

1 Schematische Darstellung der Wirkung von photokatalytisch aktiven Beschichtungen, links Schadstoffabbau, rechts Selbstreinigungseffekt.

## PHOTOKATALYSE

### MESSMETHODE ZUR UNTERSUCHUNG PHOTOKATALYTISCH AKTIVER BESCHICHTUNGEN

#### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

#### Ansprechpartner

Dr. Jörg von Seggern  
Telefon +49 711 970-3860  
joerg.von.seggern@ipa.fraunhofer.de

Dr. Christina Bauder  
Telefon +49 711 970-3869  
christina.bauder@ipa.fraunhofer.de

Dr. Stefanie Wunder  
Telefon +49 711 970-3807  
stefanie.wunder@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de

#### Photokatalytisch aktive Beschichtungen

Photokatalytisch aktive Beschichtungen werden zur Funktionalisierung von Oberflächen eingesetzt. Einsatzbereiche sind beispielsweise als Fassadenfarben zur Luftreinigung und/oder Selbstreinigung der Oberfläche. Hierbei werden mittels UV-Licht die in der Beschichtung enthaltenen Photokatalysatoren aktiviert, die die Abbaureaktion von Schadstoffen oder Verschmutzungen initiieren.

#### Messmethoden am Fraunhofer IPA

Die Funktionsprüfung photokatalytisch aktiver Beschichtungen erfordert spezielle Messaufbauten. Für jedes Prüfverfahren sind separate Messeinrichtungen notwendig

Am Fraunhofer IPA gibt es verschiedene Messeinrichtungen zur Prüfung der photo-

katalytischen Aktivität von Beschichtungen und anderen Materialien:

- DIN ISO 22197-1: Entfernung von Stickstoffmonoxid (NO-Abbau)
- DIN 52980: Bestimmung der photokatalytischen Aktivität durch Abbau von Metylenblau)
- VOC-Abbau im FPL Reaktor

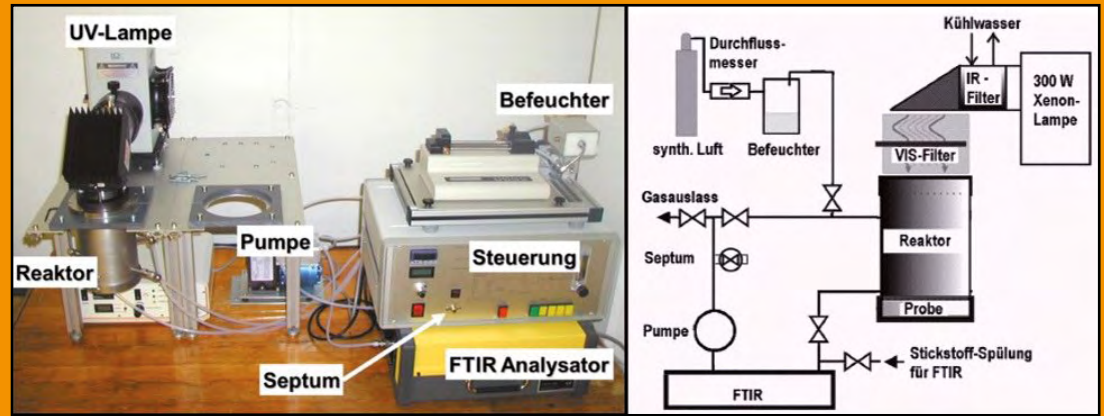
#### Genormte Prüfverfahren

Beim Metylenblau-Abbau (DIN 52980) wird die Abnahme der Farbintensität einer Metylenblau-Lösung in Gegenwart der photokatalytisch aktiven Beschichtung unter UV-Licht im Vergleich zum Dunkelwert bestimmt.

Beim NO-Abbau wird in einem Strömungsreaktor die Abnahme der NO-Konzentration im Gasgemisch beim Überströmen der Oberfläche untersucht. Hierzu wird in meh-



2



3

renen Phasen (unbelichtet und belichtet) die NO-Konzentration bestimmt und damit die Aktivität der Proben ermittelt.

Aus den ermittelten Werten, kann die Effizienz der Abbauleistung bestimmt werden.

Hierzu werden Größen wie die Photonen-effizienz oder Abbaurrate ermittelt. Bei gleicher Messanordnung kann ein Ranking unterschiedlicher Produkte erstellt werden.

### Schadstoffabbau im FPL-Reaktor

Bei der Untersuchung des VOC-Abbaus im FPL-Reaktor wird neben der photokatalytischen Aktivität beim Abbau verschiedener Modellschadstoffe der Eigenabbau der Beschichtungen untersucht. Dies gibt Rückschlüsse über die Langzeitstabilität der Beschichtung.

Zudem wird über die Online-Detektion mittels Gasphasen-IR, der Modellschadstoffe und der Abbauprodukte eine Aussage über die Kinetik der Abbaureaktion möglich. Der Einsatz verschiedener Modellschadstoffe führt zu Informationen über

das Adsorptionsverhalten und die Polarität der Oberfläche. Auch bei dieser Methode kann die Effizienz der Materialien ermittelt und ein Ranking unterschiedlicher Proben erstellt werden.

### Entwicklung von Modellrezepturen

Eine Kompetenz des Fraunhofer IPA ist es, Modellrezepturen für verschiedene Anwendungen zu entwickeln. In einer Vielzahl von Projekten wurden bereits Rezepturen für photokatalytisch aktive Beschichtungen für unterschiedliche Anwendungen entwickelt, hergestellt und die Eigenschaften geprüft. Hierbei konnte eine umfassende Expertise hinsichtlich der Einarbeitung der nanopartikulären Photokatalysatoren in unterschiedliche Bindemitteltypen generiert werden. Dieses Know-how kann genutzt werden, um Kunden mit ähnlichen Fragestellungen zu unterstützen.

Dabei kann neben der Analytik der photokatalytischen Aktivität auch eine umfassende Untersuchung weiterer wichtiger Eigenschaften der Beschichtung durchgeführt werden. Neben mechanischen und

anwendungstechnischen Eigenschaften besteht auch die Möglichkeit, strukturelle Untersuchungen beispielsweise mittels Mikroskopie oder REM durchzuführen.

### Beispielprojekte

In mehreren Forschungsprojekten wurden bereits photokatalytisch aktive Beschichtungen am Fraunhofer IPA entwickelt, hergestellt und untersucht.

Im Forschungsprojekt »Saubere Fassaden« (AiF-Projekt) konnten photokatalytisch aktive Beschichtungen mit Selbstreinigungseffekten entwickelt werden. In einem BMWi geförderten Forschungsprojekt (in Kooperation mit dem Forschungsinstitut für Glas u. Keramik und Fraunhofer IST) »PhotoKal« konnten Beschichtungen auf anorganischer Basis hergestellt werden, die aufgrund eines hohen Nano-Titandioxidgehalts in der Beschichtung eine ausgesprochen hohe photokatalytische Aktivität aufweisen.

2 Durchflussreaktor für den NO-Abbau.

3 Messeinrichtung VOC-Abbau im FPL-Reaktor.

### KUNDENNUTZEN

- Durchführung von genormten Prüfungen zur Untersuchung der photokatalytischen Aktivität von Werkstoffen
- Durchführung von Methoden zum Abbau verschiedener organischer Schadstoffe (VOC) von photokatalytisch aktiver Materialien
- Untersuchung von Selbstreinigungseffekten photokatalytisch aktiver Beschichtungen
- Untersuchung der Beständigkeit von Beschichtungen gegenüber UV-Licht (Eigenabbau während der Photokatalysereaktion)
- Unterstützung bei der Entwicklung von Modellrezepturen photokatalytisch aktiver Beschichtungen
- Durchführung von Eigenschaftsprüfungen von photokatalytisch aktiven Beschichtungen
- Einsatz von vielfältigen Prüfmöglichkeiten zur Sicherstellung der geforderten Produktqualität