



Prüfbericht

Schutzwirkung von Schutzhandschuhen beim Umgang mit einer kaltverarbeitbaren Bitumen-Emulsion

Auftraggeber:	Deutsche Bauchemie e.V. Karlstraße 21 60329 Frankfurt/M
Laborprüfung abgeschlossen am	15.10.99
Bericht Nr.:	90958-9-1-II-AN
Labornummer	100148-61
Prüfbericht erstellt am	17.11.99 - RO/rob
durch	MILJÖ-CHEMIE Umwelt-Institut für Deutschland Reeseberg 62 21079 Hamburg
Reinhard Oppl Diplom-Chemiker	Roland Braun Leiter der Niederlassung

Inhaltsverzeichnis

1 Durchführung der Messung	3
1.1 Vorversuch: Glasfaserfilter / Gaschromatographie	3
1.2 Vorversuch: Glasfaserfilter / Gesamt-Kohlenstoff	4
1.3 Vorversuch: Glasfaserfilter / Infrarot	4
1.4 Festlegung der Prüfmethode	5
2 Ergebnisse	6
3 Bewertung der Ergebnisse	6

Einleitung

MILJÖ-CHEMIE prüfte die Schutzwirkung von Chemikalienschutzhandschuhen beim Umgang mit einer kaltverarbeitbaren Bitumen-Emulsion.

Zur Auswahl der zu prüfenden Handschuhe wurden zunächst acht mögliche Lieferanten um Benennung und Bereitstellung von geeigneten Mustern gebeten. Nach einer Vorauswahl unter den eingesandten Mustern durch den Auftraggeber (im Hinblick auf die zu erwartende Akzeptanz an den Arbeitsplätzen) wurden folgende Handschuhe geprüft:

Handschuhfabrikat	Lieferant
KCL Camatril Velours 730	Kächele Cama Latex GmbH (KCL) Postfach 1107, 36120 Eichenzell
Best Nitri-Solve 730	Best Manufacturing c/o Hans Sinken, Nordstraße 120, 52146 Würselen
Ansell Edmont Sol-Knit 39-222	Ansell Edmont Europe c/o Jens Scharnberg, Im Raabe 4, 38126 Braunschweig

Die Kennzeichnung der Muster war eindeutig. Die Muster waren sachgerecht verpackt und nicht beschädigt. Die Prüfungen erfolgten im Zentrallabor von MILJÖ-CHEMIE. Bis zum Beginn der Prüfungen wurden die Muster in verschlossenem Zustand bei Raumtemperatur gelagert.



1 Durchführung der Messung

Es wurde jeweils ein Handschuhausschnitt aus dem Bereich der Handfläche mit einer auf der Innenseite anliegenden Adsorptionsscheibe flüssigkeitsdicht zwischen einen Trichteraufsatz und einen Filterhalter (Glasfritte) eingespannt, so dass die Außenseite zum Trichteraufsatz und die Innenseite mit Adsorptionsscheibe zur Glasfritte gewandt war. In den Trichteraufsatz mit der Handschuhaußenseite wurde die Prüfchemikalie eingefüllt. Nach Abschluß der Exposition wurde die Adsorptionsscheibe einer chemischen Analyse der eventuell durchgebrochenen Stoffmenge unterzogen.

Die Prüfung wurde bei einer Temperatur von 35 °C durchgeführt. Vor der Montage des jeweiligen Prüfausschnitts wurde dieser in einem Spannrahmen auf 20 % Längendehnung fixiert. Diese Dehnung bestand während der gesamten Prüfung fort.

Das Produkt wurde analytisch wie folgt charakterisiert:

- Der organische Anteil bestand im wesentlichen aus einem Gemisch aliphatischer Kohlenwasserstoffe der Kettenlängen C15 bis C40.
- Löslich in Dichlormethan.
- Nicht löslich in Tetrachlorkohlenstoff.
- Organischer Anteil laut Analyse mit Infrarotspektrometrie nach Extraktion mit Tetrachlorkohlenstoff: 24 Gew.-%.

Mehrere Prüfmethoden wurden auf ihre Eignung geprüft.

Zum Nachweis der Bitumenemulsion nach einem Durchbruch durch Handschuhe kamen mehrere Prüfmethoden in Frage:

- Glasfaserfilter / Gaschromatographie
- Glasfaserfilter / Gesamt-Kohlenstoff
- Glasfaserfilter / Infrarotspektrometrie

1.1 Vorversuch: Glasfaserfilter / Gaschromatographie

Die Messung von Kohlenwasserstoffgemischen mit der Kombination aus Gaschromatographie und Massenspektrometrie ist gängige Praxis in der Luftanalytik.

Definierte Mengen der Bitumen-Emulsion wurden auf sechs binderfreie Glasfaserfilter des Typs GF/C 37 mm ausgebracht. Die exponierten Filter wurden mit Dichlormethan unter Verwendung eines inneren Standards extrahiert und die Extraktionslösungen gaschromatographisch analysiert.

Die Bestimmungsgrenze wurde als 100 µg Bitumenemulsion pro Filter ermittelt.

Die relativ hohe Bestimmungsgrenze ergab sich durch die Auftrennung der Komponenten in viele Einzelstoffe bei der Analyse. Eine typische Leitkomponente für die weiteren Analysen war nicht erkennbar.



1.2 Vorversuch: Glasfaserfilter / Gesamt-Kohlenstoff

Die Messung von Kohlenwasserstoffgemischen mit einem Gesamt-Kohlenstoffanalysator gemäss VDI 3481-2 ist gängige Praxis in der Luftanalytik.

Definierte Mengen der Bitumen-Emulsion wurden auf sechs binderfreie Glasfaserfilter des Typs GF/C 37 mm ausgebracht. Die exponierten Filter wurden in einem Gesamt-Kohlenstoffanalysator gemäss VDI 3481-2 zu Kohlendioxid verbrannt und der zusätzliche Gesamtkohlenstoffgehalt im Vergleich zu nicht exponierten Blindfiltern ermittelt.

Die Bestimmungsgrenze wurde als 250 µg Bitumenemulsion pro Filter ermittelt.

1.3 Vorversuch: Glasfaserfilter / Infrarot

Die Messung von Kohlenwasserstoffgemischen mittels Infrarot ist gängige Praxis in der Luft- und der Wasseranalytik. Die Quantifizierung erfolgt in der Regel durch Kalibrierung gegen ein Standard-Ölgemisch. Anschließend kann ermittelt werden, wie sich die Anzeigestärke für dies Standardgemisch von der Anzeigestärke anderer interessierender Produkte unterscheidet, so dass das Ergebnis für andere Produkte umgerechnet werden kann.

Definierte Mengen des Standardgemischs (Shell Vitrea Öl) wurden auf sechs binderfreie Glasfaserfilter des Typs GF/C 37 mm ausgebracht. Die exponierten Filter wurden mit Tetrachlorkohlenstoff extrahiert und in der Extraktionslösung wurde die für aliphatische Kohlenwasserstoffe typische Absorption von Infrarotlicht gemessen. Da die Bitumenemulsion nicht vollständig in Tetrachlorkohlenstoff löslich ist, wurde auf ein Standardöl zurückgegriffen, das die wesentlichen mobilen Bestandteile der Bitumenemulsion enthielt (aliphatische Kohlenwasserstoffe der Kettenlängen C15 bis C40).

Die Bestimmungsgrenze wurde als 6,2 µg Standardölgemisch oder umgerechnet 26 µg Bitumenemulsion pro Filter ermittelt.

Die Wiederfindung von 19 µg Standardgemisch (dreifache Bestimmungsgrenze) wurde für diese Methode als 130 % bestimmt. Bei derart geringen Stoffmengen ist diese Abweichung von 100 % nicht ungewöhnlich.

Eine Analyse von 6 Filtern, die mit jeweils 25 µg Standardgemisch versetzt worden waren, ergaben eine Streuung der Ergebnisse von 6,2 % (relative Standardabweichung).



1.4 Festlegung der Prüfmethode

Aufgrund der größeren Empfindlichkeit wurde die Methode Glasfaserfilter / Infrarotspektrometrie den anderen Methoden vorgezogen.

Die zu prüfenden Handschuhe sollten im optimalen Falle einen ganzen Tag lang Schutz bieten. Deshalb wurde überprüft, ob am Ende dieser Zeitspanne die Permeation (Durchlässigkeit) des jeweiligen Prüfausschnitts den Einstufungswert von $1 \mu\text{g}/(\text{cm}^2 \times \text{min})$ erreichte - in diesem Fall wäre die Durchbruchzeit gemäß EN 374-3 kleiner als der Zeitpunkt, zu dem die Messung begonnen wurde.

Zu diesem Zweck wurde der Handschuh zunächst 450 Minuten lang ohne Messung gegenüber der Bitumenemulsion exponiert und die eigentliche Messung bei fortbestehender Exposition zwischen der 450. und der 480. Minute durchgeführt.

Neben der Ungenauigkeit der Prüfmethode (s.o.) ist bekannt, dass die Schutzeigenschaften von Handschuhen innerhalb einer Charge stark schwanken können. Deshalb wurden alle Prüfungen als Dreifachbestimmung durchgeführt.

Die DIN EN 374-3 gibt folgende Leistungsstufen an:

Leistungsstufe gemäß DIN EN 374-3	Durchbruchzeit größer als (Minuten)
1	10
2	30
3	60
4	120
5	240
6	480

Bei Mehrfachprüfungen bestimmt die jeweils kürzeste Durchbruchzeit die Zuordnung zu einer Leistungsstufe.



2 Ergebnisse

Handschuh	Prüfprodukte	Durchbruchzeiten in Minuten	Leistungsstufe
KCL Camatril velours 730	Bitumenemulsion	> 480	6
Best Nitri-Solve 730	Bitumenemulsion	> 480	6
Ansell Edmont Sol-Knit 39-222	Bitumenemulsion	> 480	6

> 480 bedeutet:

kein Durchbruch innerhalb eines Tages, Abbruch der Prüfungen nach 480 Minuten.

Die Ergebnisse beruhen auf Dreifachbestimmungen des Durchschnittswertes während der letzten 30 Minuten, bei 35 °C und bei 20 % Längendehnung des Handschuhs.

3 Bewertung der Ergebnisse

Alle drei geprüften Handschuhe bieten für das geprüfte Produkt und für vergleichbare Produkte bei Dauerbenetzung mindestens 8 Stunden lang ausreichenden Schutz.

Aufgrund der Verschmutzung der Handschuhe wird nicht von einer Wiederverwendung benetzter Handschuhe an Folgetagen ausgegangen. Deshalb wurde nicht geprüft, ob die Schutzwirkung bei fortdauernder Benetzung an Folgetagen fortbesteht.