

Technische Universität Ilmenau

# Numerische Simulation entschlüsselt elektrochemische Prozesse

Verschiedenste Parameter beeinflussen elektrochemische Prozesse, und nicht jede Einflussgröße kann einzeln hinreichend in experimenteller Form untersucht werden. Diese Aufgabe übernimmt die Numerische Simulation.

› Die numerische Simulation ist ein leistungsstarkes Werkzeug für die Erfassung und Nachbildung komplexer Zusammenhänge in elektrochemischen Zellen. Sie unterstützt das Verständnis, die Optimierung, Entwicklung und Steuerung von Verfahren und Prozessen, deren einzelne Einflussfaktoren rein experimentell oft nicht ausreichend geprüft werden können. Clemens Kubeil, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau, gibt einen kurzen Einblick in seine Arbeit im Forschungsprojekt „Numerische Simulation elektrochemischer Prozesse“:

## Allgemeines Modell entwickeln

„In unserer Gruppe wenden wir numerische Simulationen unter anderem dazu an, die Einflüsse elektrochemischer Doppelschichten in einer einzelnen Nanopore auf dessen ionische Leitungseigenschaften zu modellieren. So können wir das besondere Leitungsverhalten dieser Systeme überhaupt erst vollständig entschlüsseln, nachvollziehen und damit gezielt steuern. Unser Ziel ist es,

## Zur Person

Clemens Kubeil ist seit September 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Ilmenau, zuvor arbeitete er von 2009 bis 2011 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Dresden. Bereits 2009 erhielt Kubeil an der TU Dresden für seine Diplomarbeit zum Thema „Numerische Simulation von Ionenströmen in Nanoporen“ den Professor-Schwabe-Preis sowie den Bunsen-Bücherpreis.



Foto: TU Ilmenau/Chris Gorke

**Wissensdurst – Clemens Kubeil (TU Ilmenau) erklärt auf einer Kinderveranstaltung Anwendungsgebiete seines Forschungsbereiches.**

ein allgemeines Modell zur Erklärung verschiedener Phänomene zu erstellen, zum Beispiel die Nichtlineare Strom-Spannungskurve, die Vorzugsrichtung für elektrischen Strom und auch die Elektrolytzusammensetzungs- und Konzentrationsabhängigkeit. Darüberhinaus identifizieren wir signifikante Parameter, die eine spätere Anwendung als Detektor für Nanopartikel oder Moleküle und zur Sequenzierung von DNA-Strängen sowie den Einsatz in mikro- und nanofluidischen Apparaturen ermöglichen sollen.

## Typische Fragestellungen

Wir nutzen die Simulation aber auch dazu, Galvanik- oder Anodisierbäder hinsichtlich einer optimalen Zell- und Elektrodengeometrie, ihrer Zusammensetzung oder geeigneteren Arbeitsbereichen weiterzuentwickeln. Typische Fragestellungen wie

- › Wie erreiche ich eine optimale Schichtdickenverteilung?
- › Wie ist die Schichtzusammensetzung?
- › Benötige ich eine Blendengeometrie oder Hilfsanoden? oder
- › Wie wirkt sich eine höhere Stromdichte aus?

können damit schon vor dem eigentlichen Experiment erörtert und optimiert werden. Daraus ergeben sich unmittelbare Anknüpfungspunkte – sowohl an forschungsorientierte Aufgaben als auch an industrielle Fertigungsverfahren. Auch die Übertragung von Modellen und gewonnenem Know-how auf andere Forschungsprojekte, wie etwa die Entwicklung von Elektrodenmaterialien für Li-Ionen-Akkus, zeigt die Bedeutung der numerischen Simulation auf.“◀

Prof. Andreas Bund

Mehr unter [www.tu-ilmenau.de/wt-ecg](http://www.tu-ilmenau.de/wt-ecg)

Weitere Information:

Prof. Andreas Bund

Telefon: 03677/69-3107

E-Mail: [andreas.bund@tu-ilmenau.de](mailto:andreas.bund@tu-ilmenau.de)

Kontakt:

Clemens Kubeil

Telefon: 03677/69-3109

E-Mail: [clemens.kubeil@tu-ilmenau.de](mailto:clemens.kubeil@tu-ilmenau.de)