

# KOMPETENTER SUPPORT BEI DER OPTIMIERUNG DES LUNKER- UND SPEI- SUNGSVERHALTENS DER LEGIERUNG AlSi9Cu3(Fe)



Die Legierung AlSi9Cu3(Fe), auch bekannt unter dem Namen A226, ist eine universelle Legierung zur Herstellung von verschiedensten Bauteilen und wird wegen ihres guten Gießverhaltens gerne eingesetzt. Die breite Legierungstoleranz innerhalb der Norm DIN EN AC-46000 erlaubt eine kostengünstige Herstellung, bewirkt allerdings auch ein breites Eigenschaftsprofil, wodurch es zu nicht identifizierten, ungewollten Volatilitäten im Herstellungsprozess kommen kann, wie in vergangenen Ausgaben des AluReport bereits berichtet [1, 2, 3].

Weil neben den mechanischen Eigenschaften für den Gießer vor allem auch die gießtechnologischen Eigenschaften von Bedeutung sind, fokussierte sich die AMAG casting zuletzt speziell auf das Speisungs- und Lunkerverhalten dieser Legierung in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. Grund dafür ist unter anderem der Wunsch von Formgießereien, Ausschuss auf-

grund von Porosität und Lunkern zu reduzieren. Untersuchungen haben dabei deutlich den großen Einfluss der Hauptlegierungselemente auf das Lunker- und Speisungsverhalten mit Interdependenzen gezeigt [4, 5, 6]. Die gewonnenen Aussagen beziehen sich dabei ausschließlich auf die Grenzen des Legierungsfensters der AlSi9Cu3(Fe) (A226) und ermöglichen damit einen direkten Bezug zur Praxis.

Als Grundlage der Untersuchungen wurden dabei zwei unterschiedliche Untersuchungsmethoden herangezogen: die in Fachkreisen geläufige Taturprobe und eine speziell zur Beurteilung des Speisungsvermögens entwickelte Probe mit der Form einer Sanduhr mit steigender Formfüllung. Durch die Verwendung dieser beiden technologischen Proben lassen sich, abhängig von der chemischen Analyse, Aussagen zum Lunkerverhalten und zum Speisungsverhalten treffen [7]. Diese werden dann in das mathematische TCAD-Modell eingearbeitet.

## Ergebnisse

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die Legierung A226 innerhalb der normgerechten Toleranzgrenzen in der Ausbildung ihrer Volumendefizite während der Erstarrung stark unterschiedlich verhält. Abbildung 1 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt von drei der untersuchten Legierungsvarianten innerhalb der Normtoleranz der A226. Dabei kann ein signifikanter und messbarer Unterschied zur Ausbildung von Einfallsstellen, Makro- und Mikrolunkern und dem Speisungsverhalten festgestellt werden.

Die Versuchsauswertung zeigt, dass der Silizium-Gehalt eine entscheidende Rolle auf das Nachspeisungsverhalten und die Ausbildung der Volumendefizite besitzt. Eisen beeinflusst insbesondere das Speisungsverhalten negativ über die Ausbildung von hoch schmelzenden Phasen, welche sich abhängig von der chemischen Zusammensetzung meist plattenförmig ausbilden. Durch

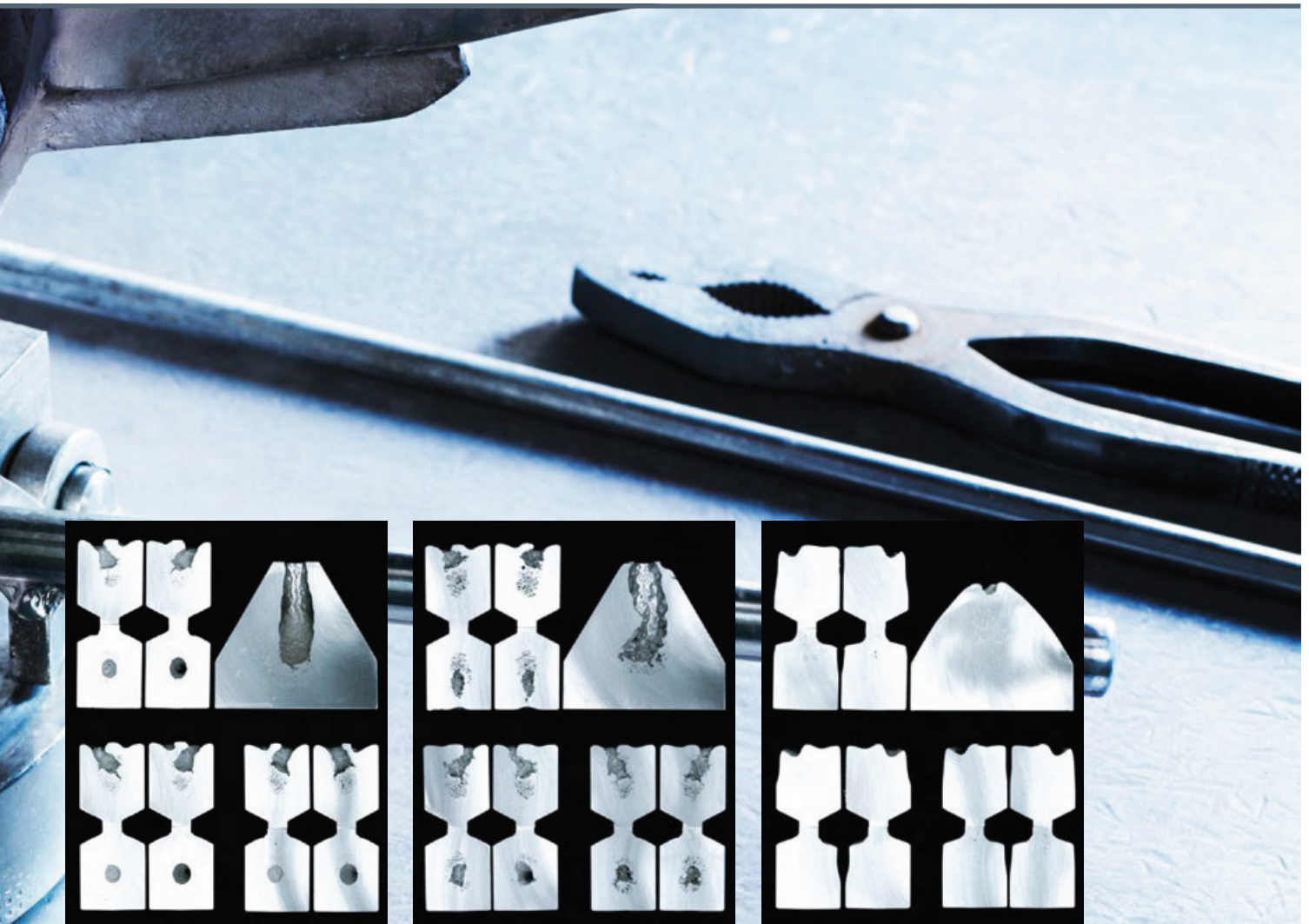


Abb. 1: Vergleich der Ausbildung der Volumendefizite in Tatur- und Sanduhrprobe, abhängig von der Legierungszusammensetzung innerhalb der Toleranzgrenzen von AlSi9Cu3(Fe)

die Zugabe von Mangan kann diese Morphologie verändert werden, wodurch auch bei höheren Fe-Gehalten eine gute Nachspeisung gegeben ist. Hingegen begünstigen die Elemente Kupfer und Magnesium die Ausbildung von Mikrolunkern. Neben einer qualitativen Aussage wurde auch

Wert auf eine quantitative Analyse des Elementeinflusses der Legierung auf das Speisungs- und Lunkerverhalten gelegt. Um diese Aussage treffen zu können, wurden die Versuchsergebnisse ausgewertet und Regressionsformeln erarbeitet, welche anschließend in die Computersoftware AMAG

TopCast Alloy Designer (TCAD) integriert wurden. Damit ermöglicht dieses Tool eine legierungsabhängige Eigenschaftsprognose nicht nur für mechanische, sondern vor allem auch für gießtechnologische Eigenschaften. Erläuternde Literatur dazu wurde veröffentlicht [3, 6]. ■

## Kundennutzen

Durch die Breite der Legierungsnormtoleranz der AlSi9Cu3(Fe) A226 können die mechanischen und gießtechnologischen Eigenschaften stark variieren. Das bedeutet beispielsweise, dass bei Schwierigkeiten mit dem Lunker- und Speisungsverhalten nicht nur Prozessparameter dem Gussteil entsprechend angepasst werden müssen, sondern möglicherweise auch die Legierung. Insbesondere

bei bestehenden, schon freigefahrenen Prozessen, Bauteilgeometrien und Angussystemen kann eine Legierungsoptimierung mittels des AMAG TCAD zu besseren Ergebnissen führen und damit einen Wettbewerbsvorteil generieren. Gerne würden wir Ihnen unsere Support-Möglichkeiten, anhand konkreter Problemstellungen Ihrerseits, präsentieren. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.

### IHR KONTAKT:

#### Technologie:

Dipl.-Ing. Dr. Philip Pucher  
T +43 7722 801 2833  
philip.pucher@amag.at

#### Vertrieb:

Robert Feichtenschlager  
T +43 7722 801 2863  
r.feichtenschlager@amag.at

### Literaturverzeichnis:

[1] Alureport AMAG (1/2009), [2] Alureport AMAG (1/2010), [3] Alureport AMAG (2/2010), [4] P. Pucher, H. Antrekowitsch, H. Böttcher, H. Kaufmann, P. J. Uggowitzer: Einfluss der Legierungszusammensetzung auf die mechanischen Eigenschaften der Sekundärlegierung A226 (AlSi9Cu3) im wärmebehandelten Zustand. Giessereipraxis 11 (2009), S. 354 – 358. [5] P. Pucher, H. Böttcher, H. Kaufmann, H. Antrekowitsch und P. J. Uggowitzer: Einfluss der Legierungszusammensetzung auf die mechanischen Eigenschaften und das Fließvermögen der Sekundärlegierung A226 (AlSi9Cu3). Giessereipraxis 3 (2009), S. 71 – 78. [6] P. Pucher, H. Antrekowitsch, H. Böttcher, H. Kaufmann, P. J. Uggowitzer: Computerunterstützte Vorhersage Mechanischer Kennwerte von A226. Giesserei 11 (2010), S. 42 – 49. [7] P. Pucher, H. Böttcher, J. Hübler, H. Kaufmann, H. Antrekowitsch and P. J. Uggowitzer: Einfluss der Legierungszusammensetzung auf das Speisungsverhalten der Recyclinglegierung A226 (AlSi9Cu3) im Sand- und Kokillenguss. Giesserei 7 (2011), S. 26 – 37.