

# Magnetisch, praktisch, gut Wasseraufreinigung mit TiO<sub>2</sub>-Partikeln

Bernadette Szasz (18)  
Michelle Sommer (20)  
Elijas Schüz (17)



Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ)  
Standort Tuttlingen, Baden-Württemberg

## Problematik

Auf verschiedensten Wegen gelangen Substanzen wie Arzneimittel, Hormone oder Weichmacher in unser Abwasser. Viele dieser Stoffe können nicht von Kläranlagen gefiltert werden und gelangen so in Oberflächengewässer und Trinkwasser. Von dort aus können sie Pflanzen, Tieren und auch uns Menschen schaden. Um das Wasser so rein wie möglich zu halten, müssen daher für diese Stoffe effektive und wirtschaftliche Reinigungsverfahren entwickelt werden.

### Negative Auswirkungen von Arzneimittelrückständen

Leopardfrosch



Störung der Kaulquappentwicklung  
Regenbogenforelle



Schädigung innerer Organe  
Maispflanze



Abtöten der Pflanze  
Dungkäfer



Abtötung der Larven  
Elenantilopen

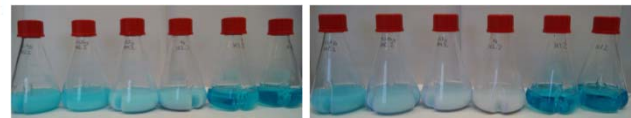
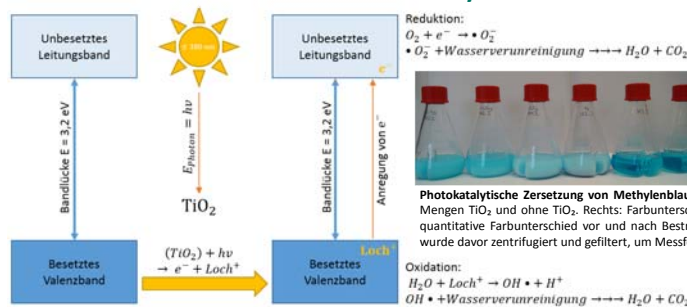


Verweiblichung

## Unsere Lösung: TiO<sub>2</sub>

Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) wird nicht nur als weißes Pigment (in z.B. Lebensmitteln, Medikamenten, Farben), sondern auch auf Grund seiner photokatalytischen Aktivität bei z.B. selbstreinigenden Fassaden bereits verwendet. Aufgrund dieser Eigenschaft würde sich TiO<sub>2</sub> auch für die Wasserreinigung eignen.

### Photokatalyse mit Titandioxid



Photokatalytische Zersetzung von Methylenblau. Links: Unterschied Methylenblau-Lösung mit verschiedenen Mengen TiO<sub>2</sub> und ohne TiO<sub>2</sub>. Rechts: Farbunterschied nach 30 min Bestrahlung mit einer Tageslichtlampe. Der quantitative Farbunterschied vor und nach Bestrahlung wurde mit einem Photometer bestimmt. Die Lösung wurde zuvor zentrifugiert und gefiltert, um Messfehler durch TiO<sub>2</sub>-Partikel zu vermeiden.

## Magnetische TiO<sub>2</sub>-Partikel

Nach der Wasserreinigung müsste eine Filtrierung zur Verhinderung vom Austreten der Partikel in die Umwelt stattfinden. Der Filtervorgang für nanostrukturierte Substanzen ist jedoch sehr aufwendig und kostspielig. Die Verwendung von TiO<sub>2</sub>-beschichteter Magnetpartikel macht eine Filtrierung überflüssig. Magnetpartikel sind durch freie Bewegung im Wasser flexibel und können nach der Wasseraufreinigung mithilfe eines Magneten entnommen und danach erneut verwendet werden.

FP- Partikel	FSP-Partikel
Magnetpartikel + TiO <sub>2</sub>	Magnetpartikel + SiO <sub>2</sub> + TiO <sub>2</sub>
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> + TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> + SiO <sub>2</sub> + TiO <sub>2</sub>
Durchschnittsperformance im Vergleich zu reinem TiO <sub>2</sub>	
≈ 43%	≈ 61%

## Fazit

- ✓ Zersetzung von Wasserverschmutzungen (Arzneimittel, Weichmacher etc.) möglich
- ✓ Einfache Herstellung der Partikel und leichte Entfernung der Partikel aus dem Wasser



ökologisch verträgliches und ökonomisch realisierbares Verfahren

Dieses Poster ist ein Beitrag zur Jurytagung des BundesUmweltwettbewerbs 2016/2017.

Der BundesUmweltwettbewerb wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom IPN in Kiel koordiniert.

GEFÖRDERT VOM:



BundesUmweltwettbewerb  
Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln

Kontakt zum BundesUmweltwettbewerb

Geschäftsstelle des BUW  
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik  
an der Universität Kiel  
Olshausenstr. 62  
24118 Kiel

Tel.: 0431/8807381  
Fax: 0431/8803142  
Email: buw@ipn.uni-kiel.de  
Internet: www.bundesumweltwettbewerb.de