



**Wehrwissenschaftliches Institut für
Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB)**

Wehrwissenschaftliches Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB)
Postfach 14 32, 85424 Erding



Bundeswehr
Wir. Dienen. Deutschland.

Institutsweg 1
85435 Erding
Tel.: 08122 9590-0
Fax: 08122 9590-3902
Bw-Netz: 6261-88
Internet: www.bwb.org/wiweb
E-Mail: wiwebposteingang@bwb.org

**Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
S3.3**

Postfach 300165

56057 Koblenz

Mitglied im Verband der
Materialprüfungsämter e. V. (VMPA)
Gefahrstoff-Messstelle Süd der Bundeswehr
Mitglied von **eurolab** Deutschland



(Bitte bei Antwort angeben)
Geschäftszeichen
520

Bearbeiter
Dr. S. Eibl
E-Mail
SebastianEibl@bwb.org

Durchwahl-Nr.
9590 - 3521
Telefax
9590 - 3602

Erding

Bericht Nr. R1/0000010994

**Untersuchung des Materials „FriBreeze“ zur
Reduzierung der Formaldehydbelastung auf
Korvetten (K 130)**

Auftraggeber BWB S3.3

Ihr Auftrag/Ihr Zeichen

WTA-Nr.

vom:
21.11.11

eingegangen am:
21.11.11

Verteiler:
BWB S3.3, Hr. TORR Heim

Der Bericht besteht aus 4 Seiten.

1. Material

Dämmmaterialplatte (ca. 100 x 50 x 5 cm) die in drei Teile aufgeteilt ist:

1. Einseitig imprägniert mit 250 g/m² Katalysatormaterial
2. Einseitig imprägniert mit 100 g/m² Katalysatormaterial
3. Nicht imprägniert

Die Platte wurde durch die Fa. FriTech im Sommer 2011 z.V. gestellt. Das Grundmaterial der Platte stellt das Produkt „Vatramil“ der Fa. VatramaXX dar. Die Zusammensetzung des Katalysatormaterials ist pantentrechtlich geschützt und nicht bekannt.

Als mit einem Katalysator imprägnierte Platte wurde ausschließlich die Probe mit einer Belegung von 250 g/m² untersucht. Diese Konzentration ist laut Hersteller als optimal anzusehen.

2. Aufgabenstellung

Überprüfung des Materials auf eine grundsätzliche Wirksamkeit hinsichtlich der katalytischen Umsetzung von Formaldehyd als Schadstoffkomponente in der Raumluft unter Laborbedingungen.

3. Durchführung

Für die Ermittlung der Wirksamkeit des Probenmaterials wurde eine dynamische Begasung mit einem konstanten Stoffeintrag von Formaldehyd in synthetischer Luft in einer Reaktionskammer durchgeführt (schematische Darstellung in Abb. 1).

Für die durchgeführten Versuchsreihen stand ein Kalibriergas in einer Konzentration von 5,08 ppm Formaldehyd in synthetischer Luft zur Verfügung.

Mit Hilfe einer Verdünnungssonde und synthetischer Luft aus einer weiteren Druckgasflasche wurde die Formaldehydkonzentration um ca. Faktor 10 herabgesetzt. Die Formaldehydkonzentration liegt mit ca. 0,5 ppm in einem Bereich wie er auch auf Korvetten gemessenen wurde.

Dieses Prüfgas wurde mit einem Volumenstrom von 3,5 L/Min. einer Prüfkammer (Exsikkator) mit einem Volumen von ca. 20 L kontinuierlich zugeführt.

Das Prüfgas wurde im Exsikkator mit Hilfe eines Ventilators (PC-Lüfter) weitgehend homogen verteilt. Der Überschuss an Prüfgas wurde kontinuierlich ins Freie abgeleitet.

Die Formaldehydkonzentration in der Reaktionskammer wurde mit Hilfe eines Photoakustischen Infrarotspektrometers (Innova Air Tech Instruments, Typ: 1412) bei einer Wellenzahl von 2800 cm⁻¹ in einem 34-Sekunden-Takt kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet.

Das Detektionslimit des Spektrometers für Formaldehyd wird vom Hersteller mit 0,04 ppm angegeben.

Bei den Einzelproben (20 x 20 x 5 cm) wurden die Kanten mit einer Folie abgedichtet, so dass nur die wirksame Oberfläche offen stand und eine Adsorption von Formaldehyd auf dem Trägermaterial eingeschränkt wird.

Das Verhältnis von Probenoberfläche zu Volumen des Gefäßes beträgt umgerechnet auf das relevante Raumvolumen (200 m³) auf der Korvette: 400 m² / 200 m³. Die Luftwechselrate errechnet sich zu ~10 pro Stunde.

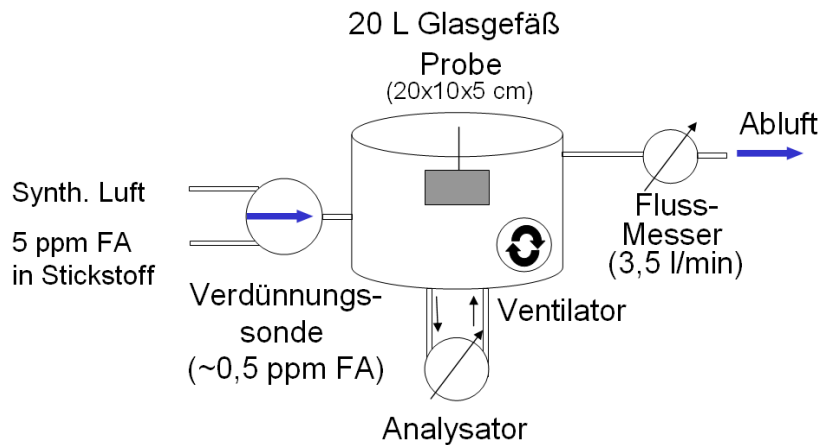


Abb. 1: Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus

4. Ergebnis

Abbildung 2 zeigt einen typischen Konzentrationsverlauf der durchgeführten Versuchsreihen.

Im leeren Exsikkator (gelb unterlegt) steigt die Formaldehydkonzentration auf das zu erwartende Gleichgewichtsniveau an (ca. 0,55 ppm).

Nach Einbringen eines aktiven Probenmaterials mit einer Katalysatorbedeckung von 250 g/m^2 (Übergang in das grün unterlegte Feld) stellt sich rasch eine konstante Formaldehydkonzentration auf einem niedrigen Niveau (0,1 - 0,2 ppm) ein.

Tauscht man das aktive Probenmaterial gegen eine unbeschichtete Probe ohne Katalysator gleicher Größe aus (blau unterlegt), steigt die Formaldehydkonzentration an und nähert sich im Laufe der Zeit der Ausgangskonzentration im leeren Exsikkator.

Gegenwärtig liegen keine Ergebnisse vor, die die Aktivität des Katalysatormaterials über lange Zeiträume dokumentieren. Ebenso wurde nicht untersucht, ob Kontaminationen der zugeführten Luft oder erhöhte Temperaturen die Funktionalität des Katalysators beeinträchtigen.

5. Bewertung

Die mit dem Katalysator imprägnierte Probe zeigt gegenüber dem unbeschichteten Material eine signifikante Wirksamkeit hinsichtlich des Formaldehydabbaus.

Da Formaldehyd eine sehr oberflächenaktive Substanz ist und das Trägermaterial augenscheinlich eine große Oberfläche aufweist, zeigen sich auch beim unbeschichteten Material Effekte bzgl. des Formaldehydabbaus. Detaillierte Informationen zur Wirksamkeit des Katalysators ließen sich deshalb besser allein mit der aktiven Substanz ohne Trägermaterial ermitteln.

Es kann derzeit keine Aussage getroffen werden, ob die Wirksamkeit des Materials ausreicht bzw. welche Mengen/Flächen erforderlich sind, um auch unter den Randbedingungen im Maschinenraum eines Schiffes einen signifikanten Abbau der Formaldehydkonzentration zu erreichen.

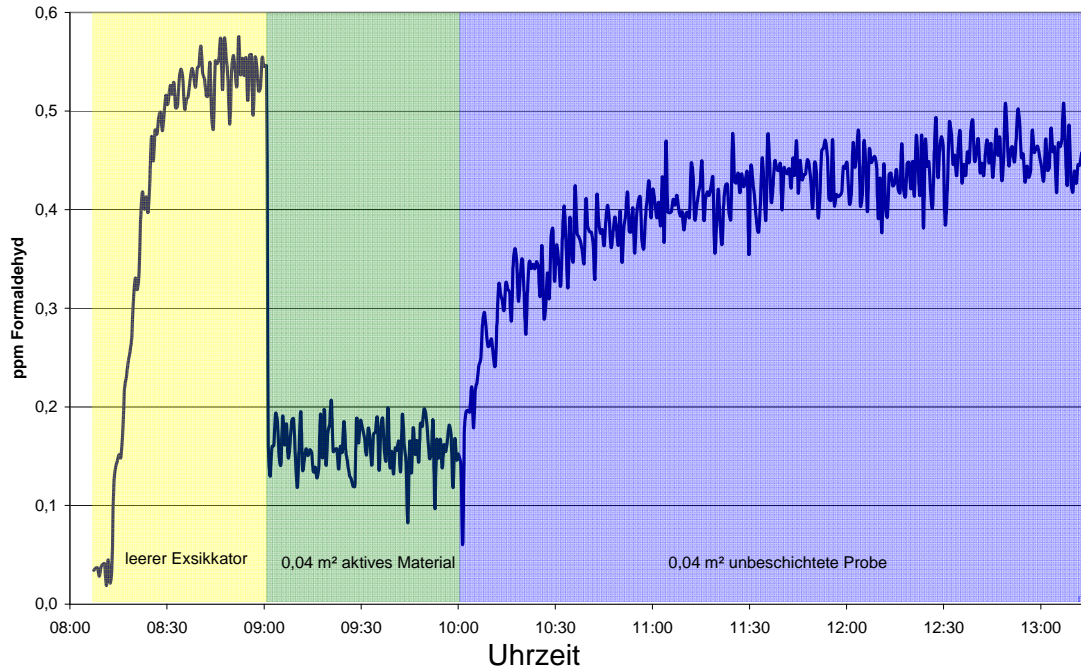


Abb. 2: Konzentrationsverlauf beim Einsatz eines mit Katalysator imprägnierten Materials (grün unterlegt) und eines nicht imprägnierten Materials (blau unterlegt)

Weiterhin kann derzeit noch keine Aussage getroffen werden, ob der Formaldehydabbau auf einem katalytischen Effekt beruht, der über lange Zeiträume anhält oder ob die Wirksamkeit in einer für die Praxis nicht ausreichenden Zeit nachlässt. Diesbezüglich wären auch Kontaminationen der Raumluft zu betrachten, die die Aktivität des Katalysators negativ beeinflussen können. Hierzu müssten Langzeitversuche durchgeführt werden.

Insgesamt gesehen weist das Material unseres Erachtens Potenzial auf, die Formaldehydbelastung in Innenräumen zu reduzieren. Ein praxisnaher Versuch auf der Korvette ist empfehlenswert.

Im Auftrag

Dr. Reiner, GBL 500

Dr. Eibl, Auftragsverantwortlicher

Hinweise: Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich nur auf das vorliegende, oben im Einzelnen bezeichnete Untersuchungsmaterial. Der Bericht darf **auszugsweise** weder weitergegeben noch vervielfältigt werden, sofern nichts anderes vereinbart ist.

Ratschläge und Empfehlungen, die sich aus den Prüfergebnissen ergeben, sowie mit * gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht Bestandteil der Akkreditierung.

Sofern Präzisionsdaten (z. B. Einzelmesswerte, statistische Kenngrößen) oder Prüfparameter im Bericht nicht angegeben sind, können diese bei Bedarf mitgeteilt werden.

Das restliche Untersuchungsmaterial wird beim WIWeB bis 12.2012 aufbewahrt. Falls bis zu diesem Zeitpunkt keine schriftliche Mitteilung über die weitere Verwendung des Materials eingeht, wird dieses vernichtet