

Aushärten von Aluminiumlegierungen

Ziel:

Im Praktikum sollen grundlegende Zusammenhänge zur Festigkeitssteigerung durch Ausscheidungshärtung vermittelt werden. Es werden die Voraussetzungen und die Wirkmechanismen für die Ausscheidungshärtung erläutert.

Im Praktikum wird der technologische Ablauf für die Erzeugung ausscheidungsgehärteter Werkstoffzustände am Beispiel der Legierung EN-AW 6063 (AlMgSi1) demonstriert. Außerdem werden ausgewählte Wärmebehandlungsfehler gezeigt und diskutiert.

Vorbereitung:

- Welche Möglichkeiten gibt es, die Festigkeit von Metallen anzuheben? Erläutern Sie die verschiedenen Härtungsmechanismen!
- Welche Legierungssysteme sind für die Ausscheidungshärtung geeignet? Welche Voraussetzungen bezüglich des Zustandsdiagramms müssen für aushärtbare Legierungen gegeben sein? Was bedeutet „Löslichkeit im festen Zustand“ bzw. „beschränkte Löslichkeit im festen Zustand“?
- Mit welchen einzelnen technologischen Schritten erfolgt das Ausscheidungshärten? Skizzieren Sie an Hand des Temperatur-Zeit-Diagramms, welche verschiedenen Werkstoffzustände dabei erzeugt werden! Wonach richtet sich die Wahl der Homogenisierungstemperatur?
- Erläutern Sie Ursachen und Konsequenzen unterschiedlicher Ausscheidungsgröße- und Ausscheidungsverteilungen in ausscheidungsgehärteten Legierungen!
- Welche Ausscheidungszustände sind beim Aushärten anzustreben, welche nicht? Was sind kohärente, teilkohärente und inkohärente Ausscheidungen?
- Was versteht man unter Überalterung einer aushärtbaren Legierung?

Versuchsdurchführung:

Die einzelnen Schritte der Ausscheidungshärtung werden an der Legierung AlMgSi1 gezeigt. Es werden im Praktikum ausgewählte Probenzustände selbst hergestellt:

- lösungsgeglühte und in Wasser abgeschreckte Proben,

Bereits vorbehandelte warmausgelagerte Proben werden zum Vergleich herangezogen:

- warmausgelagerte Proben 1, 2, 4, 8, 16 und 24 h bei 170 °C,

Die Charakterisierung der Probenzustände erfolgt durch Härtemessungen (HV10).

Die Messwerte sind in eine bereits bestehende Versuchsmatrix einzuordnen und danach in ihrer Gesamtheit zu diskutieren.

Literatur:

- [1] W. Schatt, H. Worch: Werkstoffwissenschaft. 9. Auflage, Wiley-VCH Weinheim, 2002.
- [2] Riehle, M. u. E. Simmchen: Grundlagen der Werkstofftechnik. 2. Auflage, Wiley-Verlag-VCH, Weinheim, 2000
- [3] W. Schatt, E. Simmchen u. G. Zouhar: Konstruktionswerkstoffe des Maschinen- und Anlagenbaues, 5. Auflage, Stuttgart, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Wiley-VCH Verlag GmbH 1998 (Kap. 3.2.1)
- [4] Schmitt-Thomas, G.: Metallkunde für das Maschinenwesen, Band II, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1989
- [5] Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden 1990