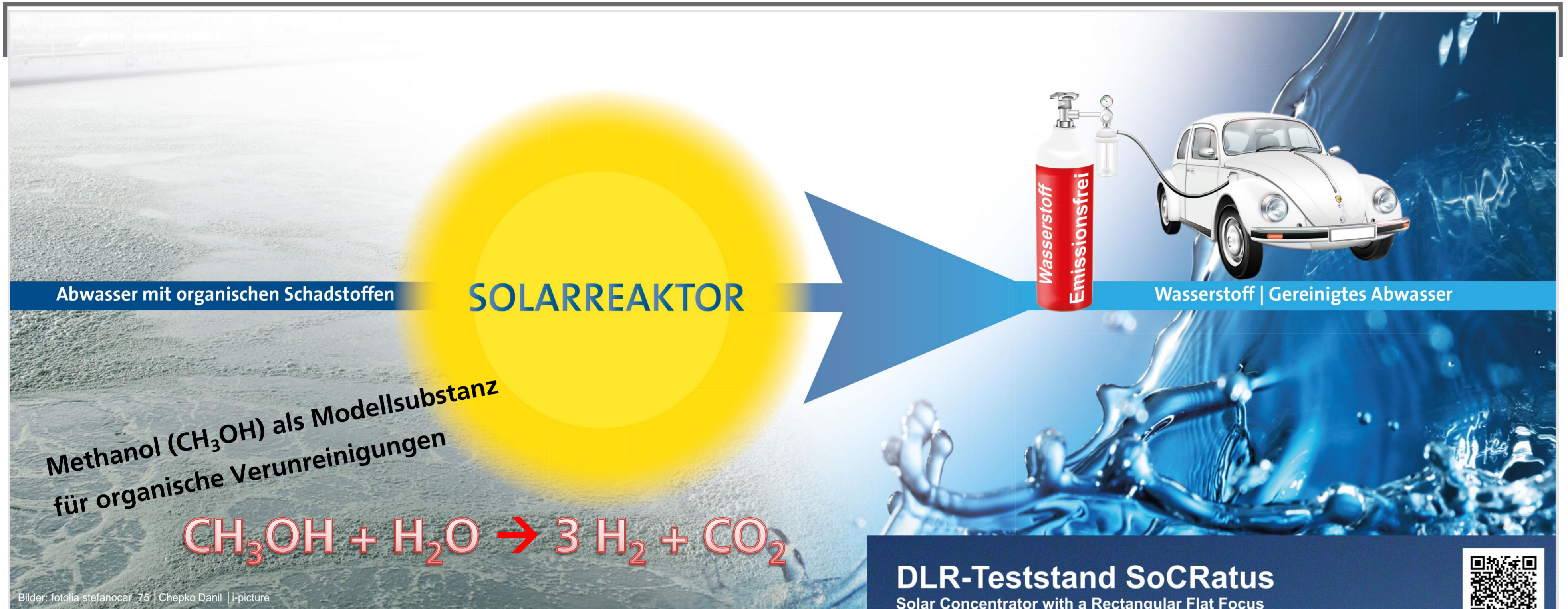


Qualifizierung von Photokatalysatoren mit homogen konzentrierter Solarstrahlung am SoCRatus

Michael Wullenkord, Christian Jung, Carsten Spenke



DLR-Teststand SoCRatus
Solar Concentrator with a Rectangular Flat Focus



Hintergrund

Photokatalytische/photoelektrochemische Prozesse ermöglichen, organische Verunreinigungen in Abwässern abzubauen und zugleich Wasserstoff (H₂) zu erzeugen. In dem Projekt DuaSol wird eine skalierbare photoelektrochemischen Tandemzelle entwickelt. In vorgelagerten Versuchen wurde die Aktivität von Photokatalysator-Referenzsystemen basierend auf Titandioxid (TiO₂) und Zinnniobat (SnNb₂O₆) unter natürlicher Solarstrahlung und praxisrelevanten Betriebsbedingungen untersucht.

Versuchsbedingungen und Resultate

Bei den Versuchen kamen der Teststand SoCRatus und ein Zweikammer-Suspensionsreaktor zum Einsatz (siehe Abbildung 1). Der Suspensionsreaktor empfing homogene, etwa 17,5-fach konzentrierte Solarstrahlung in der Fokalebene des Konzentrators, wobei der Photokatalysator Photonen absorbierte, was schließlich zur Bildung von H₂ führte. Die maximale H₂-Produktion lag bei 7386 μmol/h bzw. 338,2 μmol/h. Das Verhältnis zwischen der chemischen Energie, die das photokatalytische System in Form von H₂ (Heizwert) verließ, und der eingekoppelten Solarstrahlung wurde für unterschiedliche spektrale Bereiche und Temperaturniveaus als Solar-zu-H₂-Effizienz bestimmt (siehe Abbildung 2). Es zeigt sich, dass das untersuchte TiO₂ deutlich höhere Solar-zu-H₂-Effizienzen im Vergleich zu SnNb₂O₆ ermöglicht und sich steigende Temperaturen tendenziell positiv auswirken. Bei 50°C konnte im UV-Bereich eine Effizienz von 15,6% erreicht werden. Die Wirkungsgrade für das Gesamtspektrum liegen bei maximal 0,18% bzw. 0,014%. Die Ergebnisse dienen als Referenz für die weiteren Entwicklungen im Rahmen des Projektes.



Abbildung 1: Zweiachsig nachgeführter Konzentrator-Teststand SoCRatus mit in der Fokalebene montiertem Zweikammer-Suspensionsreaktor

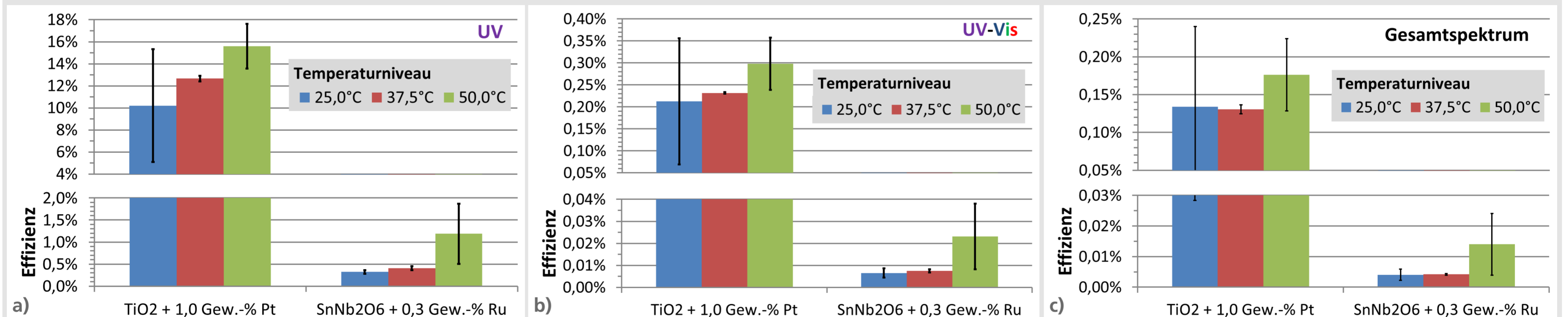


Abbildung 2: Solar-zu-H₂-Effizienz der untersuchten Photokatalysatoren mit Standardabweichung unter Berücksichtigung der solaren Einstrahlung in verschiedenen Spektralbereichen: a) UV, b) UV-Vis und c) Gesamtspektrum (TiO₂: 0,5 g/l, pH 3, HClO₄ als Elektrolyt; SnNb₂O₆: 1 g/l, pH 4, H₂SO₄ als Elektrolyt; 10 Vol.-% CH₃OH bei 20°C)

Kontakt: **Institut für Solarforschung** | Solare Verfahrenstechnik | Köln | Michael Wullenkord
Telefon: 02203/601 2479 | E-Mail: michael.wullenkord@dlr.de