnell biologisch abbaubar** deklariert werden.

Der Abbau des Kontrollansatzes (Natriumbenzoatlösung) wurde parallel beobachtet und zeigt die gemäß OECD 301 F nachzuweisende Abbaukinetik (Abbauraten von mind. 40% und 65% nach 7 und 14 Tagen). Aufgrund dieses Ergebnisses ist davon auszugehen, dass das Resultat des Abbauersuches des Produktes als gültig anzusehen ist.

Mit freundlichen Grüßen  
Der Direktor des Instituts  
i.A.



Dipl.-Umweltwiss. Sebastian Bien  
stellv. Abteilungsleiter  
Abwasser-, Boden-, Lufthygiene

