

Floorlift Holland b.v.  
Rivierenlaan 221

NL 8226 LG Lelystad

Rotthausen Straße 19  
45879 Gelsenkirchen  
Telefon (02 09) 15 86-0  
Telefon Durchwahl (02 09) 15 86- 174  
Telefax (02 09) 15 86- 251

45879 Gelsenkirchen, 6. September 1994  
Dir.Tgb.-Nr. A 3142 S/94/C  
Sachbearbeiter: Herr Tolksdorf

Betr.: URETEX-Schaum  
hier: Bewertung in wasserhygienischer Sicht

Bezug: Ihr Schreiben vom 29.06.1994

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit v.g. Schreiben beauftragten Sie uns, den von Ihrer Firma verwendeten Polyurethanschaum mit der Bezeichnung "URETEX" in wasserhygienischer Sicht zu bewerten.

Bei dem genannten PUR-System handelt es sich um einen Zweikomponentenschaumstoff, der im wesentlichen aus Polyolen und Isocyanaten besteht und durch Verpressung im Untergrund zur Anhebung von Geländeoberflächen oder Bauwerken genutzt wird. Der Einsatz erfolgt dergestalt, daß durch anzulegende Bohrungen das Monomergemisch in den Untergrund injiziert wird und dort unter Volumenvergrößerung polymerisiert.

Zur Überprüfung des Schadstoffaustrages aus dem auf diese Weise "behandelten" Untergrund beim Kontakt mit Grund- und Oberflächenwässern wurden im Bereich eines anzuhebenden Hallenkomplexes bei der Fa. Santens in Veurne, Belgien vier Kernbohrungen angelegt; die hierbei gewonnenen Kernmaterialien erfaßten einerseits einen Gebäudeabschnitt, in dem noch keine Anhebung erfolgte und andererseits einen Bereich, in dem bereits die Verpressung des Polyurethans vorgenommen wurde.

Zur Untersuchung gelangten ca. 10 cm lange Abschnitte der Bohrkern, die auf der Grundlage der in DIN 38 414 - S4 genannten Versuchsbedingungen mit Wasser eluiert wurden. Diese Auslaugungsversuche erfolgten in Abfolge jeweils dreifach, um Aussagen über die Migration von Schadstoffen beim mehrfachen Kontakt mit Wasser zu ermöglichen. Insgesamt wurden zwei sog. "Nullproben", d.h. Bodenmaterial ohne Polymer und zwei Bodenproben mit Polymeranteilen den beschriebenen Mehrfachelutionen unterworfen. Die Ergebnisse sind auf den beigefügten Tabellen festgehalten.

### Beurteilung

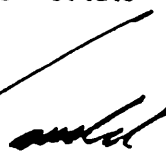
Wie die tabellarisch zusammengefaßten Analysendaten zeigen, handelt es sich in allen Fällen um farb- und geruchlose Wässer von annähernd neutraler Reaktion und geringem Elektrolyt-(Salz)-Gehalt. Im Hinblick auf die Konzentration an löslichen organischen Inhaltsstoffen ist bei einer vergleichenden Gegenüberstellung der für die "Nullproben" erhaltenen Ergebnisse mit denjenigen, die für die Polymer-/Bodengemische (Probe 1, Probe 2) ermittelt wurden, festzustellen, daß die Injektionsmaßnahme eine geringfügige Erhöhung der chemischen Oxidierbarkeit (vergl.  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch) und des Gehaltes an gel. org. Kohlenstoff (vergl. TOC) nach sich zieht. Weiterhin ist auf der Grundlage der Resultate der Mehrfachelution festzustellen, daß die Konzentrationen der vorgefundenen organischen Stoffe bei längerem Kontakt zwischen Boden und Wasser schnell abnehmen.

Die Meßwerte der übrigen erfaßten Parameter stellen offensichtlich die Hintergrundbelastung des beprobten Untergrundes dar und haben keine Relevanz für die Beurteilung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß unter den Randbedingungen der in Veurne, Belgien durchgeführten Injektionsmaßnahme überschaubare Auswirkungen des Polyurethans "URETEX" auf die Wasserqualität resultieren. Gegen den Einsatz des Produktes sind u.E. keine grundsätzlichen Bedenken zu erheben, wenn an dem jeweiligen Einsatzort wasserwirtschaftliche Aspekte in den Hintergrund treten können.

Mit freundlichen Grüßen  
Der Direktor des Instituts

i.A.

  
(Dipl.-Ing. Sauerwald)

Anlage

Floorlift Holland b.v.

Betr.: Ereignisse der Eluatuntersuchungen

Parameter			1. Elutionstest			
			Probe	Nullprobe I	Nullprobe II	Probe I
Farbe		farblos	farblos	farblos	farblos	
Geruch		ohne	ohne	ohne	ohne	
pH-Wert		7,85	7,82	7,90	7,88	
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{Scm}^{-1}$	123	128	130	135	
CSB	$\text{mgO}_2/\text{l}$	< 15	< 15	16	< 15	
Biochem. Sauerstoffbedarf	$\text{mgO}_2/\text{l}$	2,0	1,4	7,0	4,6	
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	$\text{mg/l}$	4,7	5,1	22	8,2	
TOC	$\text{mg/l}$	1,8	1,8	20	5,9	
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup>	$\text{mg/l}$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cyanid, l.fr.	CN <sup>-</sup>	$\text{mg/l}$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	$\text{mg/l}$	0,09	0,12	0,29	
Benzol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Toluol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Äthylbenzol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
m + p - Xylol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
o - Xylol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Mesitylen	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Naphthalin	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Dichlormethan	$\mu\text{g/l}$	< 5	< 5	< 5	< 5	
trans-1,2-Dichloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 5	< 5	< 5	< 5	
1,1-Dichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
cis-1,2-Dichloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 5	< 5	< 5	< 5	
Trichlormethan	$\mu\text{g/l}$	2,5	1,4	1,3	1,6	
1,1,1-Trichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
1,2-Dichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Tetrachlormethan	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Trichloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
1,1,2-Trichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
1,3-Dichlorpropan	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Tetrachloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
GC-MS-Übersichtsanalyse		ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund	

Floorlift Holland b.v.

Betr.: Ereignisse der Eluatuntersuchungen

Parameter		Probe	2. Elutionstest			
			Nullprobe I	Nullprobe II	Probe I	Probe II
Farbe			farblos	farblos	farblos	farblos
Geruch			ohne	ohne	ohne	ohne
pH-Wert			6,95	6,85	7,12	7,15
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{Scm}^{-1}$		29	30	35	39
CSB	$\text{mgO}_2/\text{l}$		< 15	< 15	< 15	< 15
Biochem. Sauerstoffbedarf	$\text{mgO}_2/\text{l}$		1,2	1,3	< 1,0	< 1,0
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	$\text{mg/l}$		2,3	2,6	12	5,1
TOC	$\text{mg/l}$		1,2	1,5	12,5	2,0
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup>	$\text{mg/l}$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cyanid, l.fr.	CN <sup>-</sup>	$\text{mg/l}$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	$\text{mg/l}$	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzol	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
Toluol	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
Äthylbenzol	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
m + p - Xylol	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
o - Xylol	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
Mesitylen	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
Naphthalin	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
Dichlormethan	$\mu\text{g/l}$		< 5	< 5	< 5	< 5
trans-1,2-Dichloräthen	$\mu\text{g/l}$		< 5	< 5	< 5	< 5
1,1-Dichloräthan	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
cis-1,2-Dichloräthen	$\mu\text{g/l}$		< 5	< 5	< 5	< 5
Trichlormethan	$\mu\text{g/l}$		1,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichloräthan	$\mu\text{g/l}$		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2-Dichloräthan	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
Tetrachlormethan	$\mu\text{g/l}$		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichloräthen	$\mu\text{g/l}$		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,2-Trichloräthan	$\mu\text{g/l}$		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,3-Dichlorpropan	$\mu\text{g/l}$		< 1	< 1	< 1	< 1
Tetrachloräthen	$\mu\text{g/l}$		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
GC-MS-Übersichtsanalyse			ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund

Floorlift Holland b.v.

Betr.: Ereignisse der Eluatuntersuchungen

Parameter / Probe			3. Elutionstest			
			Nullprobe I	Nullprobe II	Probe I	Probe II
Farbe		farblos	farblos	farblos	farblos	
Geruch		ohne	ohne	ohne	ohne	
pH-Wert		6,65	6,68	6,88	6,78	
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{Scm}^{-1}$	16	16	18	19	
CSB	$\text{mgO}_2/\text{l}$	< 15	< 15	< 15	< 15	
Biochem. Sauerstoffbedarf	$\text{mgO}_2/\text{l}$	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	$\text{mg/l}$	1,6	1,8	6,3	2,5	
TOC	$\text{mg/l}$	0,9	1,3	6,7	1,5	
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup> $\text{mg/l}$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cyanid, l.fr.	CN <sup>-</sup> $\text{mg/l}$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> $\text{mg/l}$	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Toluol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Äthylbenzol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
m + p - Xylol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
o - Xylol	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Mesitylen	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Naphthalin	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Dichlormethan	$\mu\text{g/l}$	< 5	< 5	< 5	< 5	
trans-1,2-Dichloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 5	< 5	< 5	< 5	
1,1-Dichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
cis-1,2-Dichloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 5	< 5	< 5	< 5	
Trichlormethan	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
1,1,1-Trichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
1,2-Dichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Tetrachlormethan	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Trichloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
1,1,2-Trichloräthan	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
1,3-Dichlorpropan	$\mu\text{g/l}$	< 1	< 1	< 1	< 1	
Tetrachloräthen	$\mu\text{g/l}$	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
GC-MS-Übersichtsanalyse		ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund	