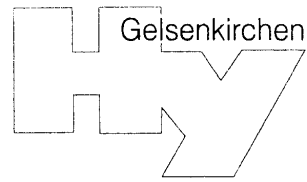


# Hygiene-Institut

des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen

\* Institut für Umwelthygiene und Umweltmedizin  
Direktor: Dr. rer. nat. E. Schrammeck



Hygiene-Institut · Postfach 101255 · 45812 Gelsenkirchen

**BioVersal International BV**  
**Turfstraat 1, P.O. Box 1118**

**NL-6801 Arnhem**

Rotthauser Straße 19  
45879 Gelsenkirchen  
Telefon (0209) 9242-0  
Telefon Durchwahl (0209) 9242-350  
Telefax (0209) 9242-333

45879 Gelsenkirchen, 22.08.1997  
Dir.Tgb.-Nr. A 3721a S/97/hs  
Sachbearbeiter: Herr Weiß

**Betr.:** "BioVersal QF"  
**hier:** Untersuchungsergebnisse

Auftragsgemäß haben wir das Produkt "BioVersal QF" im Hinblick auf die biologische Abbaubarkeit bzw. auf den Abbau der in dem Produkt enthaltenen anionischen Detergentien zu untersuchen; weiterhin wurden wir beauftragt, die Abbauraten von aliphatischen Kohlenwasserstoffen in einem wäßrigen Medium unter Zuhilfenahme des Erzeugnisses "BioVersal QF" zu ermitteln.

Bei dem v.g. Produkt handelt es sich um eine mit waschaktiven Substanzen aufgebaute Flüssigkeit. Die Untersuchungsergebnisse werden nachfolgend unter kurzer Skizzierung der angewandten Versuchsansätze beschrieben.

## 1. Ermittlung der Abbauraten von anionischen Detergentien

Die Ermittlung der Abbauraten an anionenaktiven Detergentien erfolgte mit Hilfe eines Laborversuches ("Standversuch") in einer belüfteten "BioVersal QF"/Wasser-Suspension, die mit aeroben, polyvalenten Mikroorganismen (Klärschlamm einer biologisch arbeitenden Kläranlage) angeimpft wurde.

Im Hinblick auf den Versuchsaufbau ist auszuführen, daß 1 ml einer "BioVersal QF"-Lösung (Anfangskonzentration der Testlösung: 6,1 mg anion. Detergentien/l) mit 150 ml einer Mikroorganismen-Impfsuspension\* und 849 ml Wasser in einem Standzylinder permanent belüftet worden ist.

Die quantitative Bestimmung an anionischen Tensiden nach unterschiedlichen Standzeiten wurde analog dem in der DIN 38 409 Teil 23-1\*\* beschriebenen Verfahren durchgeführt. Eine Zusammenstellung der Meßergebnisse ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

**Abbau von Detergentien:**

Abbauzeit  Tage	"BioVersal QF"	
	Detergentien- gehalt mg/l	Eliminations- rate %
0	6,1	0
1	3,9	36
3	1,7	72
7	< 0,05	> 99***

Wie die tabellarisch zusammengefaßten Untersuchungsergebnisse verdeutlichen, beträgt die Eliminationsrate der in das Versuchssystem eingebrachten Tenside nach 3 Tagen 72 %. Der biologische Abbauprozess kann im Hinblick auf den Anteil an anionischen Detergentien nach 7 Tagen als abgeschlossen angesehen werden.

\* Impfsuspension: Für die Erstellung der Mikroorganismen-Impfsuspension wurde am Untersuchungstag Belebtschlamm (Schlammrockensubstanz: 10,7 g/1000 ml) aus einer Kläranlage (Essen-Rellinghausen) für überwiegend häusliches Abwasser entnommen. Nach einer 30-minütigen Sedimentation wurde der wäßrige Überstand des Belebtschlammes über ein grobporiges Papierfilter filtriert und bis zu seiner Verwendung belüftet.

\*\* Deutsche Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung, Verlag Chemie

\*\*\* Für die Berechnung der Eliminationsrate wurde die halbe Nachweisgrenze berücksichtigt.

## **2. Biologisches Abbauverhalten**

Das biologische Abbauverhalten des Produktes "BioVersal QF" ist in Anlehnung an die Vorschrift OECD-301 c (Miti-Test) über den biochemischen Sauerstoffbedarf auf manometrischem Wege ermittelt worden. Die hierbei erzielten Resultate geben nicht nur quantitativen Aufschluß über den oxidativen Abbau der organischen Inhaltsstoffe, sondern lassen aufgrund des entsprechenden Kurvenverlaufs auch Aussagen über dessen Kinetik zu. Als Berechnungsgröße im Hinblick auf die Abbaurate dient der nach der Dichromatmethode experimentell festgestellte chemische Sauerstoffbedarf (CSB), der als Maß für die vollständige Mineralisation der organischen Substanz der Testflüssigkeit herangezogen werden kann.

Zieht man den für das Produkt "BioVersal QF" ermittelten chemischen Sauerstoffbedarf von 124 mg O<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 16 mg O<sub>2</sub>/l = 87 %.

Wie der als Anlage beigefügten grafischen Darstellung der auf manometrischem Wege ermittelten biochemischen Abbaukinetik entnommen werden kann, ist der mikrobiologische Abbau der biochemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe unter den gewählten Versuchsbedingungen nach etwa 11 bis 12 Tagen abgeschlossen; er beträgt ca. 98 %.

Aufgrund der vorliegenden Daten kann das Produkt "BioVersal QF" als biologisch sehr gut abbaubar eingestuft werden.

## **3. Ermittlung der Abbaurate von Kohlenwasserstoffen**

Die Ermittlung der Abbaurate an Kohlenwasserstoffen erfolgte mittels eines Laborversuches ("Standversuch") in einer permanent belüfteten Kohlenwasserstoff/"BioVersal QF"/Wasser-Suspension, die mit aeroben polyvalenten Mikroorganismen einer biologisch arbeitenden Kläranlage angeimpft wurde.

In dem Versuchsansatz, bestehend aus 849 ml Wasser, 1 ml "BioVersal QF" und 150 ml einer Mikroorganismen-Impfsuspension\*, haben wir zur Überprüfung der biochemischen Abbaukinetik von Kohlenwasserstoffen 870 mg handelsübliches Dieselöl eingebracht.

Die quantitative Bestimmung an Kohlenwasserstoffen erfolgte täglich unter Berücksichtigung des in der DIN 38 409 Teil 18\*\* beschriebenen Verfahrens. Eine Zusammenstellung der Meßergebnisse ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

**Abbau von Kohlenwasserstoffen:**

Abbauzeit  Tage	"BioVersal QF"	
	Kohlenwasserstoffkonzentration mg/l	Eliminationsrate %
0	870	0
1	472	45,7
2	239	72,5
3	228	73,8
5	106	87,8
6	97	88,9
9	30	96,6
10	12	98,6
11	< 10	> 99***
12	< 10	> 99***

\* Impfsuspension: Für die Erstellung der Mikroorganismen-Impfsuspension wurde am Untersuchungstag Belebtschlamm (Schlamm Trockensubstanz: 10,7 g/1000 ml) aus einer Kläranlage (Essen-Rellinghausen) für überwiegend häusliches Abwasser entnommen. Nach einer 30-minütigen Sedimentation wurde der wäßrige Überstand des Belebtschlammes über ein grobporiges Papierfilter filtriert und bis zu seiner Verwendung belüftet.

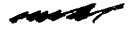
\*\* Deutsche Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung, Verlag Chemie

\*\*\* Für die Eliminationsrate wurde die halbe Nachweisgrenze berücksichtigt.

Wie das entsprechende Datenmaterial zeigt, kann die Kohlenwasserstoff-Elimination in Anwesenheit mit "BioVersal QF" nach 11 bis 12 Tagen als abgeschlossen angesehen werden.

Mit freundlichen Grüßen  
Der Direktor des Instituts

i.A.

  
(Dipl.-Ing. Sauerwald)

Anlage

