

## Dokumentation über den photokatalytischen Abbau von Acetaldehyd an Fliesen mit HT-Veredelung

### Aufgabenstellung

Zwei verschiedene Fliesen mit dem Produktionsdatum 05. 07.2011 (Probe 5810 ) und 15. 07.2011 (Probe 5811) sollten in einem abgeschlossenen System auf ihre Eigenschaften zum photokatalytischen Abbau von Acetaldehyd untersucht werden.

### Experimentelles und Durchführung

Die Fliesen 5810 und 5811 mit den Abmessungen 12 x 3 cm wurden jeweils in einer geschlossenen Glasapparatur einer Gasatmosphäre aus Luft und Acetaldehyd ausgesetzt und dabei 3 h mit UV-Licht ohne Cut-off-Filter bzw. mit vorgeschaltetem Cut-off-Filter von 455 nm bestrahlt. Die Abnahme der Aldehydkonzentration wurde im Stundenabstand gaschromatographisch (GC-FID) bestimmt. Als Ausgangskonzentration wurden Aldehydkonzentrationen im Bereich von ca. 5 ppm (Vol.) bzw. 4000 mg/cbm gewählt.

Die Gasprobenentnahme erfolgte über einen Septumverschluß (siehe Abb. 1)



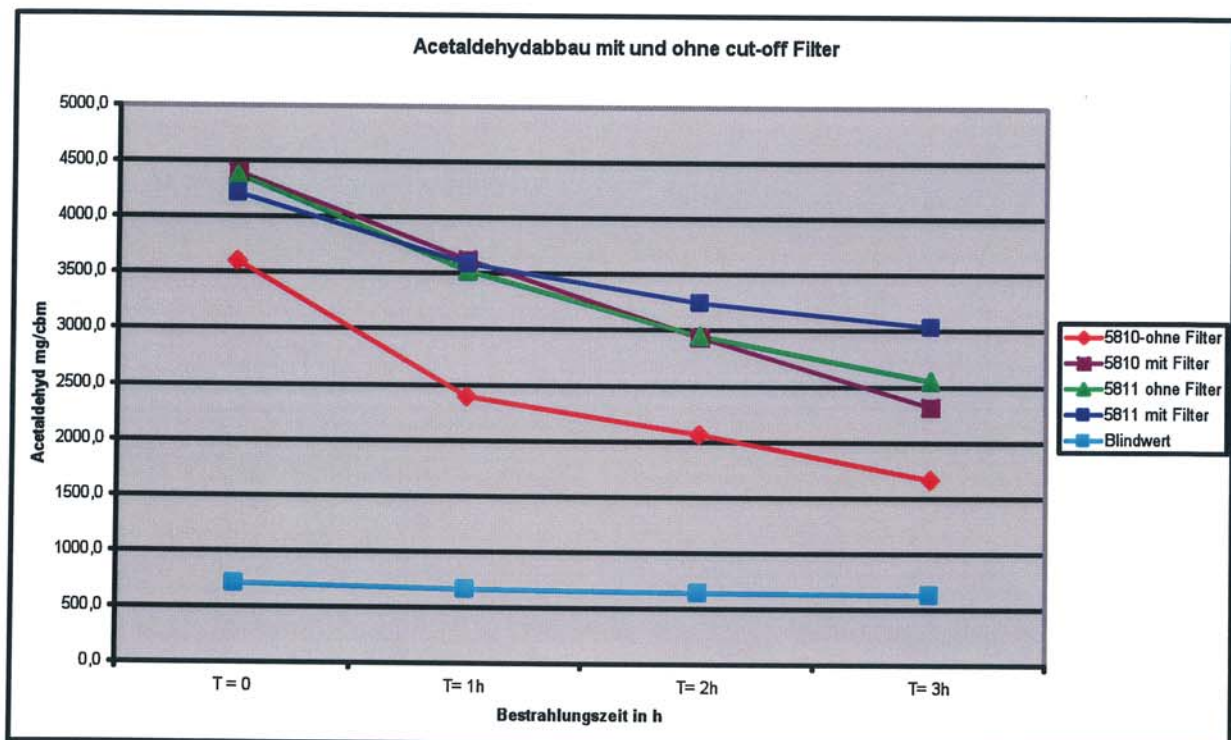
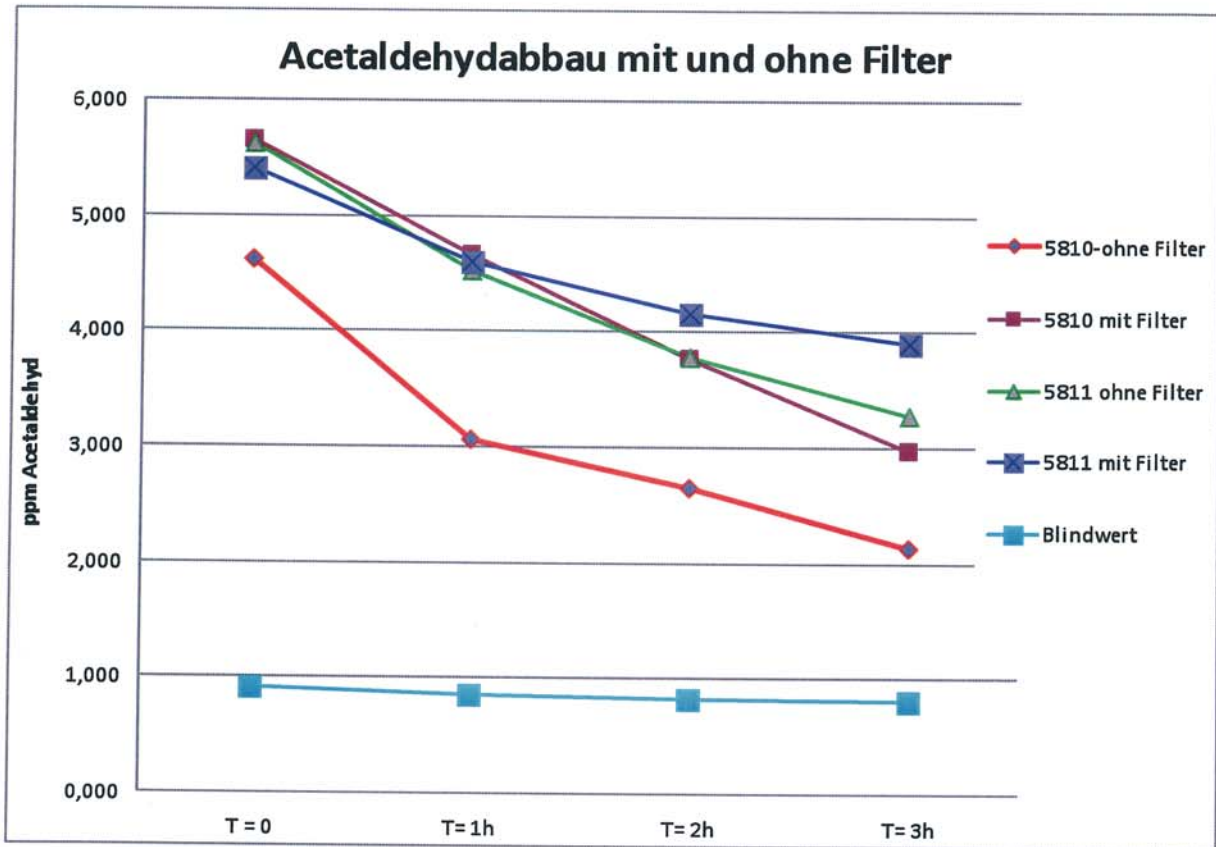
Abb. 1: Photoreaktor mit Wasserfilter zur Entfernung von IR-Strahlung (Mitte). Links davon befindet sich die nicht sichtbare Lampe.

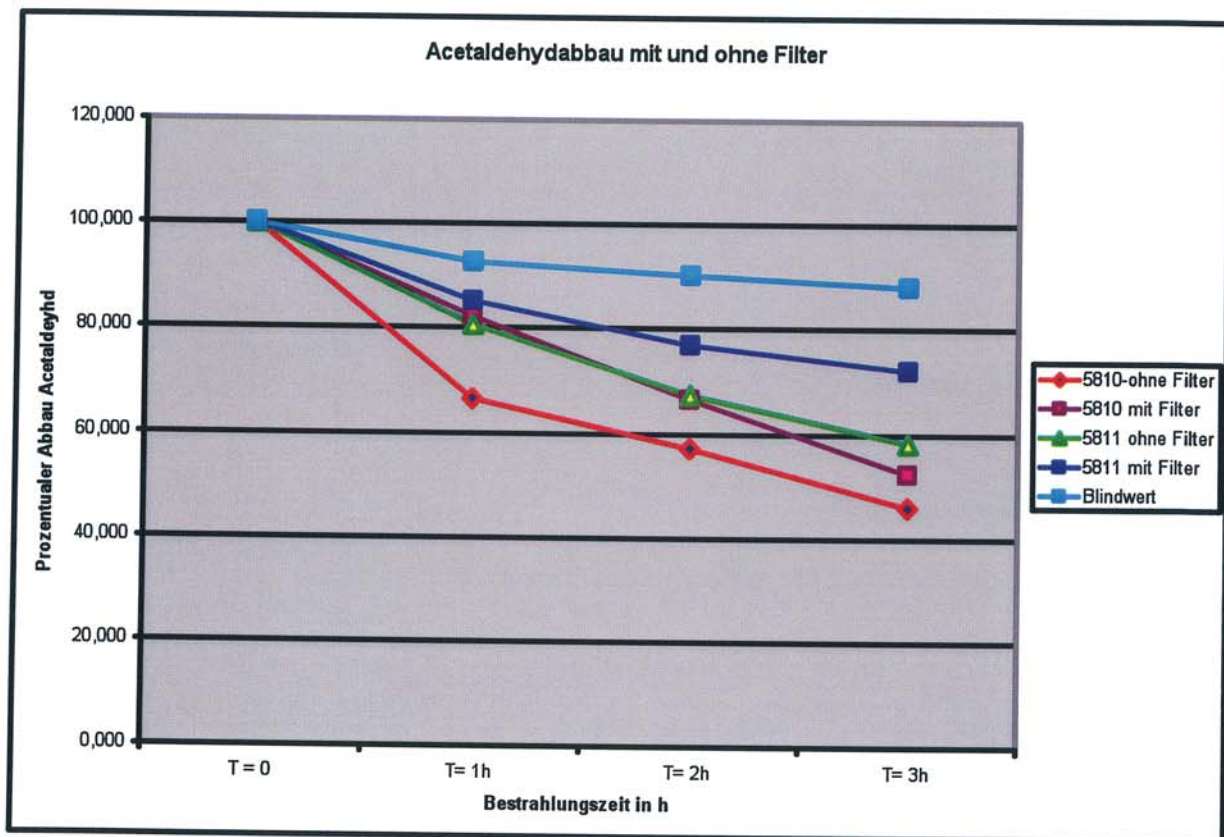
Die Begasung mit Acetaldehyd erfolgte durch Injektion der entsprechenden Menge. Nach einer Äquilibrierungszeit von 15 min, bei abgedunkelter Probe, wurden die Proben 3 h mit einer 150 W Xe-Lampe ohne oder mit vorgeschaltetem 455 nm Cut-off-Filter bestrahlt. Über ein gasdichtes Septum wurden beim Start, nach 1 h, nach 2 h und nach 3 h jeweils gasförmige Analysenproben entnommen.

## 1. Messergebnisse

### Bestrahlung 3 h ohne und mit 455 nm cut-off Filter

Nr.	5810	5810	5811	5811	
Bezeichnung	HT-Fliesen	HT-Fliesen	HT-Fliesen	HT-Fliesen	Blindversuch Ohne Fliese
PN-Datum	22.09.2011	22.09.2011	22.09.2011	22.09.2011	
Abmessungen	10 x 3 cm	10 x 3 cm	10 x 3 cm	10 x 3 cm	
Farbe	Weiß	weiß	weiß	weiß	
Begasung	Acetaldehyd	Acetaldehyd	Acetaldehyd	Acetaldehyd	Acetaldehyd
Cut-off-Filter	ohne	455 nm	ohne	455 nm	ohne
Lampe	Xe 166 W	Xe 166 W	Xe 166 W	Xe 166 W	Xe 166 W
Equilib.Zeit	15 min	15 min	15 min	15 min	15 min
Gasmaus Vol. in ml	211	211	211	211	211
Acetaldehyd in mg/cbm					
T = 0	3597,9	4406,7	4377,4	4213,3	714,1
T= 1h	2390,8	3628,8	3530,9	3588,5	661,6
T= 2h	2061,2	2936,7	2951,3	3243,2	643,7
T= 3h	1659,0	2313,9	2551,2	3036,8	628,4
Acetaldehyd in ppm (Vol.)					
T = 0	4,61	5,65	5,61	5,40	0,92
T= 1h	3,07	4,65	4,53	4,60	0,85
T= 2h	2,64	3,76	3,78	4,16	0,83
T= 3h	2,13	2,97	3,27	3,89	0,81
Relativer Acetaldehydabbau in %					
T = 0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
T= 1h	66,4	82,3	80,7	85,2	92,6
T= 2h	57,3	66,6	67,4	77,0	90,1
T= 3h	46,1	52,5	58,3	72,1	88,0





### Fazit der Untersuchungen

Die beiden Fliesentypen (5310 und 5311) katalysieren signifikant den Abbau von Acetaldehyd unter Lichteinwirkung. Der Abbau erfolgt bei beiden Fliesenproben etwas „schneller“ mit UV+Vis Licht wie an dem Beispiel 5810 mit Filter ( - - - - - ) (nur Vis, also sichtbares Licht) und 5810 ohne Filter ( - - - - - ) (UV + Vis Licht) zu erkennen ist.

Acetaldehyd alleine zeigt dagegen keine bzw. nur eine sehr schwache Abbaureaktion unter Lichteinwirkung, die allerdings auf die Oxydation des Acetaldehyds durch den Sauerstoff der Luft in der Gasphase zurückzuführen ist.

Erlangen, den 28. 11. 2011

Prof. Dr. Horst Kisch