



## Verfahren für bleifreie, Al-haltige Bi-Sn-Zinkschmelzen

Förderprogramm: INNO-KOM // Förderkennzeichen: 49MF220078  
Projektleiter: Noah Silber | [noah.silber@iks-dresden.de](mailto:noah.silber@iks-dresden.de) | 0351 8717116  
Tobias Frank | [tobias.frank@iks-dresden.de](mailto:tobias.frank@iks-dresden.de) | 0351 8717116  
Laufzeit: 09/2022 bis 08/2025  
Schlagwörter: Feuerverzinken, Kesselstandzeiten, bleifreie Zinkschmelzen, Aluminium in Zinkschmelzen, Zinn/Bismut Zinkschmelzen, kritische Kesselinnenwandtemperatur

### ZIEL DES PROJEKTES

- Analyse des Einflusses des Aluminiumgehalts auf den Stahlabtrag und die Kesselstandzeit in bleifreien Zinkschmelzen
- Untersuchung der Wechselwirkungen von Aluminium mit Bismut und Zinn als gemeinsamer Legierungszusatz
- Bewertung des Einflusses von Schmelzbadtemperatur und Schmelzzusammensetzung auf die Stabilität der intermetallischen Fe-Zn-Phasen
- Untersuchung von Schädigungsmechanismen (z. B. Rissbildung) in der Kesselinnenwand
- Ableitung prozessrelevanter Grenzen für Schmelzzusammensetzung und Kesselinnenwandtemperatur zur Sicherstellung stabiler Betriebsbedingungen

### VORGEHENSWEISE

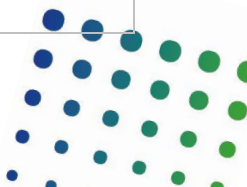
- Durchführung systematischer Langzeittauchversuche unter kontrollierten und reproduzierbaren Laborbedingungen zur Untersuchung des Stahlabtrags in unterschiedlich legierten Zinkschmelzen
- Kontinuierliche Prozessüberwachung durch regelmäßige chemische Analysen (ICP-OES), Temperaturkontrolle sowie gezielte Badpflege zur Sicherstellung stabiler Versuchsbedingungen
- Strukturierte Versuchsplanung mit definierten Tauchdauern zur vergleichbaren Bewertung der Ergebnisse
- Analytischer Methoden zur umfassenden Bestimmung des Stahlabtrags und Charakterisierung der Schädigungsmechanismen
- Versuch mit einem kleinen Stahlkessel zur Untersuchung des Schädigungsmechanismus der Fe-Zn-Legierungsphasen



Vergleich ausgelagerter Stahlkörper mit aufgewachsenen Fe-Zn-Legierungsphasen nach gleicher Auslagerungsdauer bei unterschiedlichen Temperaturen.

### ZUSAMMENFASSUNG

- Der Aluminiumgehalt der Zinkschmelze beeinflusst maßgeblich die Stabilität der intermetallischen Fe-Zn-Phasen sowie den Stahlabtrag in bleifreien Zinkschmelzen
- Wechselwirkungen mit Bismut und Zinn verstärken die schädigenden Effekte und tragen zur Destabilisierung der intermetallischen Phasen bei
- Die Schmelzbadtemperatur beeinflusst zusätzlich die Schädigungsmechanismen und das Abtragsverhalten des Kesselstahls
- Schädigungsmechanismen wie Rissbildung und das Eindringen von Legierungselementen in die intermetallischen Fe-Zn-Phasen tragen zur beschleunigten Degradation der Kesselinnenwand bei



**FAZIT**

Auf Basis der Untersuchungen wird empfohlen, bei aluminiumhaltigen Zinkschmelzen geeignete Temperaturgrenzen der Kesselinnenwand einzuhalten, um den Stahlabtrag zu minimieren und eine stabile Ausbildung der intermetallischen Schichten zu gewährleisten.

