

31.03./01.04.2025

## **Nachhaltigkeit in der Chemie: Katalytische Prozesse an Grenzflächen**

Murielle Delley, Prof. Dr.

### **Zusammenfassung**

Unsere Gesellschaft ist auf eine Vielzahl von chemischen Produkten wie zum Beispiel Dünger, Brennstoffe, Arzneimittel oder Polymere angewiesen. Solche Produkte werden von der chemischen Industrie über chemische Prozesse hergestellt. Viele dieser chemischen Prozesse benötigen einen heterogenen Katalysator. Ein heterogener Katalysator ist ein festes Material, welches eine chemische Reaktion beschleunigt ohne dabei verbraucht zu werden.<sup>1</sup> Solche chemische Prozesse sind allerdings oft nicht nachhaltig genug, da sie oft viel Energie benötigen und viel chemischen Abfall generieren können. Verbesserte Katalysatoren mit höherer Aktivität, Selektivität und Stabilität könnten zur Entwicklung nachhaltigerer Prozesse beitragen, indem sie den Energiebedarf chemischer Reaktionen senken und gleichzeitig die Entstehung von unerwünschten Nebenprodukten minimieren. Heutige heterogene Katalysatoren basieren zudem häufig auf Edelmetallen. Nachhaltigere Prozesse sollten jedoch auf Katalysatoren basieren, welche aus häufigeren Elementen bestehen. Für die Entwicklung effizienterer Katalysatoren aus häufig vorkommenden Materialien benötigen wir ein tieferes Verständnis der katalytischen Prozesse, welche an den Fest-Flüssig-Grenzflächen dieser Materialien stattfinden. Diese Prozesse sind aber in der Regel sehr komplex. In diesem Vortrag möchte ich unsere Lösungsansätze zu diesen kritischen Herausforderungen im Bereich der Katalyse und der Grenzflächenchemie erläutern.

Jüngste Forschung zeigt, dass Übergangsmetallphosphide und Übergangsmetallsulfide vielversprechende katalytische Materialien sind und potentiell Edelmetall-basierte Katalysatoren ergänzen oder ersetzen könnten.<sup>2-4</sup> Wir erforschen solche Phosphide und Sulfide als Katalysatoren für wichtige chemische Reaktionen.<sup>5</sup> Mittels Spektroskopie und Methoden der molekularen Chemie versuchen wir zudem ein Verständnis zu entwickeln, wie katalytische Prozesse an den Fest-Flüssig-Grenzflächen ablaufen. Dieses Verständnis hilft uns die katalytischen Eigenschaften der Übergangsmetallphosphide und -sulfide mittels einer chemischen Modifikation der Oberfläche anzupassen und zu verbessern.<sup>6</sup> Ein weiterer Fokus unserer Forschung ist es ein Verständnis aufzubauen, wie elektrische Felder die Chemie an Grenzflächen beeinflussen.<sup>7</sup> Solche elektrische Felder könnten in Zukunft dafür verwendet werden, katalytische Prozesse besser zu kontrollieren. Zusammen zielen diese Forschungsbestrebungen darauf ab nachhaltigere chemische Prozesse basierend auf effizienteren Katalysatoren zu entwickeln.

### **Literatur**

- (1) Busca, G. "Heterogeneous Catalytic Materials" Elsevier **2014**.
- (2) Shi, Y.; Zhang, B. *Chem. Soc. Rev.* **2016**, *45*, 1529-1541.
- (3) Oyama, S. T.; Gott, T.; Zhao, H.; Lee, Y.-K. *Catal. Today* **2009**, *143*, 94-107.
- (4) Morales-Guio, C. G.; Stern, L.-A.; Hu, X. *Chem. Soc. Rev.* **2014**, *43*, 6555-6569.
- (5) Wyss, V.; Dinu, I.A.; Marot, L.; Palivan, C.G.; Delley, M.F. *Catal. Sci. Technol.* **2024**, *14*, 4550-4565.



Universität  
Basel

- (6) Arnosti, N.A.; Wyss, V.; Delley, M.F. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 23556-23567.  
(7) Chang Chien, T.-C.; Delley, M.F. *J. Phys. Chem. C* **2025**, *129*, 999-1012.

**Kontakt**

Murielle Delley, Prof. Dr.

Departement Chemie

Universität Basel

Mattenstrasse 22

4002 Basel

Email: [murielle.delley@unibas.ch](mailto:murielle.delley@unibas.ch)

Webseite: <https://delley.chemie.unibas.ch/>