

Prüfbericht (Zweitschrift)

Bestimmung der photokatalytischen  
Aktivität von Fliesen durch Abbau von  
Methylenblau gem. ISO 10678:2010

Im Auftrag von:

**Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG**

Servaisstr.

53347 Alfter-Witterschlick

Durchgeführt von:

**Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST**

Dipl.-Ing. (FH) Frank Neumann

Bienroder Weg 54 E, 38108 Braunschweig

Tel.: 0531/2155-658, Fax: 0531/2155-900

frank.neumann@ist.fraunhofer.de

Braunschweig, 21. August 2013

## 1. Gegenstand der Arbeiten

Gegenstand des vorliegenden Prüfberichts ist die Bestimmung der Wirksamkeit photokatalytisch aktiver Fliesen durch Abbau von Methylenblau. Hierbei wird Methylenblau in wässriger Lösung mit der photokatalytisch aktiven Oberfläche eines Probekörpers und einer inaktiven Referenz in Kontakt gebracht und mit UV-Licht bestrahlt. Dabei wird die Lösung entfärbt und der Farbstoffgehalt mittels UV/VIS-Spektrometer für beide Proben kontinuierlich erfasst. Die Abnahme der Farbstoffkonzentration gilt dabei als Maß der Aktivität und wird als spezifische Abbaurate  $P_{MB}$  bzw. Photoneneffizienz  $\zeta_{MB}$  angegeben.

Eine Korrelation der photokatalytischen Aktivität hinsichtlich der Reinigung von direkter Verschmutzung, des Abbaus gasförmiger Moleküle in der Umgebungsluft oder der antimikrobiellen Wirksamkeit kann gegeben sein.

## 2. Überblick über die getesteten Proben

Zur Durchführung der Prüfungen wurden dem IST 2 gleichartige, homogen beschichtete Fliesenmuster der Abmaße 50 x 25 mm<sup>2</sup> sowie 2 unbeschichtete Fliesen gleichen Typs und Abmaßes als Referenzproben zur Verfügung gestellt. Die im Rahmen dieser Arbeiten vom Auftraggeber zur Prüfung eingereichten Proben wurden zuvor mit Stickstoff gereinigt und 24 Stunden mit UV-Strahlung der Intensität von 2,3 mW/cm<sup>2</sup> voraktiviert.

Die Prüfungen wurden im Zeitraum vom 19.-21.08.2013 durchgeführt.

| Nr. | Probenname        |
|-----|-------------------|
| 1   | Fliese (veredelt) |
|     |                   |
|     |                   |
|     |                   |
|     |                   |
|     |                   |

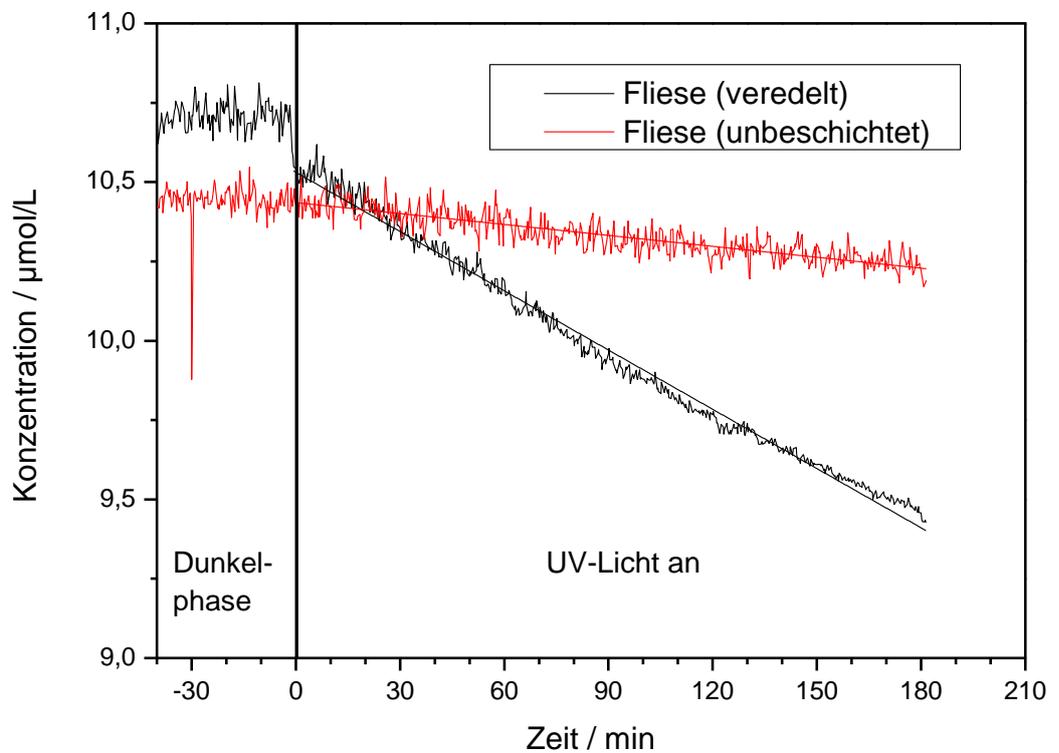
Inaktive Referenz: Fliese (unbeschichtet)

### 3. Übersicht der Testbedingungen

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Testverfahren                      | ISO 10678:2010 - Determination of photocatalytic activity of surfaces in aqueous medium by degradation of methylene blue |
| Ausführendes Prüflabor             | Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST  |
| Prüfer                             | Dagmar Kampmeier (CTA)   |
| Probenvorbehandlung                | mit Stickstoff abgeblasen  |
| Temperatur im Laboratorium         | 21±2°C   |
| Küvettentyp (Messlänge)            | Quarzküvette rechteckig (60 mm); Ausführung Messaufbau gemäß ISO 10678 Fig. B.2  |
| Konditionierlösung                 | 120 ml; 20 µmol/l, 16 h dunkelgelagert   |
| Prüflösung (Temperatur)            | 120 ml; 10,0 µmol/l, 23,5 °C, kontinuierlich gerührt   |
| UV-Lampe (Vorkonditionierung)      | Fluoreszenzlampe Philips Actinic BL TL-K 40W; 2,3 mW/cm <sup>2</sup> ; 24 h kontinuierlich                               |
| UV-Lampe (Messung)                 | Fluoreszenzlampe Sankyo Denki F15T8BLB 15W; 365 nm, 0,98 mW/cm <sup>2</sup> ; 180 min kontinuierlich                     |
| UV-Messgerät                       | PeakTech Typ 5085, kalibrierte Si-Photodiode 290-390 nm  |
| Spektrometertyp                    | OceanOptics QE65000  |
| Dauer der Messung                  | 270 min  |
| Bekannte Abweichungen vom Standard | keine  |

### 4. Spezifische Prüfergebnisse

Grafische Darstellung der Messergebnisse:



Tabellarische Darstellung der Messwerte:

| Proben-Nr.: | Ermittelte Steigung [ $\mu\text{mol/l}\cdot\text{h}$ ] | Spez. photokat. Aktivität $P_{\text{MB}}$ [ $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ] | Photoneneffizienz $\zeta_{\text{MB}}$ [%] |
|-------------|--|---|---|
| 1           | -0,3048  | 29,24   | 0,02716                                   |

## 5. Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Die spezifischen Abbauraten  $R$  der aktiven Probe ( $R_{\text{aktiv}}$ ) und der inaktiven Referenz ( $R_{\text{Referenz}}$ ) wurden durch lineare Regression der Daten bestimmt und ergeben für die getestete Probe

### Fliese (veredelt)

eine spezifische photokatalytische Aktivität  $P_{\text{MB}}$  von  $29,24 \mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ . Dies entspricht bei einer Bestrahlungsstärke von  $0,98 \text{ mW}/\text{cm}^2$  UVA (365 nm) einer Photoneneffizienz  $\zeta_{\text{MB}}$  von  $0,02716\%$ .

Braunschweig im Aug 2013