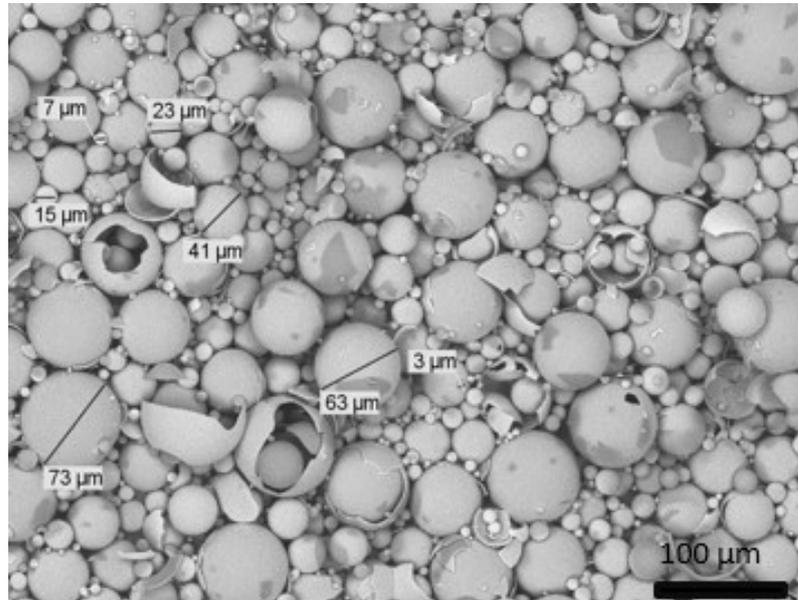


**CEST**  
**CEST Kompetenzzentrum für elektrochemische Oberflächentechnologie GmbH**

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K1

Projekttyp: DuraBond, 01/2019-12/2022, Multi-Firm-Projekt



## EINFLUSS VON MIKRO-HOHLGLASKUGELN IM KLEBSTOFF AUF DEN DELAMINIERUNGSPROZESS

IM RAHMEN DES PROJEKTS WURDE DIE WASSERAUFNAHME UND DER EINFLUSS VON MIKRO-HOHLGLASKUGELN IM KLEBSTOFF ELEKTROCHEMISCH UNTERSUCHT.

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung des Leichtbaus und der Verwendung verschiedener Materialien zur Gewichtsreduzierung hat sich das Kleben als Fügeverfahren in der Automobilindustrie etabliert. Häufig werden Strukturklebstoffe wie Epoxidharze verwendet, da sie eine gute chemische und thermische Beständigkeit sowie hervorragende mechanische Eigenschaften, eine starke Haftung und eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweisen.

Ein Nachteil von Epoxidharzen ist jedoch, dass sie ohne Zusätze spröde werden können und eine schlechte Druckbeständigkeit aufweisen. Um die Eigenschaften von Epoxidharzklebstoffen zu verbessern und sie dennoch für den Leichtbau

nutzbar zu machen, können dem Klebstoff Mikro-Hohlglaskugeln zugesetzt werden. Diese Füllstoffe werden nicht nur in der Automobilindustrie, sondern auch in der Luft- und Raumfahrtindustrie und im Schiffbau eingesetzt.

Auch wenn die Eigenschaften durch die Zugabe von Mikro-Hohlglaskugeln als Füllstoffe verbessert werden, besteht ein bekanntes Problem beim Kleben darin, dass beim Eindringen von Wasser in den Klebstoff Reaktionen an der Klebstoff-Metall-Grenzfläche auftreten können, die zu einer Verschlechterung oder Delaminierung der Klebeverbindung führen.

## SUCCESS STORY



Ziel unserer aktuellen Forschungsarbeit ist es daher, den Einfluss dieser Füllstoffe auf verzinkte Stahloberflächen, die mit Epoxidklebstoffen beschichtet sind, genauer zu untersuchen, wenn Wasser in den Klebstoff eindringt. Mittels elektrochemischer Impedanzspektroskopie (EIS) wurden die Wasseraufnahme sowie der effektive Wasserdiffusionskoeffizient im Klebstoff und in den Mikro-Hohlglaskugeln bestimmt. Die Messungen zeigten, das Wasser zunächst in den Klebstoff diffundiert und nach Sättigung des Klebstoffes mit Wasser in die Mikro-Hohlglaskugeln diffundiert. Um zu beweisen, dass die Hohlglaskugeln tatsächlich Wasser aufnehmen, wurden Referenzmessungen mit Vollglaskugeln durchgeführt.

Mit Hilfe von Korrosionstests konnte der Einfluss der Füllstoffe auf den Delaminierungsprozess in Strukturklebstoffen bestimmt werden. Schließlich wurde die höhenverstellbare Kelvin-Sonde (HR-SKP) eingesetzt, um den Mechanismus zu bestimmen, der zur Delaminierung der Metalloberflächen führt. Unsere Messungen zeigten, dass Mikro-Hohlglaskugeln im Klebstoff gut für Metalloberflächen geeignet sind, die bevorzugt

anodisch delaminieren, wie es bei Zn-Al-Mg-Oberflächen der Fall ist. Auf Oberflächen, die vorzugsweise kathodisch delaminieren, führen sie jedoch zu Blasenbildung und können die Delaminationsrate erhöhen.

### Wirkungen und Effekte

Diese Erkenntnisse können sehr hilfreich sein, um die Korrosionsforschung für Klebstoff-Metall-Verbindungen in der Automobilindustrie voranzutreiben.

Eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse wurde im Journal für Corrosion Science veröffentlicht:

T. D. Singewald, T. M. Bruckner, R. Gruber, G. Schimo-Aichhorn, L. Hader-Kregl, S. Pöller, M. Müller, C. Kern, G. Luckeneder, K.-H. Stellnberger, B. Strauß, M. Hafner, M. Valtiner, Water-uptake in hollow glass microspheres and their influence on cathodic and anodic delamination along the polymer/metal-interface, Corrosion Science 196 (2022) 110045. <https://doi.org/10.1016/j.corsci.2021.110045>.

### Projektkoordination (Story)

Dr. Laura Hader-Kregl  
Senior Researcher

### Kontakt (Story)

Dipl.-Ing. Tanja Singewald  
Junior Researcher  
T +43 (0) 2622 222 66 10  
tanja.singewald@cest.at

### CEST

Viktor-Kaplan-Str. 2  
2700 Wiener Neustadt  
T +43 (0) 2622 222 66  
office@cest.at  
www.cest.at

### Projektpartner

- voestalpine Stahl GmbH, Österreich
- Henkel AG & Co. KGaA, Deutschland
- AMAG rolling GmbH, Österreich
- Johannes-Kepler-Universität Linz, Österreich
- Technische Universität Wien, Österreich

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung/ der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)