

Photokatalysebeschichtungen



Hydrophilic vs. Photocatalytic

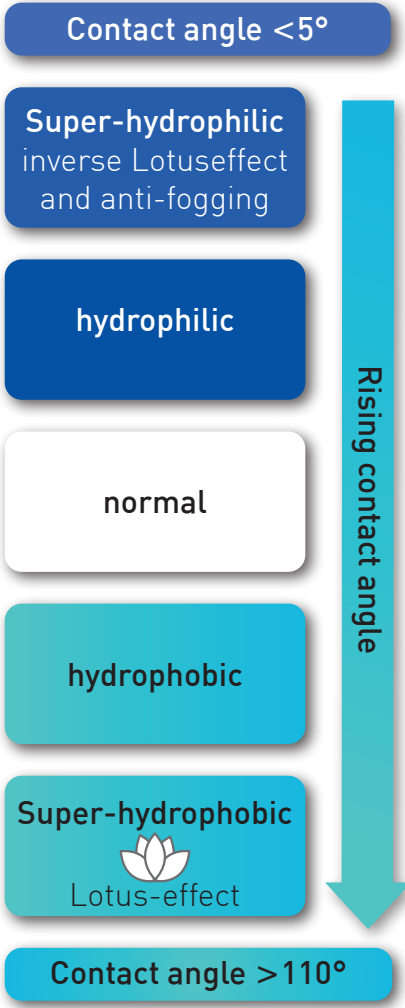
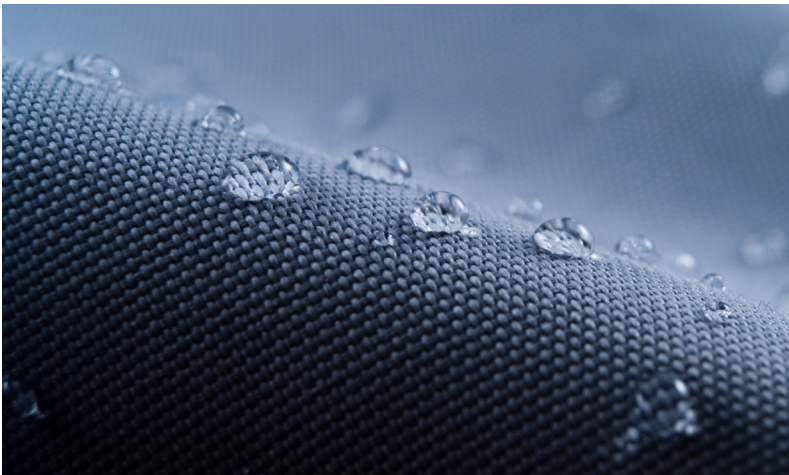
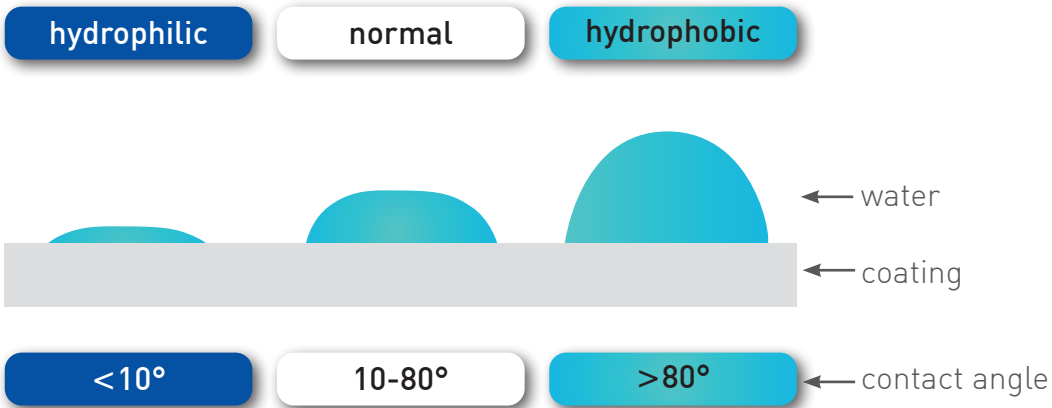
Hydrophilic coatings (passive self-cleaning)



Photocatalytic hydrophilic coatings (active self-cleaning)

Contact angle

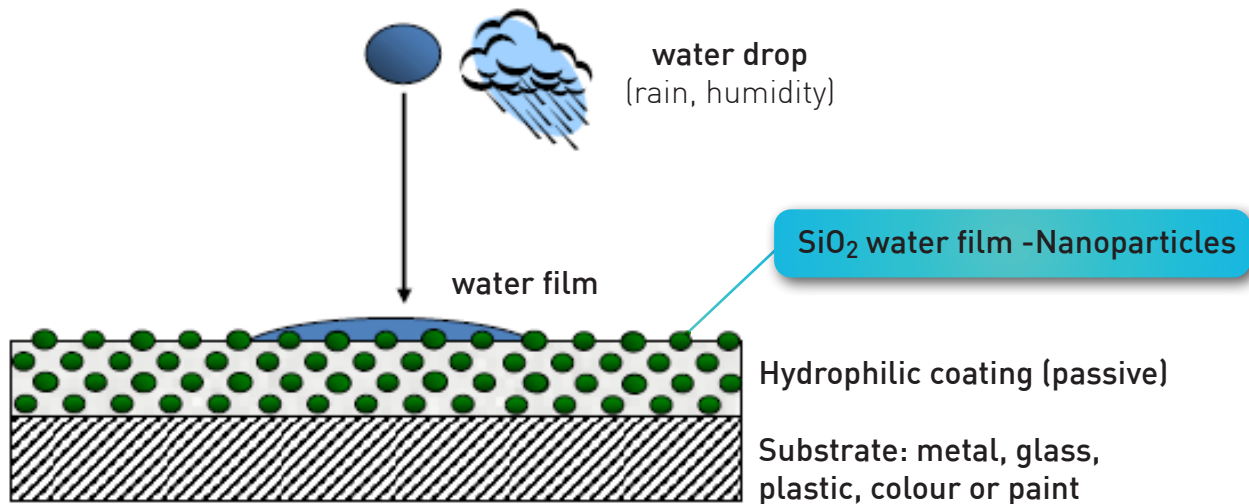
Hydrophilic - Hydrophobic



Passive selfcleaning coating

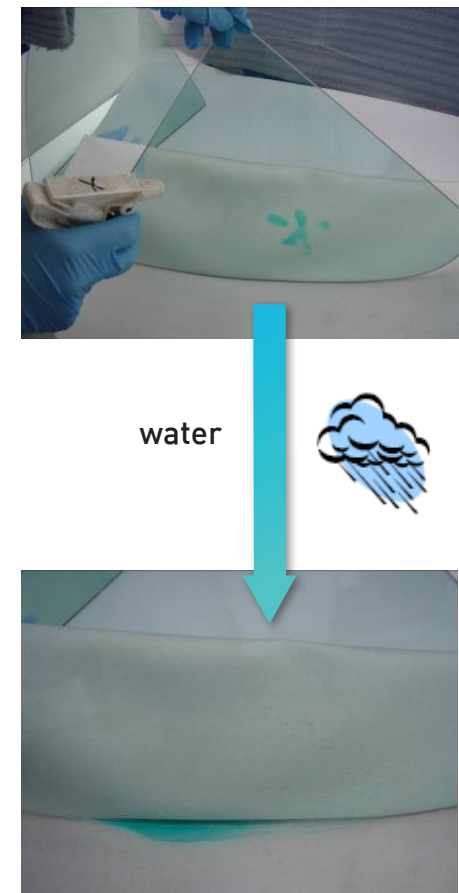
Hydrophilic coating

Superhydrophilic properties



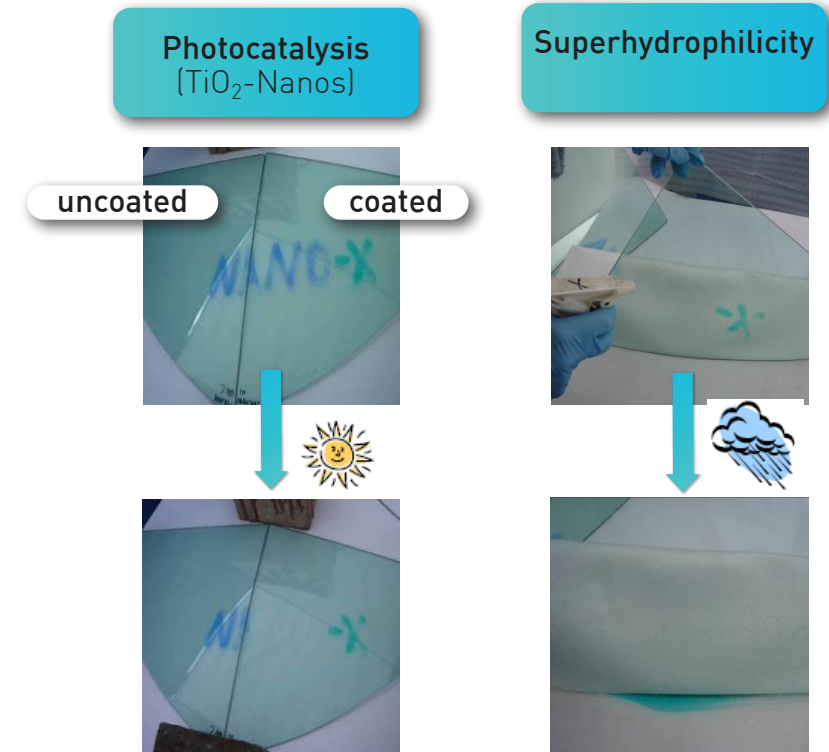
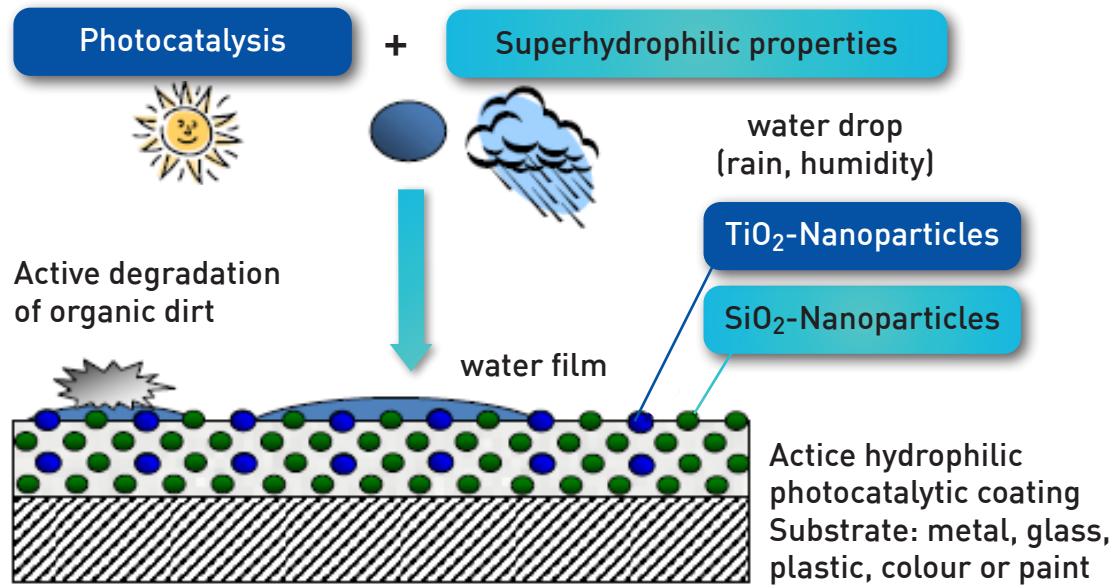
- SiO₂ nanoparticles in siloxane matrix with hydrophilic properties
- Dry coatings thickness 0.5 to 1 µm
- No organic surfactant groups => UV-stable, suited for in-/outdoor
- Nanostructure in the range of 20 to 50 nm provides self cleaning properties
- Structure like Lotus leaf, but superhydrophilic (not superhydrophobic) => „inverse lotus-effect“
- Undermining and rinsing of inorganic/organic dirt and soil

Superhydrophilicity



Active selfcleaning coating

Photocatalytic (hydrophilic) coating



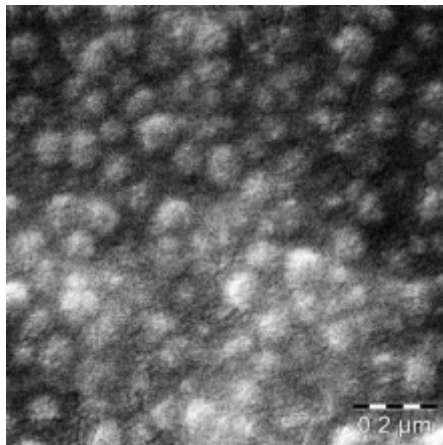
- Coating properties similar to pure hydrophilic coating
- Nanostructure in the range of 20 to 50 nm => „inverse lotus-effect“ / superhydrophilic self-cleaning coating
- Undermining and rinsing of inorganic/organic dirt

- **PLUS:** additional photocatalysis using TiO₂-nanoparticles: UV-light (direct/indirect solar radiation) degrades adhesive organic contamination with TiO₂

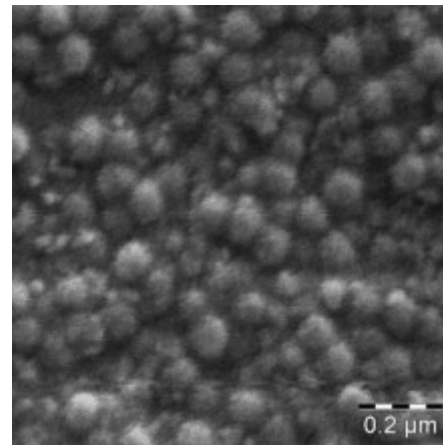
SEM picture

photocatalytic coating

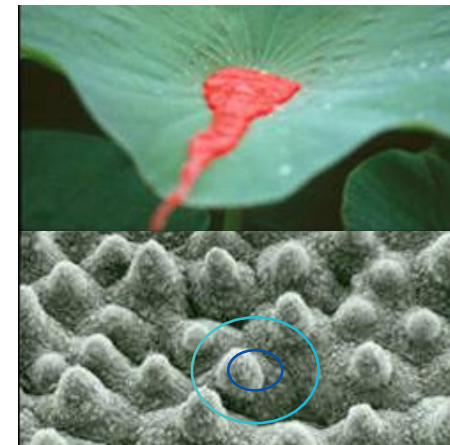
SEM picture of a photocatalytic coating with nano-structuring



before a QUV-A-test (accelerated weathering test with UVA irradiation)



after 500 hrs QUV-A-test



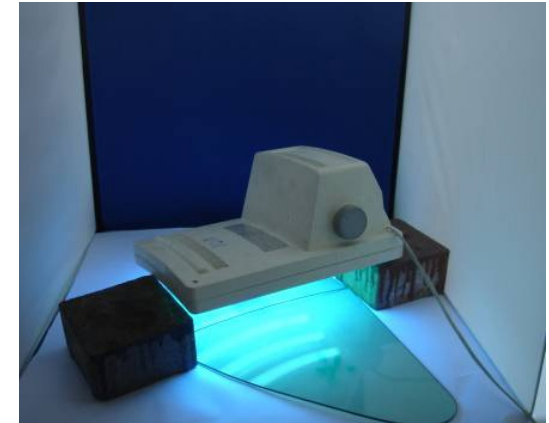
source: Prof. Barthlott, university of Bonn

- TiO_2 und SiO_2 nanoparticles within a siloxane matrix
- distance between the peaks in the range of 50 nm (nano structure)
- hydrophilic surface structure is similar to the hydrophobic structure of the lotus leaf
=> inverse lotus effect
- surface structure is weathering-resistant in the QUV-A-test

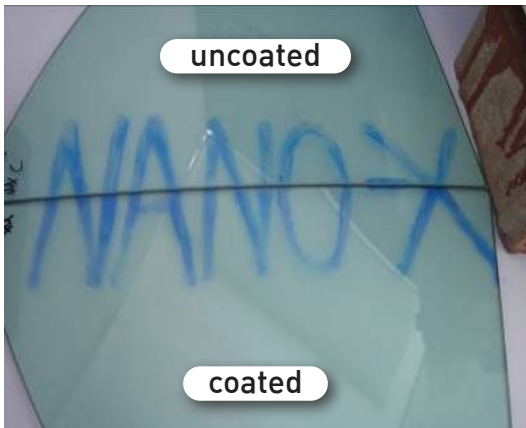
Photocatalytic effect

Artificial weathering

Active self-cleaning properties



photocatalytic activity



before UV irradiation

Sunlight / UV radiation

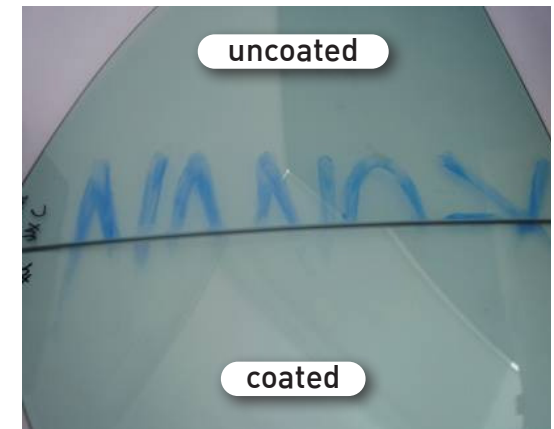


1 Min

5 Min

10 Min

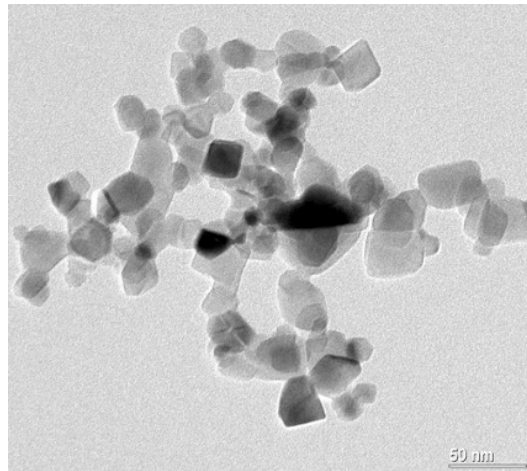
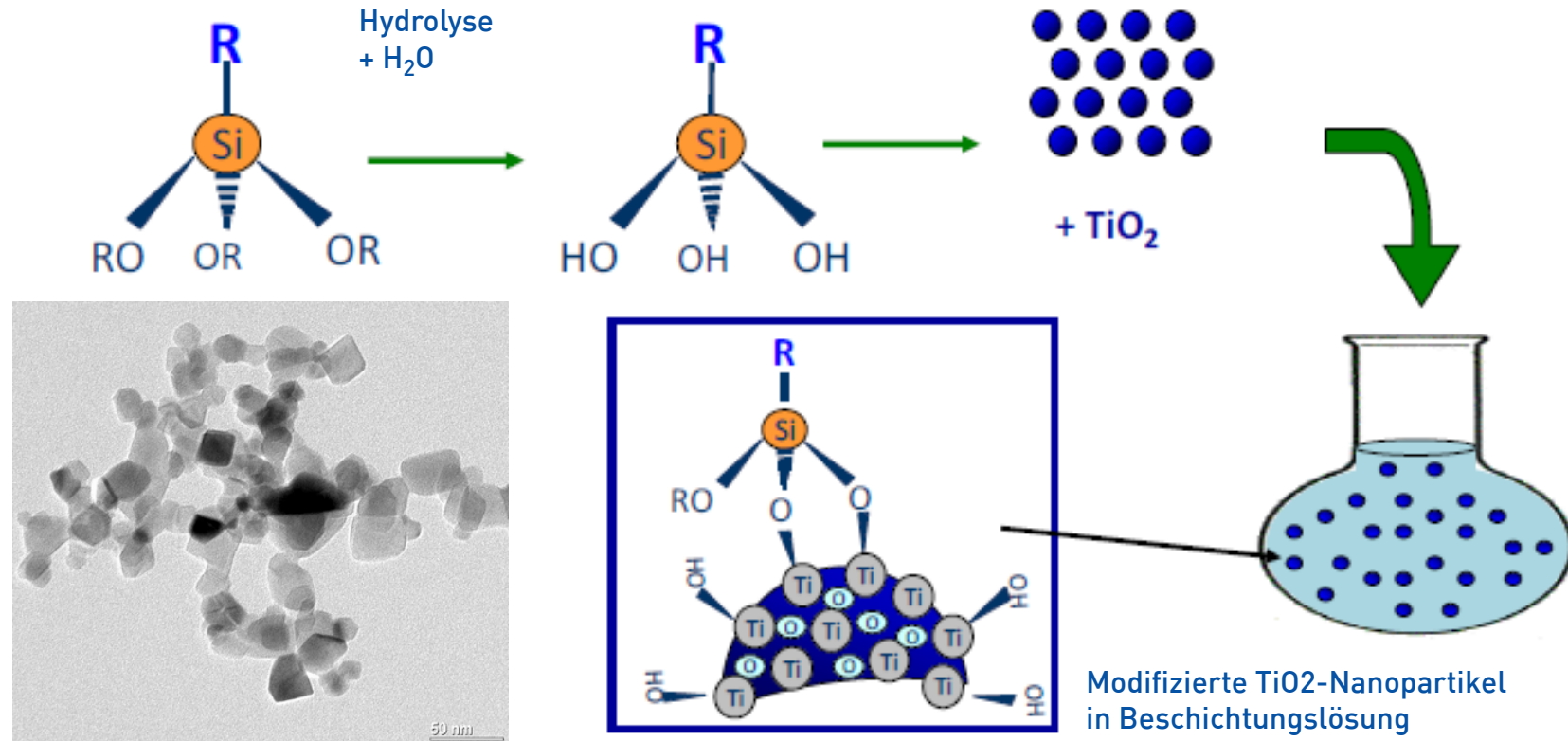
photocatalytic degradation of the colorant
in 15 minutes!



after 15 min UV irradiation

Technologie

Chemische Synthese



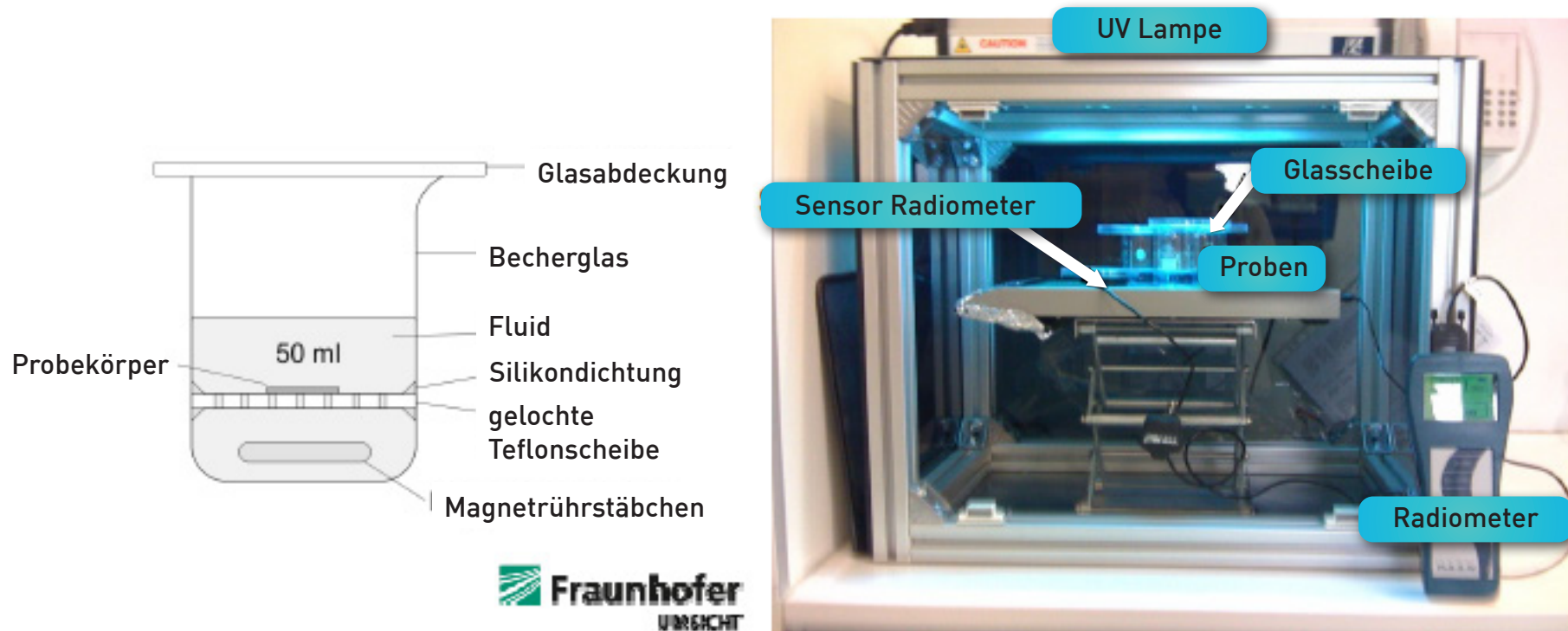
Titandioxidnanopartikel

Quelle: Evonik (Degussa)

Mit der Sol-Gel-Technologie können Nanopartikel oberflächenmodifiziert und stabil in ihrer Primärteilchenform gelöst werden.
(keine Reagglomeration)

Methylenblau-Abbaumessung

Photokatalytische Aktivität - Messaufbau der Fraunhofer UMSICHT

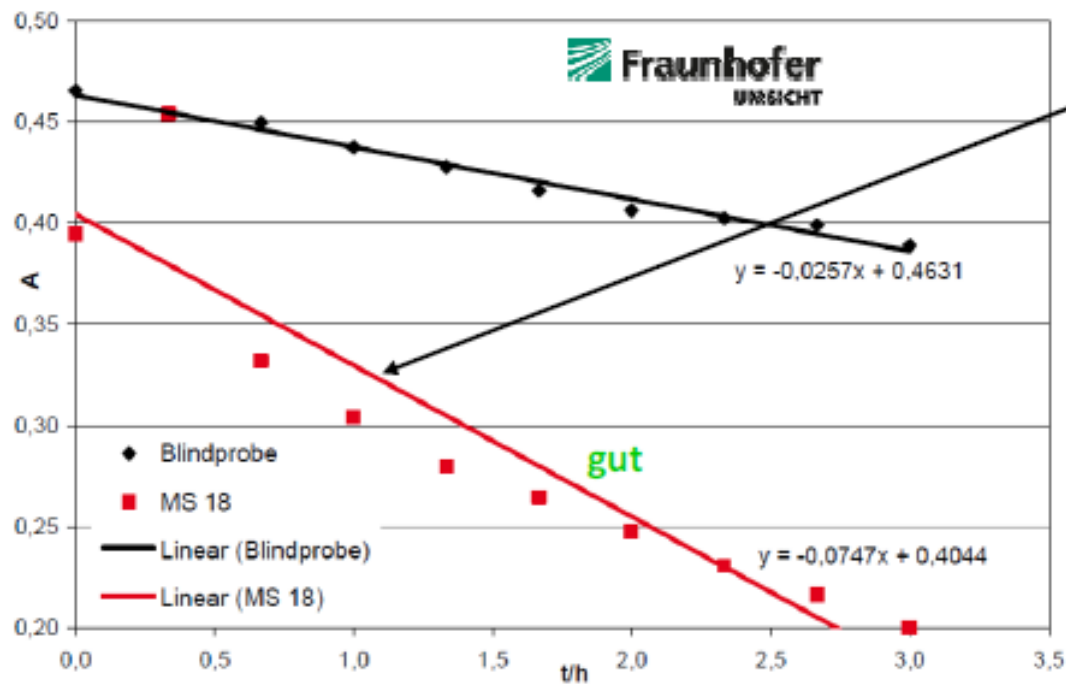


- UV-Bestrahlung (10 W/m^2): 365 nm und 254 nm
- Methylenblau ($10 \mu\text{mol/l}$)
- Proben: beschichtetes Mikrosieb und unbeschichtete Blindprobe

Photoaktivität

Messung durch Fraunhofer UMSICHT

Versuchsparameter 10 µmol/l, 50 ml 2x2 cm², Mittelwert aus 3 Messungen



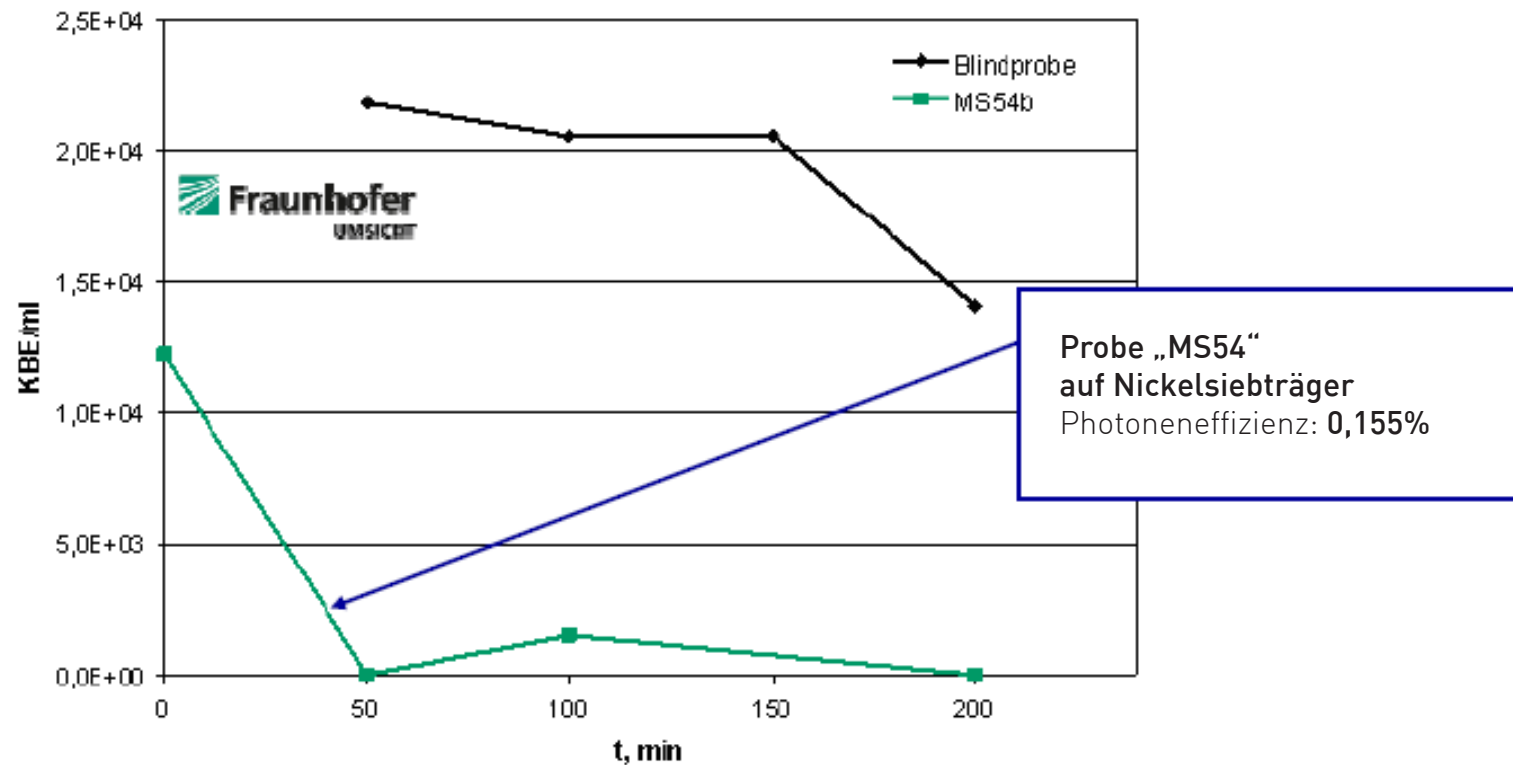
Probe „MS18“
 Unterschicht VP CO 7964 +
 Oberschicht VP PK moe1020
 Photoneneffizienz: 0,133%

Photoneneffizienz:
 MS 18: 0,1326 %

Bakterizide Wirkung

Messung durch Fraunhofer UMSICHT

Bakterizide Wirkung nach DIN 8199: Auswertung nach 72 h

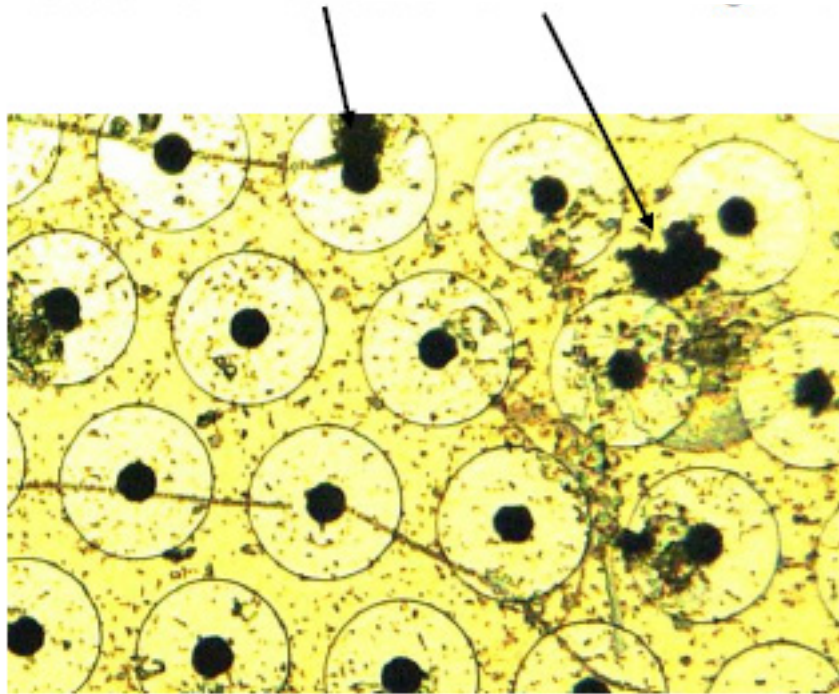


Mikrosieb Photoneneffizienz
MS 54 0,155

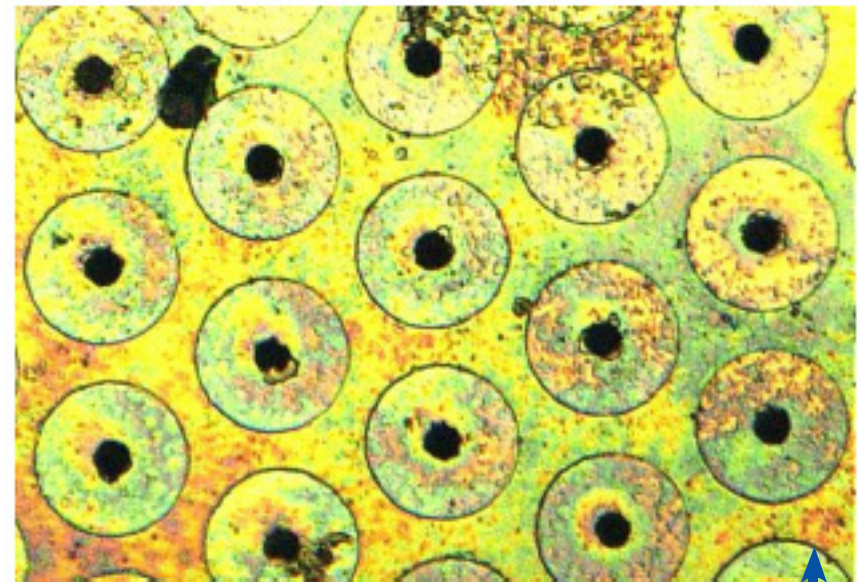
Antifouling-Wirkung

Messung durch Fraunhofer UMSICHT

Abbau von Belebtschlamm: 12 Tage kontinuierliche UV-Bestrahlung



Mikrosieb ohne Beschichtung



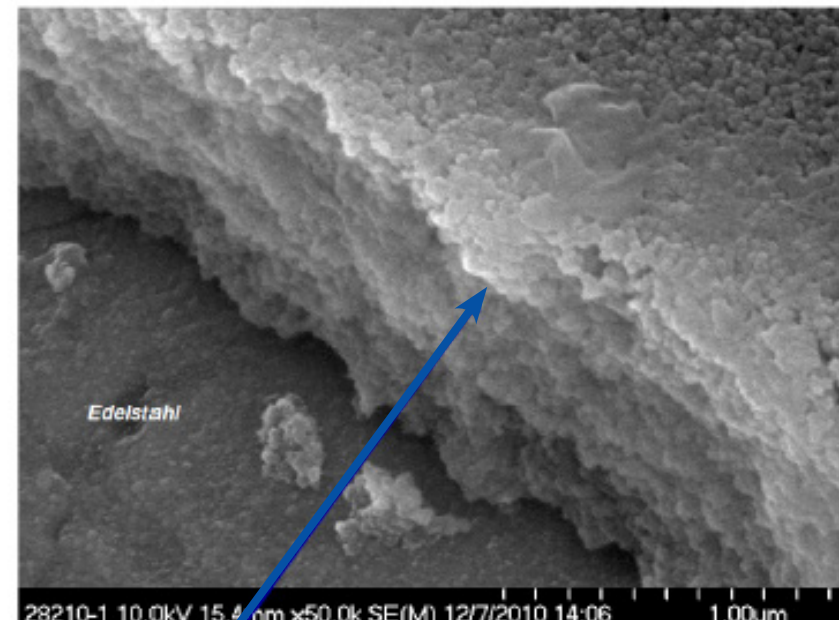
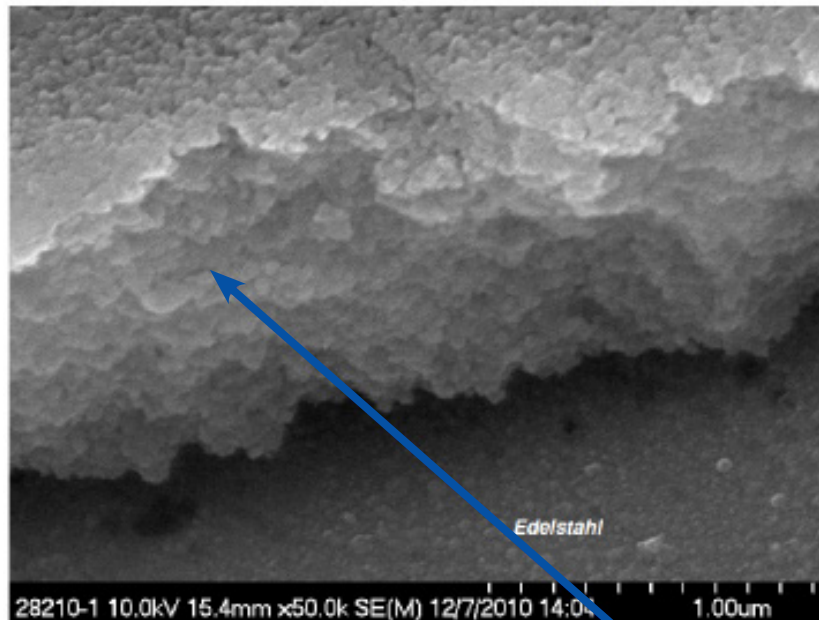
Mikrosieb mit Titandioxid-Beschichtung

Photokatalysebeschichtung
auf Nickelsiebträger

Struktur im Elektronenmikroskop

REM-Aufnahme von Fraunhofer UMSICHT

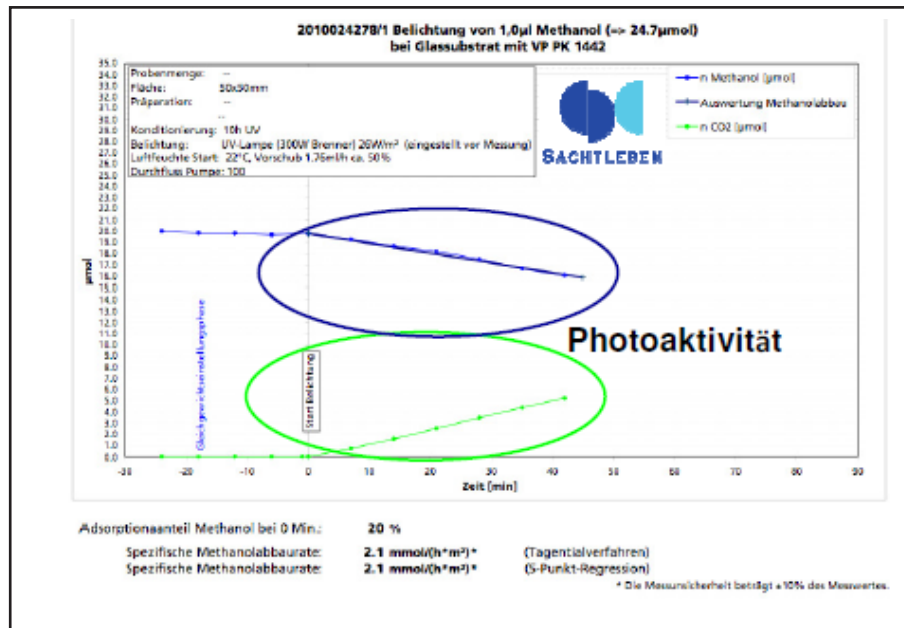
2010024997/3 Edelstahl 5x5cm mit VP PK 1442
 (Ch. 20101006_Moe915)
 gehärtet bei 150°C; 15min +1h 300°C



Photokatalysebeschichtung
 VP PK 1442 auf Edelstahl

Methanol-Abbaumessung

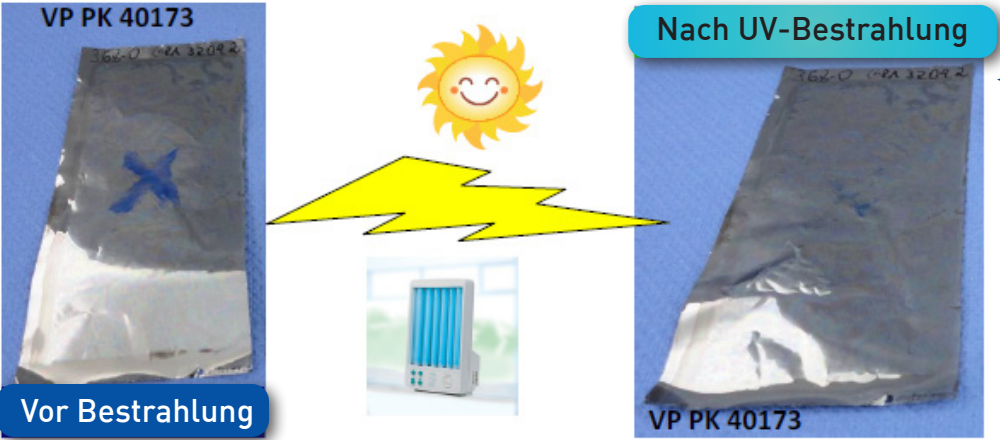
Messung von Sachtleben



- Photokatalyse-Schicht VP PK 1442 auf Glas zeigt deutlichen Methanolabbau unter CO₂-Bildung (Messung von Sachtleben)
- Sichtbarer Abbau von blauem Testfarbstoff mittels UV-Strahlung aus einem handelsüblichen Gesichtsbreuner

Photoaktivität

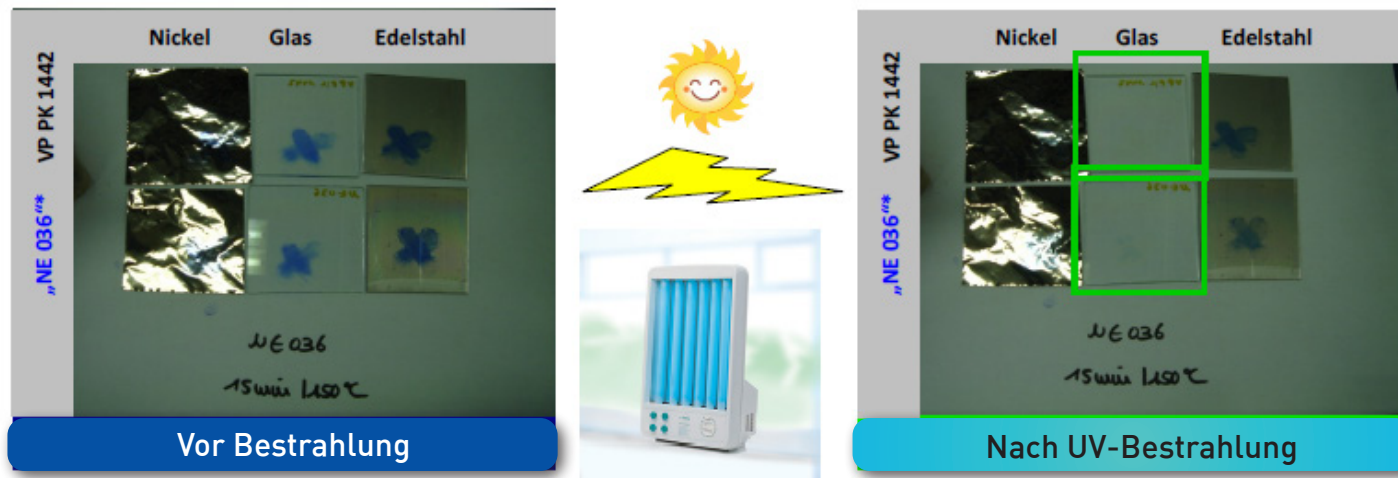
Sichtbare Wirkung



← Gute Photoaktivität bzw. gute photokatalytische Wirkung

Photoaktivität

Sichtbare Wirkung



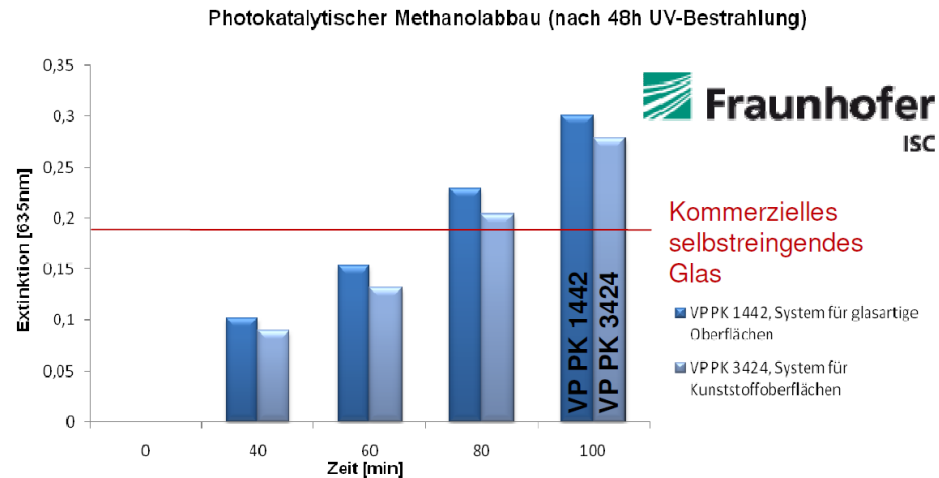
* „NE036“ is eine Modifikation von VP PK 1442 mit photoaktiven TiO₂-Nanopartikeln wie verwendet in x-view® PK 1214 und x-view® PK 1215

Vergleichbar gute Photoaktivität/ Photokatalyse von VP PK 1442 und „NE036“

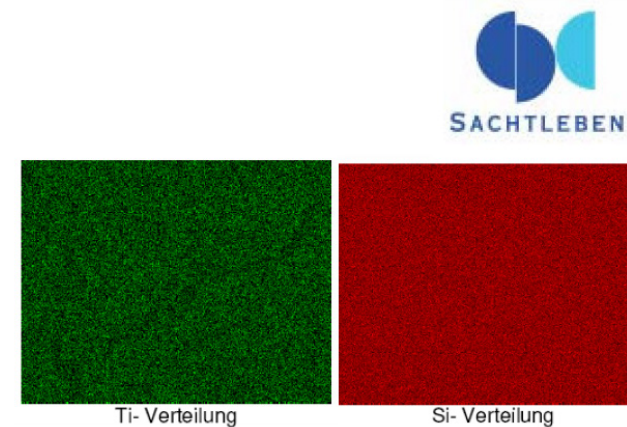
Methanol-Abbaumessung

Messungen von Fraunhofer ISC und Sachtleben

Photokatalytischer Methanolabbau (nach 48h UV-Bestrahlung)



Gleichmässige Verteilung von Silizium- und Titanoxid in VP PK 1442

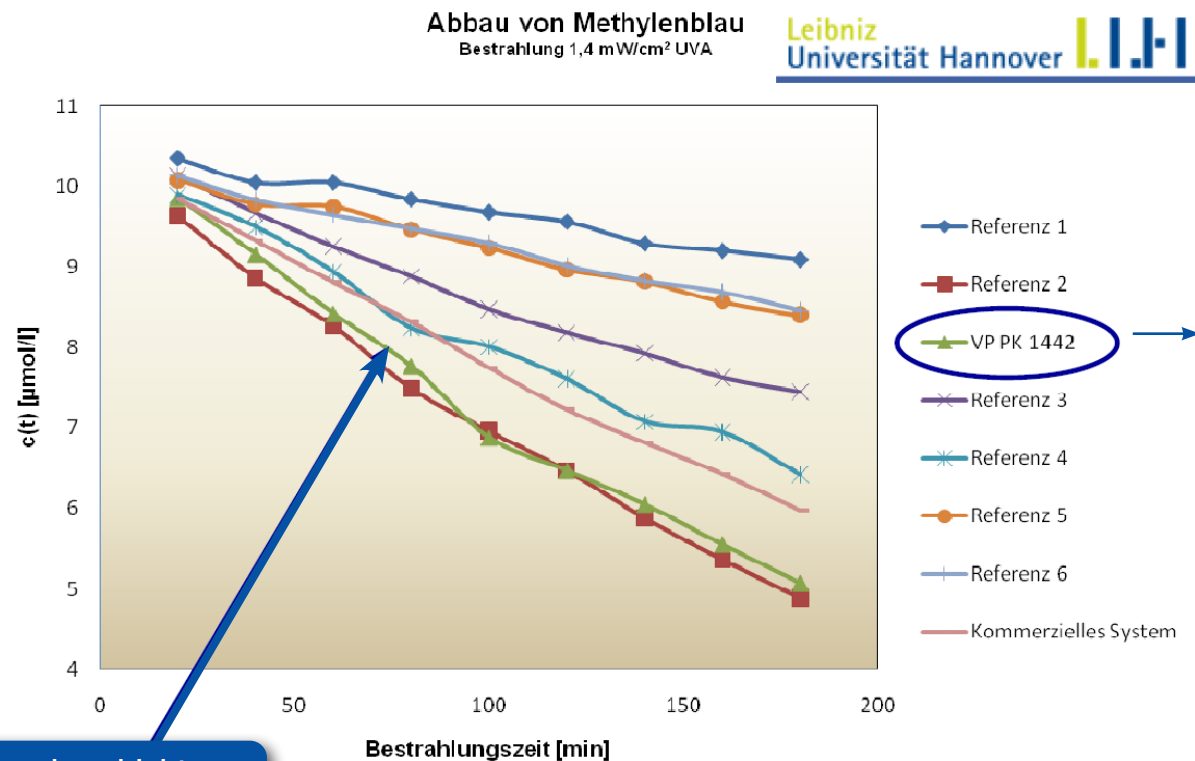


- Homogene Verteilung der TiO₂-Nanopartikel in der Beschichtung VP PK 1442 und damit gute Zugänglichkeit der Titandioxidpartikel für organische Verschmutzungen
- Deutlich erhöhte Aktivität im Vergleich mit kommerziell erhältlichen selbstreinigenden Gläsern

Methylenblau-Abbaumessung

Messungen von Universität Hannover

Photokatalytische Aktivität im Vergleich:



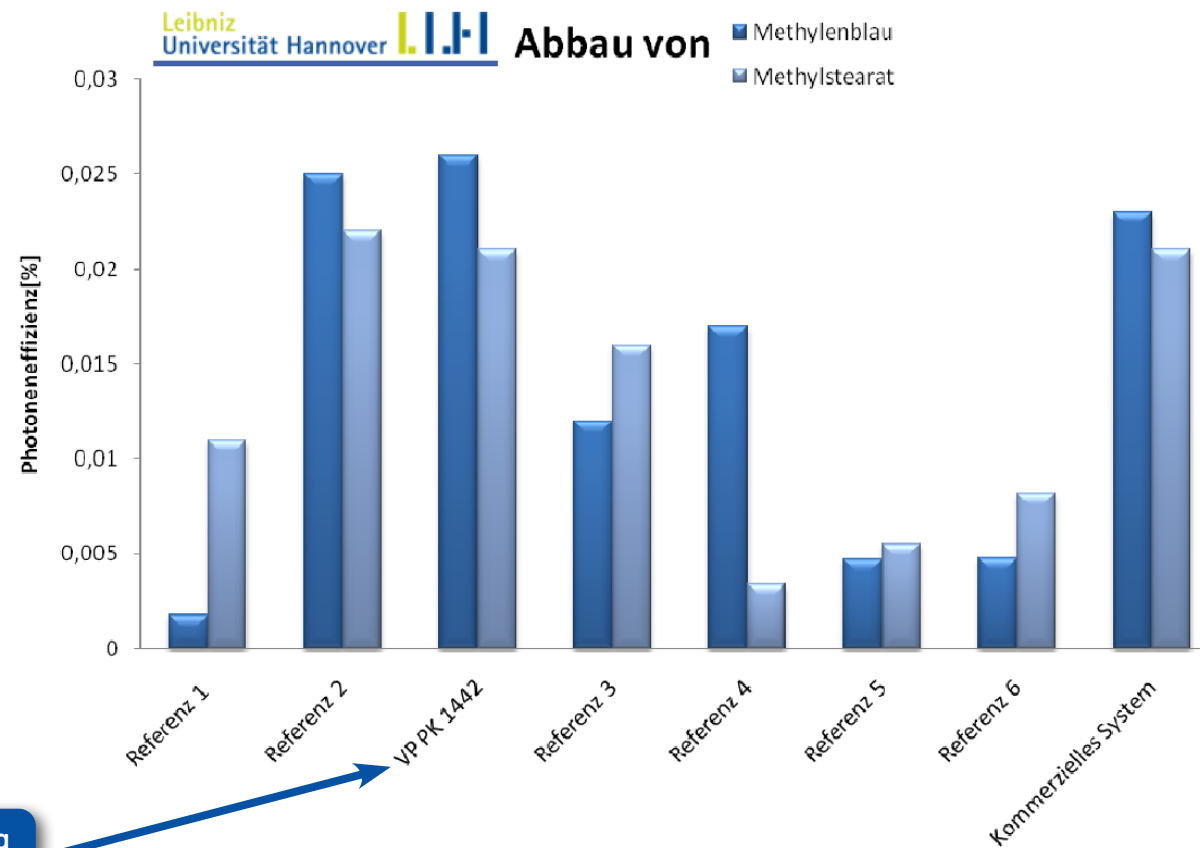
VP PK 1442
zeigt bestes Abbauverhalten
in Labortests

Photokatalysebeschichtung
VP PK 1442 auf Glas
(BMW 3er Heckscheibe)

Wirkungsgrad / Photoneneffizienz

Messungen von Universität Hannover

Photokatalytische Aktivität im Vergleich:



Photokatalysebeschichtung
VP PK 1442 auf Glas
(BMW 3er Heckscheibe)

→ VP PK 1442
zeigt einen sehr guten Wirkungsgrad bei der
UV-induzierten Photokatalysereaktion

Ansprechspartner

Vertriebspartner Schweiz:



Intercos Handels AG
Alois Müller, CEO

Lavendelweg 2
6280 Hochdorf / Switzerland

Telefon +41 41 914 05 28
Mobile +41 79 413 95 48

E-Mail amueller@intercos.ch