

Grundlagenuntersuchung der Magnesiumdruckgusslegierung AZ91D hinsichtlich Schweißbarkeit und Härbarkeit

Im Umfang der Thesis wird die Möglichkeit des WIG- und des Laserschweißens sowie eine nachträgliche Wärmebehandlung der Magnesiumlegierung AZ91D an 10 mm dicken Zuschnitten untersucht. Anhand geeigneter Prüfverfahren wie den zerstörungsfreien Farbeindring- und Sichtprüfungen sowie der Härteprüfung und einer metallografischen Untersuchung zusammen mit entsprechenden lichtmikroskopischen und rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen werden die Versuche ausgewertet.

Gerade die Probendicke stellt eine Herausforderung während des Schweißens dar. Beim WIG-Schweißen sorgt die Größe der Naht für ein starkes Erwärmen des Werkstoffes mit Begleiterscheinungen wie Risse und Oxidation. Die Laserschweißnähte weisen bei durchgehender Schweißung eine Vielzahl an Poren auf. Ein alternativer Lösungsansatz einer doppelseitigen Naht verspricht nach ersten Erkenntnissen eine Verbesserung.

In einem zweiten Abschnitt werden die Einflüsse einer Wärmebehandlung auf die Schweißnaht und den Grundwerkstoff dargestellt. Ein Ausscheidungshärten führt neben der erwarteten Härtesteigerung auch zu einem Angleichen der Laserschweißnaht an das Grundgefüge. Die Ergebnisse des Kaltauslagerns deuten auf die auch in der Literatur benannten Effekte wie einer abnehmenden Streckgrenze bei zunehmender Duktilität und Zugfestigkeit hin. Abschließende Korrosionsversuche dienen einer Untersuchung der Änderung der Korrosionseigenschaften infolge des Schweißens und der Wärmebehandlung und können keine nennenswerte Auswirkung der Verfahren nachweisen.

Abstract

This thesis courses over an investigative study of the scope and possibility of TIG and the laser welding as well as a subsequent heat treatment of Magnesium Alloy – AZ91D on blanks of a 10mm thickness. These tests were evaluated by appropriate testing methods that include dye penetration and visual inspection as Non-destructive approaches supplemented by hardness testing and metallographic investigation along with light microscopy and scanning electron micrographs.

This case highlights a special situation arising due to the thickness of the sample. TIG Welding provides for a strong heating with a considerable seam of the material butt, are subject to an undesirable manifestation of Cracks and Oxidation. The laser gives rise to welds that are continuous with the plurality of pores. There is an alternative approach that can be used which involves the use of a double-sided seam. After some initial findings this approach showed a promising improvement.

The second section examines and observes the influence that the heat treatment could have on the weld and the base material. The process gives rise to a precipitation hardening that shows a notable increase in hardness of the base material and also leads to an adjustment of the laser weld seam to the original structure of the base material. The results of natural ageing indicate the effects mentioned in the literature, also decreasing yield strength with increasing ductility and tensile strength. There were final tests performed with regard to changes in corrosion as a consequence of the welding and heat treatments and cannot demonstrate any significant effect of the methods.

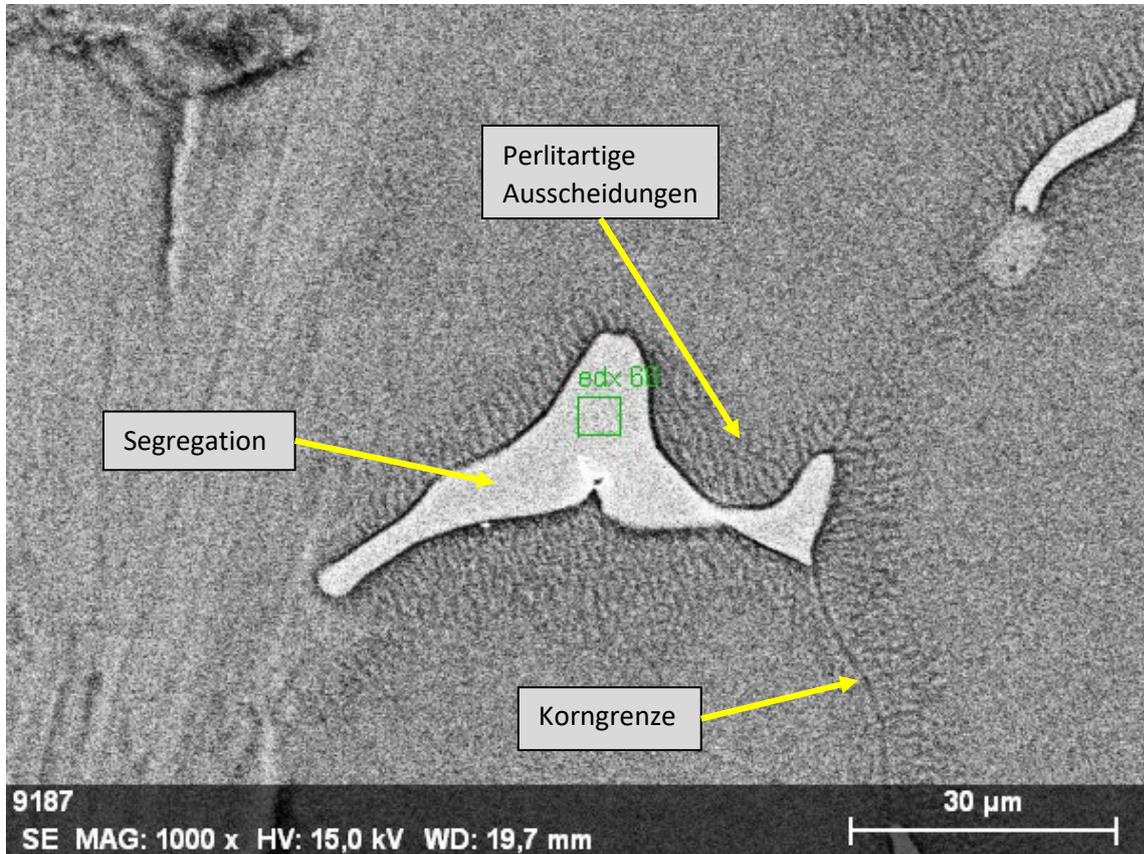


Abbildung 1 – Sekundärelektronenbild, AZ91D, Segregation und perlitartige Ausscheidung der Beta-Phase