

**Zentrum angewandte Chemie**

**Institut für Technische Chemie**

**Prof. Dr. Detlef Bahnemann**

Partner in der Forschung



Institut für Technische Chemie, Callinstr. 3, D-30167 Hannover, Germany

# Bericht zum Auftrag vom 04.10.2004 der Deutsche Amphibolin-Werke GmbH

Untersuchung der photokatalytischen Innenfarbe CapaSan

Untersucht wurden die photokatalytische Innenfarbe CapaSan als Aufstrich auf Glas, sowie eine Referenz-Probe.

Beide Farbproben wurden sowohl hinsichtlich des Farbstoff- als auch des Fettsäureabbaus untersucht. Insbesondere wurde der Abbau des Modellfarbstoffs Methyleneblau untersucht, der als typischer Vertreter eines organischen Schmutzes wie beispielsweise Kaffee oder Kakao angesehen werden kann. Als Modellfett, dessen Abbau ebenfalls untersucht wurde, wurde Methylstearat gewählt, was von seiner Struktur den natürlichen Fettverschmutzungen entspricht, wie man diese auf Oberflächen findet.

Für beide Untersuchungsmethoden wurden die Proben jeweils 3 Tage mit  $1 \text{ mW/cm}^2$  UV-A Licht vorbestrahlt.

AK Photochemie und Nanotechnologie  
Institut für Technische Chemie  
Universität Hannover  
Callinstr. 3  
D-30167 Hannover

Tel: ++49 (0)511 762-5560  
Fax: ++49 (0)511 762-2774  
e-mail: [bahnemann@iftc.uni-hannover.de](mailto:bahnemann@iftc.uni-hannover.de)

Partner der

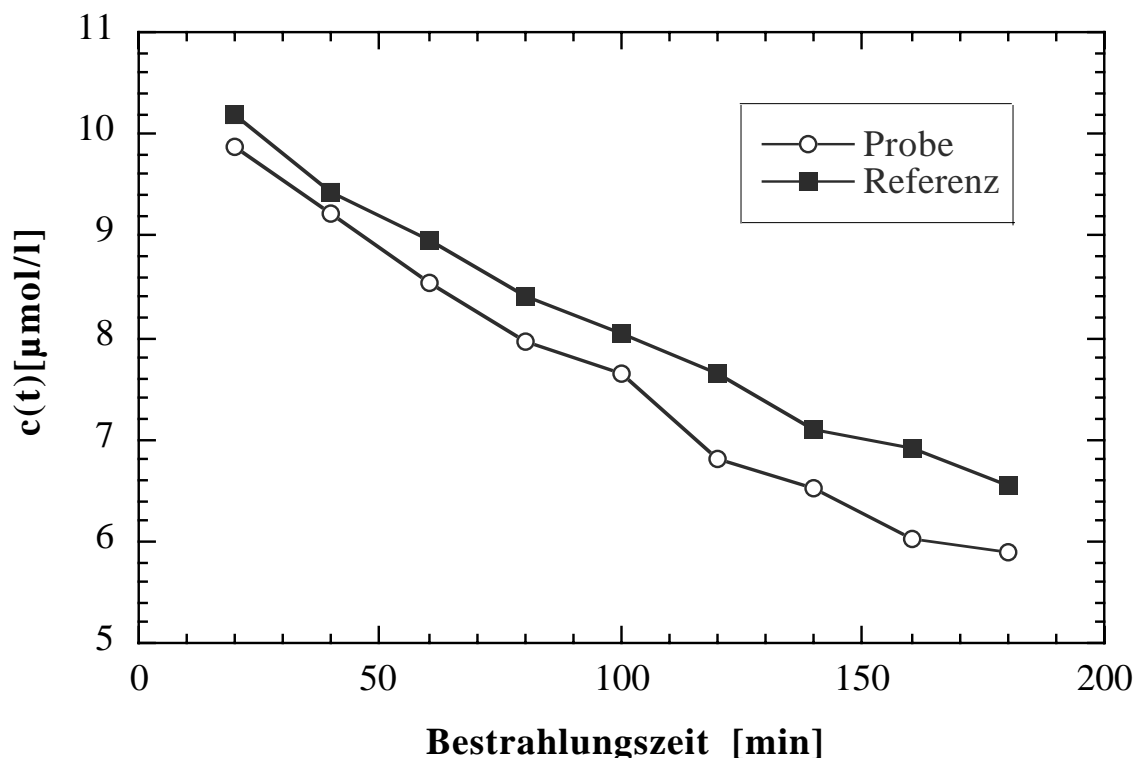


## 1. Abbau von Methylenblau

Für diese Untersuchung wird zunächst eine definierte Menge einer 0,02 mM Adsorptionslösung (Methylenblau) auf die zu testende Oberfläche aufgebracht und für mindestens 12 h in Dunkelheit verwahrt. Die Absorptionen dieser Farbstofflösung werden vor und nach der Adsorption bei der Maximalwellenlänge von 663 nm gemessen, um die in der Lösung verbliebene Farbstoffkonzentration zu bestimmen. Anschließend wird die Adsorptionslösung durch eine 0,01 mM Methylenblaulösung ersetzt und das gesamte System wird für 3 h mit 1,0 mW/cm<sup>2</sup> UV-A Schwarzlicht bestrahlt. Alle 20 min wird ein Spektrum gemessen und der Absorptionswert bei 663 nm notiert.

Die nachfolgende **Graphik** verdeutlicht den beobachteten Abbau von Methylenblau für beide Proben.

**Abbau von Methylenblau:  
Bestrahlung: 1 mW/cm<sup>2</sup> UV-A Schwarzlicht**



## 2. Abbau von Methylstearat

Auf beide Proben wurde eine definierte Menge einer 5 mM Methylstearat in n-Hexan-Lösung aufgetragen und diese anschließend für 24 Stunden mit  $1,0 \text{ mW/cm}^2$  UV-A Schwarzlicht bestrahlt.

Nach Abschluss des Bestrahlungsexperiments wurde das auf den Proben verbliebene Methylstearat mit einer ebenfalls definierten Menge n-Hexan (5 mL) abgewaschen und mit Hilfe der Gaschromatographie (FID) mengenmäßig bestimmt.

Der Vergleich mit einem zuvor ermittelten Referenzwert (bestimmt durch Auftragen der definierten Menge Methylstearat und sofortiges Abwaschen der Methylstearatschicht mit n-Hexan ohne vorherige Bestrahlung) gibt Aufschluss über die photokatalytische Aktivität der Farboberflächen.

Für diese Versuchsreihe wurde eine 5 mM Methylstearat in n-Hexan-Lsg. benutzt, so dass sich bezogen auf die Abwaschmenge (5ml n-Hexan) eine Konzentration von 0,5 mM ergibt.

### Referenzwerte:

(bestimmt durch Auftragen und sofortiges Abwaschen der Methylstearatlsg.)

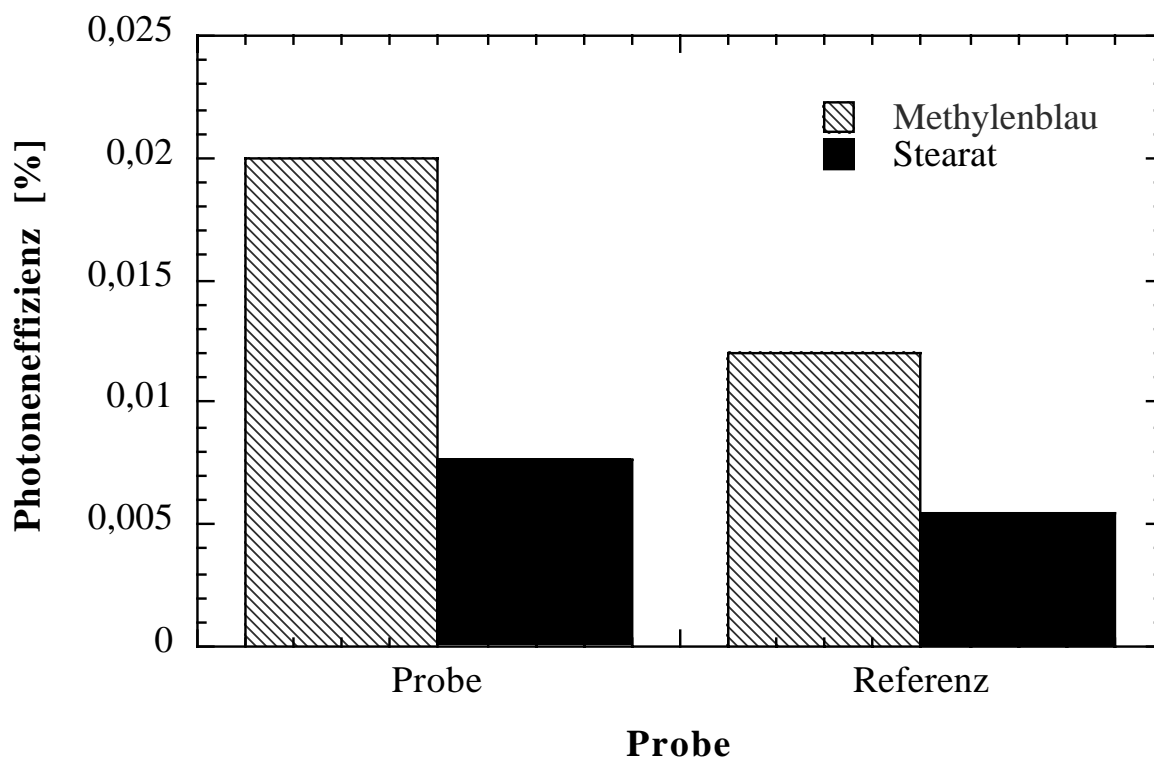
Probe: 0,30 mM

Referenz: 0,42 mM

Die folgende Tabelle zeigt die verbliebene Menge Methylstearat auf den Proben nach 24 h Bestrahlung.

Probe	Bestrahlungszeit: 24 h	
	c (Methylstearat)	Abbaurate
Probe	0,05 mM	10,4 $\mu\text{M/h}$
Referenz	0,22 mM	8,3 $\mu\text{M/h}$

Das folgende Diagramm zeigt zusammenfassend die Photoneneffizienzen für beide getesteten Proben und beide Testmethoden:



### 3. Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse

Die vorstehende Abbildung zeigt, dass die photokatalytische Farbe CapaSan in der Tat diese Eigenschaft besitzt, d.h. in der Lage ist, die ausgewählten Testsubstanzen unter UV(A)-Bestrahlung abzubauen. Aber auch die Referenzfarbe besitzt eindeutig diese Aktivität, wenn auch in geringerem Maß. Dieser Effekt ist sicher durch die photokatalytische Aktivität des offenbar auch in der Referenz eingesetzten Titandioxids zu erklären. Die Effizienzabstufung zwischen den beiden Testsubstanzen ist typisch für viele photokatalytisch aktive Proben, die in der Regel den Farbstoff Methyleneblau leichter abbauen als die Fettsäure.

Hannover, 25.01.2005



Detlef Bahnemann

Prof. Dr. Detlef Bahnemann  
 Institut für Technische Chemie  
 Callinstr. 3  
 D-30167 Hannover  
 e-mail: [bahnemann@iftc.uni-hannover.de](mailto:bahnemann@iftc.uni-hannover.de)  
 Umsatzsteuernummer: Inland 2520226433

Telefon-Vermittlung: ++49 (0)511 762-0  
 Geschäftszimmer: 762-2269  
 Durchwahl: 762-5560  
 Fax: ++49 (0)511 762-2774  
 URL: <http://www.tci.uni-hannover.de/>  
 Ausland DE 811245527

