

Oxidgetragerte Pt-nanopartikel for die elektrochemische Sauerstoffreduktion in Brennstoffzellen

Dauer: 01-11-2016 to 31-04-2020

Förderung: FUB

Kontakt:

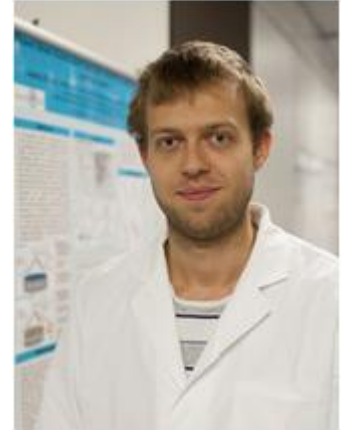
M.Sc. Tim Tichter

Raum: 15.04

Telefon: (030) - 838 58872

Email: t.tichter(at)fu-berlin.de

ORCID: 0000-0001-6773-9617



Projekt:

Elektrokatalysatoren für die kinetisch gehinderte elektrochemische Reduktion von Sauerstoff in Brennstoffzellen basieren zumeist auf dem Edelmetall Platin, da dieses bereits eine ausgezeichnete Aktivität aufweist. Dabei ist die Verwendung von Platin-Nanopartikeln - zumeist geträgert auf Kohlenstoff - gängig, da dadurch eine möglichst hohe Dispersion erreicht wird und die Kosten der Technologie gesenkt werden können. Damit geht jedoch der Nachteil einher, dass der Kohlenstoffträger unter den oxidativen Bedingungen selbst korrodiert, was zu Freisetzung, Agglomeration und Auflösung von aktiver Substanz führt, was eine Degradation des Katalysators bewirkt. Um diese Herausforderung zu überwinden können nanostrukturierte, inerte, oxidische Materialien als Trägersubstanz Anwendung finden, was jedoch im Allgemeinen durch deren geringe elektrische Leitfähigkeit limitiert ist, die es zu erhöhen gilt. Oxidische Materialien die im Rahmen dieses Projekts untersucht werden sind TiO_2 und SnO_2 , welche mit verschiedenen ubergangsmetallionen (Sb, Nb, In) dotiert werden um deren elektrische Leitfähigkeit zu erhöhen.

Oxidische Materialien bringen jedoch nicht nur den Vorteil eines korrosionsbeständigen Trägermaterials, sondern können über elektronische und bifunktionelle Effekte auch die katalytischen Eigenschaften der aktiven Platinzentren modulieren.

Für eine elektrochemische Charakterisierung der Katalysatoren werden klassische Messmethoden wie Zyklische Voltammetrie und Linear-Sweep-Voltammetrie im stationären Elektroden-Aufbau sowie als RDE und RRDE Messungen durchgeführt und mittels Koutecky-Levich, Randles-Sevcik, Cottrell und Tafel-Analysen ausgewertet. Ferner werden die Ergebnisse mittels theoretischen Betrachtungen analysiert. Für weitere Einblicke in den Mechanismus hinter der trägerbedingten Veränderung der katalytischen Aktivitäten werden die Daten von elektrochemischem CO Stripping mit den spektroskopischen Daten von in-situ DRIFTS korreliert.

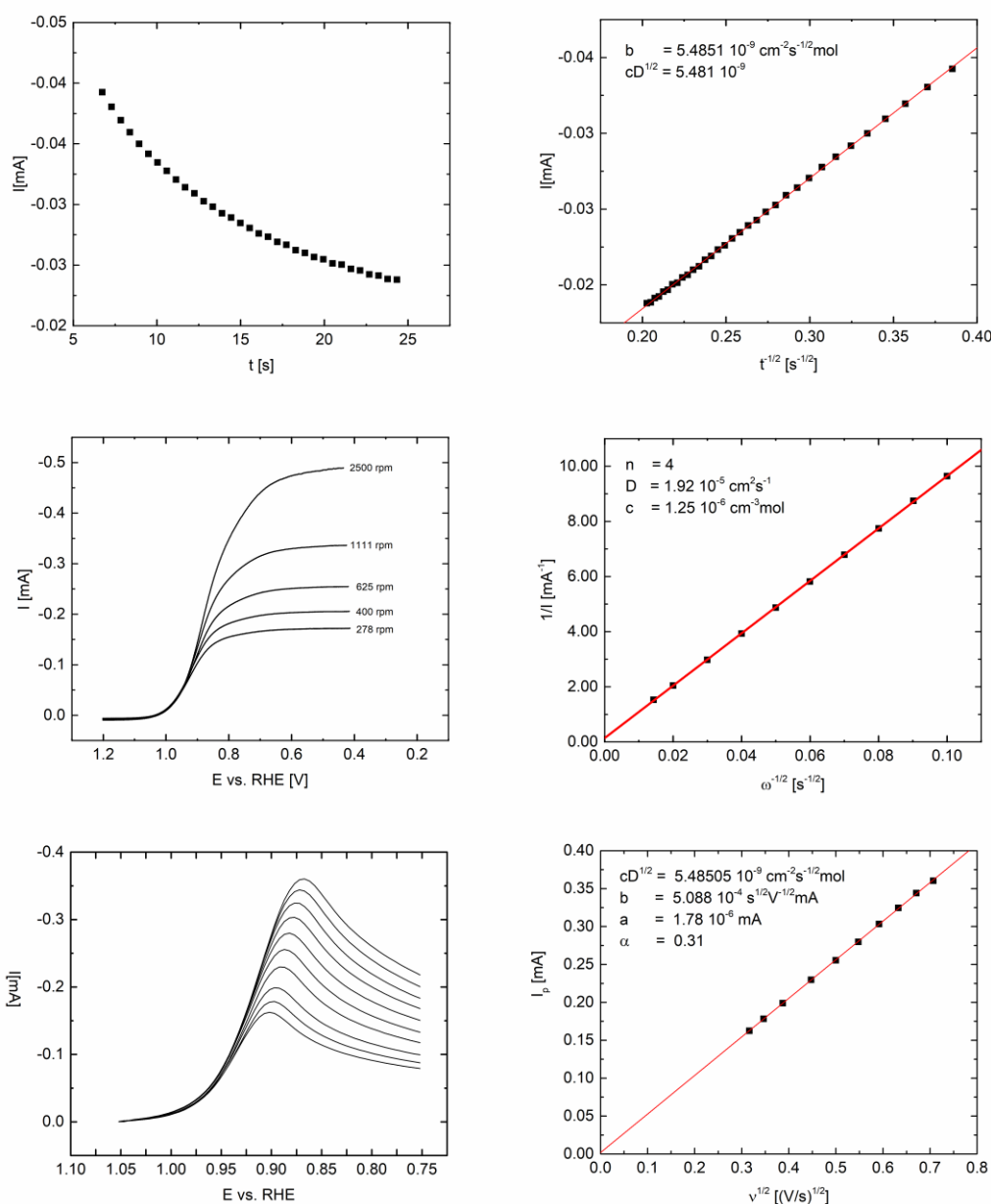


Abb. 1 Cottrell-Plot, Koutecky-Levich-Analyse und Randles Sevcik Analyse für einen Pt-Katalysator bezüglich der ORR in alkalischem Elektrolyten.