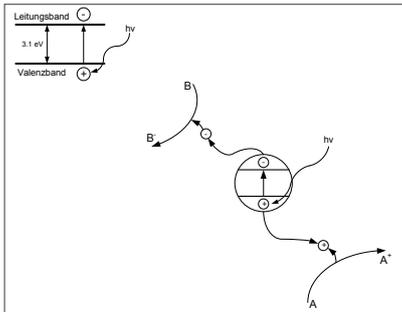




Marcel Bertschi

# Photokatalytische Wirkung von $\text{TiO}_2$ in Beton

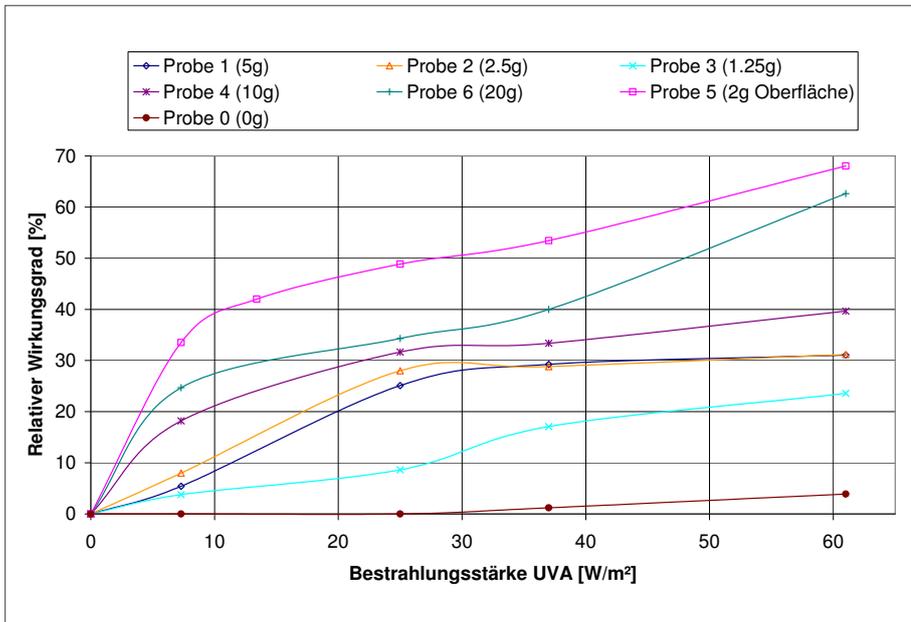
Diplomand	Marcel Bertschi
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	Dr. Jürg Neuwenschwander, EMPA, Dübendorf
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik



Photokatalyse von Titandioxid

**Aufgabenstellung:** In der Luft vorhandene Schadstoffe wirken sich je nach Konzentration und Einwirkungsdauer negativ auf Gesundheit und Umwelt aus. Stickoxide, insbesondere das giftige Stickstoffdioxid  $\text{NO}_2$ , sind verantwortlich für vielfältige Erkrankungen der Atemwege. Die Eintragung von stickstoffhaltigen Luftschadstoffen führt zu einer Überdüngung und Versauerung von Böden und Gewässern. Die photokatalytische Wirkung von Titandioxid  $\text{TiO}_2$  wird als eine mögliche Methode verwendet, um organische und anorganische Immissionen von Luftschadstoffen teilweise zu eliminieren. Dabei wird ein

katalytischer Prozess ausgenutzt, der durch den oberen ultravioletten Anteil der Sonnenstrahlen in Gang gesetzt wird. Das Prinzip der Photokatalyse von  $\text{TiO}_2$  liegt in seiner Wirkung als Halbleiter. Mittels Absorbierung eines Photons entsteht auf der Oberfläche von Titandioxid ein so genanntes Elektronen-Loch-Paar. Dieses Elektronen-Loch-Paar hat die Fähigkeit, anstossende Moleküle und Gase mittels Redox-Reaktionen in stark reaktive Stoffe wie Peroxide und Radikale umzuwandeln. Diese stark reaktiven Stoffe reagieren wiederum mit den Luftschadstoffen und wandeln diese in weniger gefährliche Stoffe um.



Relativer Wirkungsgrad der Reduktion von  $\text{NO}_2$  in Funktion der UVA-Bestrahlungsstärke.

**Ziel der Arbeit:** Bestimmung des Einflusses von UV-A-Bestrahlungsleistung und Massenanteil an Titandioxid  $\text{TiO}_2$  in Beton auf den photokatalytischen Stickoxid-Abbau. Des Weiteren waren die entstehenden Edukte zu bestimmen.

**Lösung:** Mittels eines Messaufbaus wurde an mehreren  $\text{TiO}_2$ -haltigen Betonproben der Einfluss von UV-A-Bestrahlungsleistung und Massenanteil an Titandioxid auf den Stickoxidabbau gemessen.

Je grösser der Massenanteil an Titandioxid und je stärker die UV-A-Bestrahlungsleistung, desto grösser war der photokatalytische Effekt des Stickoxidabbaus. Es wurden Wirkungsgrade von bis zu knapp 70 % erreicht. Als wichtigstes Edukt, betreffend Folgereaktionen in der Umwelt, gilt Nitrat  $\text{NO}_3^-$ .