

Thermoanalytische Untersuchungen von Magnesiumlegierungen

Lindemann, A.; Schmidt, J.; Todte, M. (Universität Magdeburg)
Zeuner, T. (Kloth-Senking Metallgießerei GmbH)



Problemstellung

- Forderungen an die Kraftfahrzeugindustrie: Kraftstoffersparung, Gewichtsreduzierung, kurze Entwicklungszeiten, Einsparung von Energie und Kosten
- Steigende Anforderungen an Bauteile: Festigkeit, Funktion, Betriebsbeanspruchung
- Einsatz von neuen Technologien: Simulation des Fertigungsprozesses



Fertigungsprozesssimulation

- Vermeidung von möglichen Schwachstellen z.B. durch Lunker
- Bestimmung günstiger Fertigungsbedingungen: gießgerechte Gestaltung, Optimierung der gießtechnologischen Parameter
- Problem: unzureichende oder mangelhafte Kenntnis benötigter thermophysikalischer Stoffdaten
- Notwendigkeit der Durchführung thermoanalytischer Untersuchungen $\Rightarrow c_p(T), \rho(T), \Delta h_{PH}, T_{sol/liq}$

Versuchsdurchführung

Vorversuche

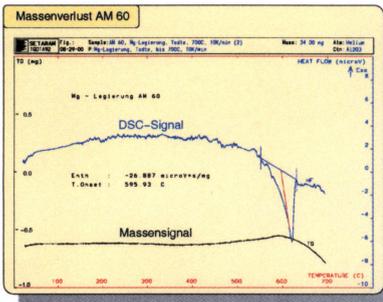
- hohe Reaktivität der Mg-Legierungen gegenüber Platin und Aluminiumoxid
- hohe Empfindlichkeit gegenüber Sauerstoff bereits im festen Zustand (brennt mit heller Flamme)
- möglicher Massenverlust im Bereich der Schmelze \Rightarrow Gefahr für Pt-Meßkopf
- Verwendung von Graphittiegeln sowie mehrfaches Evakuieren und Spülen mit Schutzgas erforderlich

Gerätetechnik

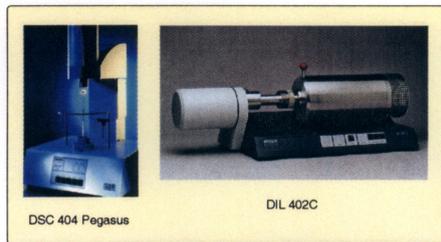
- NETZSCH DIL 402C [$\rho(T)$]: Schubstangendilatometer horizontaler Bauart
- DSC 404C Pegasus [$c_p(T), \Delta h_{PH}$]: Dynamisches Differenz - Kalorimeter
- Messungen in statischer oder dynamischer Atmosphäre oder im Vakuum
- Temperaturbereich von 20 °C bis 1550 °C bzw. bis 1650 °C (DSC)

Meßparameter

Meßgerät	DIL 402C	DSC 404C Pegasus
Aufheizrate	5 K/min	20 K/min
Temperaturbereich	30 - 500 °C	30 °C bis Schmelze
Inertgas	Argon, Durchflußrate: 75 ml/min	
Tiegelmaterial	-	Graphit
Probenabmess. (d/h) _{Zyl}	5 mm / 25 mm	5 mm / 0,3 .. 0,5 mm
Kalibrierversuche	-	Empfindlichkeit, Temperatur

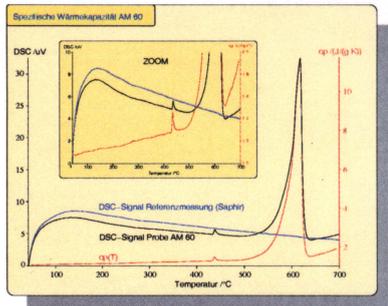


Proben: AM 60, AZ 91

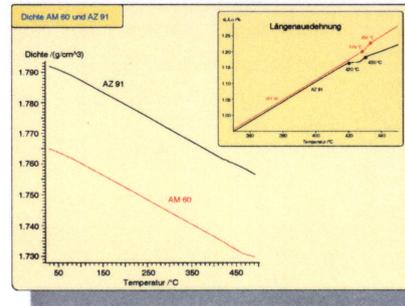


Meßergebnisse

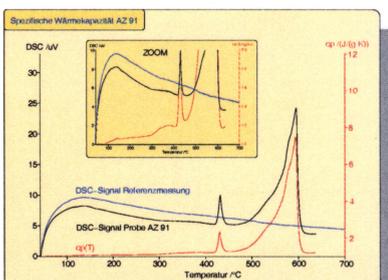
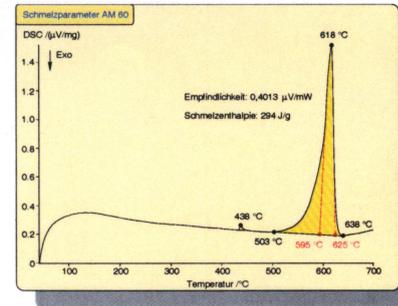
Spezifische Wärmekapazität



Längenänderung und Dichte



Schmelzparameter



Diskussion der Ergebnisse

- nahezu linearer Verlauf der Dichte im untersuchten Temperaturbereich und Bestätigung der Gefügeumwandlung in der festen Phase durch Dilatometermessung
- Reproduzierbarkeit der Messungen aufgrund guter Signalstabilität
- vergleichende Messungen mit Platintiegeln ergaben eine Abweichung von < 5% in den ermittelten $c_p(T)$ -Werten
- gute Übereinstimmung mit theoretischer Berechnung nach der Mischungsregel $c_p(T) = \sum c_{p,i}(T) x_i$

