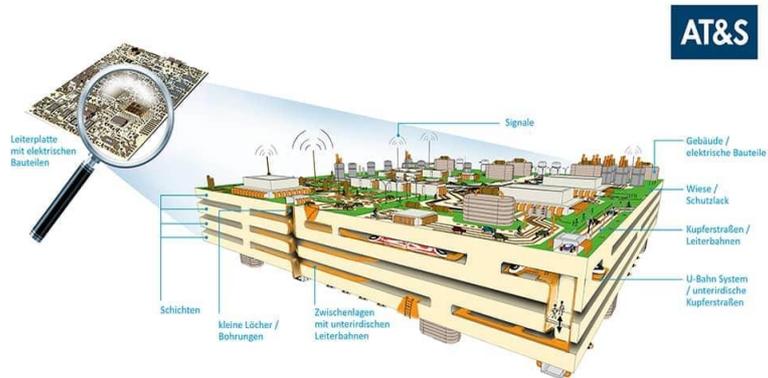


**IC-MPPE  
Integrated Computational  
Materials Process and  
Product Engineering**

Programm: COMET –  
Competence Centers for  
Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-K2 Zentrum

Projekt: P3.13 CuEtch,  
02/2020-01/2023, multi-firm



„Die Welt der Leiterplatte“

Bild: AT&S; <https://ats.net/de/presse/>

## NACHHALTIGERE LÖSUNGEN FÜR DIE HERSTELLUNG VON LEITERPLATTEN

### DETAILLIERTES VERSTÄNDNIS DES KUPFERÄTZPROZESSES ERMÖGLICHT DIE OPTIMIERUNG DER HERSTELLUNG VON LEITERPLATTEN

Leiterplatten (PCB) sind das Herzstück eines jeden elektronischen Geräts. Sie dienen als Träger für datenverarbeitende Bauteile und leiten elektrische Signale von A nach B. Ihre Herstellung umfasst eine Vielzahl an Prozessschritten. Einer der wichtigsten Teilabläufe ist das Ätzen von Kupferfolien mit verschiedensten Lösungen, wobei so lange überschüssiges Kupfer aufgelöst wird, bis definierte Leiterbahnen zurückbleiben. Aufgrund der optimalen Eigenschaften kommen hier am häufigsten Flüssigkeiten zum Einsatz, welche auf sauren, kupferhaltigen Chloridlösungen basieren.

Am Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie der Montanuniversität Leoben wurde ein Versuchsaufbau

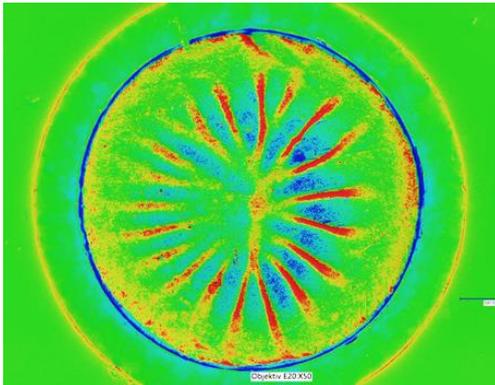
realisiert, der eine detaillierte Untersuchung der Ätzprozesse ermöglicht, welche beim Firmenpartner AT&S in der industriellen Fertigung von Leiterplatten ihre Anwendung finden.

Bei der Reaktion von Kupfer und den, im Elektrolyten enthaltenen, reaktiven Ionen, wie  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  und  $\text{Cu}^+$ , treten unterschiedliche Kombinationen von Kupferchloridkomplexen auf. Diese Verbindungen lassen sich zum Teil als festes  $\text{CuCl}$  an der Metalloberfläche und als gelöste  $\text{CuCl}$ -Ionen nachweisen.

Ein besseres Verständnis der ablaufenden Reaktionen liefert hier die Anwendung von voltammetrischen

## SUCCESS STORY

Methoden. Dabei wird in einem Dreielektroden-System eine Kupferprobe in einer rotierenden Arbeitselektrode, eine sogenannte rotierende Scheibenelektrode (RDE), installiert und über einen definierten Potenzialbereich polarisiert.



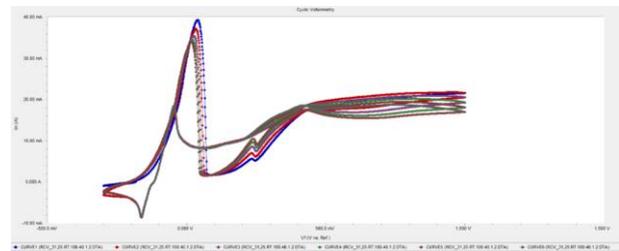
Geätzte Kupferprobe (Disk) in rotierender Arbeitselektrode, mit Höhen- (rot) und Tiefenprofil (blau), Bild: Montanuniversität Leoben

Die dabei auftretenden charakteristischen Ströme sind chemisch reversiblen und irreversiblen Reaktionen zuordenbar. Eine Variation der Parameter Temperatur, Konzentration reaktiver Ionen und Fluidströmung ermöglicht eine Interpretation der Auswirkungen auf das Cu-Cl-System. Aus den

gemessenen Voltammogrammen können Daten der Reaktionskinetik generiert werden, die in Prozesssimulationen Anwendung finden.

### Wirkungen und Effekte

Mithilfe der erhaltenen Informationen zu den Eigenschaften der an der Kupferauflösung beteiligten Ionen und Kupferchloridkomplexe ist es in Zukunft möglich, den Ätzprozess am Computer zu simulieren und gezielt Reaktionen vorherzusagen.



Charakteristische Voltammogramme (hier eine zyklischen Voltammetrie mit sechs Zyklen), Bild: Montanuniversität Leoben

Diese Computermodelle sollen dabei helfen, den Herstellungsprozess von Leiterplatten in Richtung nachhaltigerer Verwendung der Ätzmittel und höherer Genauigkeit des Prozesses zu optimieren.

### Projektkoordination (Story)

DI Dr. mont. Eva Gerold  
Montanuniversität Leoben  
Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie

T +43 (0) 3842 402 5207  
eva.gerold@unileoben.ac.at

### IC-MPPE / COMET-Zentrum

#### Materials Center Leoben Forschung GmbH

Roseggerstrasse 12  
8700 Leoben  
T +43 (0) 3842 45922-0  
mclburo@mcl.at  
www.mcl.at

### Projektpartner

- AT & S Austria Technologie & Systemtechnik AG, Österreich
- Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie, Österreich

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum IC-MPPE wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, und die Bundesländer Steiermark, Oberösterreich und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)