



## Untersuchungsbericht Nr. 123544 A

Auftraggeber:

PITTSBURGH CORNING AG/SA  
Schöngrund 26  
CH-6343 Rotkreuz

Prüfauftrag: Eluattest für FOAMGLAS

Prüfobjekt: FOAMGLAS-Stücke

Kundenreferenz: W. Trittenbach

Ihr Auftrag vom: 06.01.95

Eingang des Prüfobjektes: 09.01.95

Ausführung der Prüfung: 23.01. - 24.02.95

Anzahl Seiten: 4

Beilagen: keine

Bemerkungen: Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr. 123544 vom 7. März 1995

### Eluat-Test für FOAMGLAS

St. Gallen, 95-08-04

Der Prüfleiter:

Markus Brechbühl

Abwasser/Abfälle/Umwelttechnik

Die Abteilungsleiterin:

Dr. Helene Felber



Akkreditierungs-Nr.  
STS 088

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichens bedürfen der Genehmigung der EMPA (vgl. Merkblatt).  
Berichte werden 10 Jahre archiviert.

## 1. Beschreibung des Prüfobjektes

Vom Auftraggeber wurden ca. 3 kg grau-schwarze Schaumglas-Stücke zur Verfügung gestellt. Die einzelnen Schaumglas-Stücke zeigen verschiedene Grössen (bis zu 10 cm) und weisen ein Gewicht bis zu 9 Gramm auf. Beim Zerkleinern der Stücke fällt der Geruch von Schwefelwasserstoff auf. Nach Information des Auftraggebers handelt es sich um Schaumglas-Stücke inklusive Bitumenreste.

## 2. Prüfauftrag

Mit diesen FOAMGLAS-Stücken sind Eluattests mit Wasser und mit CO<sub>2</sub>-gesättigtem Wasser durchzuführen.

Im CO<sub>2</sub>-gesättigten Wassereluat (Test 1 gemäss TVA (TVA = Technische Verordnung über Abfälle)) werden die Elemente Al, As, Ba, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Hg, Zn und Sn quantitativ bestimmt.

Im Wassereluat (Test 2 gemäss TVA) wird Ammoniak/Ammonium, Cyanid, Fluorid, Nitrit, Sulfid, Phosphat, gelöster organischer Kohlenstoff, Kohlenwasserstoff und organische Chlorverbindungen quantitativ bestimmt, sowie der pH-Wert gemessen.

## 3. Prüfverfahren

### 3.1 Qualitative Uebersichtsanalyse mittels Röntgenfluoreszenz (RFS)

Um eine qualitative Uebersicht bezüglich der vorhandenen Metalle zu erhalten, wurden einige Schaumglas-Stücke in einem Achatmörser zerkleinert und davon ein RFS-Spektrum aufgenommen. Die Nachweisgrenze liegt dabei für die meisten Elemente um 100 mg/kg.

### 3.2 Elution mit CO<sub>2</sub>-gesättigtem Wasser

Zu diesem Zweck wurden 100 g Schaumglas mit 1 Liter deionisiertem Wasser (Nanopure) in einem 1 Liter-Glasgefäss zusammengebracht und 50 ml/min CO<sub>2</sub> über ein Glasrohr durch die Lösung geleitet. Dabei wurde gerührt und darauf geachtet, dass sämtliche Schaumglas-Stücke in die Lösung eintauchten. Nach 24 h wurde das Eluate abdekantiert und membranfiltriert (0.45 µm). Anschliessend wurde wieder 1 Liter frisches deionisiertes Wasser zugegeben und weitere 24 h eluiert ⇒ 48 h Eluat. Das Eluat wurde ebenfalls abdekantiert und membranfiltriert. Alle Eluate wurden mit 1 mL 65%-iger Salpetersäure (suprapur) angesäuert. Es wurden 2 unabhängige Schaumglasproben je à 100 g eluiert.

### 3.3 Elution mit Wasser

Es wurde analog zu 3.2 vorgegangen, nur dass die Proben über Kopf geschüttelt wurden (Stufe 3, sehr langsam, so dass die mechanische Bearbeitung gering blieb), nicht angesäuert und kein Kohlendioxid eingeleitet wurde.

### 3.4 Analysen

Die quantitative Bestimmung von Al, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Pb, Sn und Zn erfolgte mittels Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES). Die Eluate wurden dabei über einen Ultraschallzerstäuber dem Plasma zugeführt.

As und Hg wurden mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) quantitativ bestimmt. Bei As wurde die Hydridtechnik bzw. bei Hg die Kaltdampftechnik nach Anreicherung verwendet.

Die relative Messunsicherheit bei den Metallbestimmungen im CO<sub>2</sub>-Eluat liegt erfahrungsgemäss unter 10%.

Ammoniak/Ammonium, Cyanid und Sulfid wurden mit entsprechenden Testkits der Firma Dr. Lange AG umgesetzt und photometrisch quantitativ bestimmt. Fluorid und pH-Wert wurden mit einer fluorid- bzw. protonensensitiven Elektrode bestimmt. Phosphat wurde mit einem Ionenchromatograph quantifiziert. Die DOC-Messung (gelöster organischer Kohlenstoff) erfolgte mit einem Shimadzu TOC-500. Die organischen Chlorverbindungen wurden nach Extraktion aus Hexan und Verbrennung in einer Wickbold-Apparatur als HCl mittels Titration quantitativ bestimmt (EOX-Bestimmung). Die Kohlenwasserstoff- und Nitrit-Bestimmungen wurden vom Bachema Institut durchgeführt.

Die relative Messunsicherheit der Analysen im Wassereiuat können erfahrungsgemäss bis zu 50% betragen. Die entsprechenden Nachweisgrenzen (NWG) der verschiedenen Methoden sind in den Tabellen 1 und 2 in Abschnitt 3.5 zu finden.

#### 4. Prüfergebnisse

Mittels der qualitativen RFS-Uebersichtsanalyse konnten folgende Elemente nachgewiesen werden:

Silizium, Aluminium, Magnesium, Natrium, Kalium, Chlor, Schwefel, Calcium, Barium, Strontium, Eisen und Mangan

In den entsprechenden Eiuaten des FOAMGLAS wurden folgende Konzentrationen bestimmt (Mittelwert aus dem 24-Stunden- und 48-Stunden-Eluat; gemäss Richtlinie zur TVA):

Tab. 1 Elementgehalte in den CO<sub>2</sub>-Eiuaten mit entsprechenden Nachweisgrenzen und Grenzwerten gemäss TVA

Element	Gehalt mg/L	NWG mg/L	Inertstoff-TVA- Grenzwert mg/L	Reststoff-TVA- Grenzwert mg/L
Al	< NWG	0.050	1	10
As	< NWG	0.0007	0.01	0.1
Ba	0.040	0.010	0.5	5
Pb	< NWG	0.020	0.1	1
Cd	< NWG	0.002	0.01	0.1
Cr	< NWG	0.001	0.01	0.1
Co	< NWG	0.010	0.05	0.5
Cu	< NWG	0.010	0.2	0.5
Ni	< NWG	0.020	0.2	2
Hg	< NWG	0.0003	0.005	0.01
Zn	< NWG	0.050	1	10
Sn	< NWG	0.010	0.2	2

Tab. 2      Gehalte in den Wassereluaten mit entsprechenden Nachweisgrenzen und Grenzwerten gemäss TVA

	Proben-Gehalt mg/L	NWG mg/L	Inertstoff-TVA- Grenzwert mg/L	Reststoff-TVA- Grenzwert mg/L
NH <sub>4</sub> -N	< <b>NWG</b>	0.03	0.5	5
Cyanid	< <b>NWG</b>	0.01	0.01	0.1
Fluorid	< <b>0.06</b>	0.04	1	10
Nitrit	<b>0.03</b>	0.01	0.1	1
Sulfid	< <b>0.02 *</b>	0.01	0.01	0.1
Phosphat	< <b>NWG</b>	0.5	1.0	10
DOC	<b>5**</b>	0.2	20	50
EOX	< <b>NWG</b>	0.01	0.01	0.05
KW	< <b>NWG</b>	0.01	0.5	5
pH	7.1	-	6 - 12	6 - 12

\* Sulfidgehalt: 0.02 mg/L im 24-Stunden-Eluat; <0.01 mg/L im 48-Stunden-Eluat

\*\*DOC-Gehalt: Die Messwerte streuen zwischen <0.2 und 16 mg/L

## 5. Beurteilung der Prüfergebnisse

Alle bis auf einen gemessenen Parameter der zwei verschiedenen am FOAMGLAS durchgeführten Eluattests liegen unterhalb der Inertstoff-Grenzwerte gemäss TVA. Lediglich der Sulfid-Gehalt (in Tab. 2 mit \* bezeichnet) erreicht im 24 h Eluat einen Wert von 0.02 mg/L, doch bereits im 48 h Eluat sinkt dieser unter die Nachweisgrenze von 0.01 mg/L, die gleich dem Grenzwert für Inertstoffe ist.

Unter Berücksichtigung der Messunsicherheit bei der Bestimmung von Sulfid, der Instabilität des Sulfidions in Lösung und der Tatsache, dass gemäss der TVA der Mittelwert aus dem 24- und 48-Stunden-Eluat für eine Beurteilung massgebend ist, kann davon ausgegangen werden, dass bei Sulfid keine signifikante Grenzwertüberschreitung bezüglich Inertstoffgrenzwert der TVA vorliegt.