

Laserstrahlschweißen einer aushärtbaren Aluminiumlegierung

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Aluminiumlegierung EN AW 6082 hinsichtlich ihrer Laserschweißbarkeit untersucht. Dabei wird vorrangig der Schwerpunkt auf die Optimierung der Schweißparameter gelegt. Anhand der metallographischen Untersuchung werden die Versuche ausgewertet und mittels Härte- und Zugversuchen geprüft. Zudem werden die Proben einer Wärmebehandlung und einem Korrosionsversuch unterzogen. Zusätzlich wird untersucht, ob die optimierten Schweißparameter auf die Aluminium-Druckgusslegierung Al 226D übertragbar sind. Die gewonnenen Erkenntnisse geben Aufschluss über die Industrie-eignung und damit die Wirtschaftlichkeit des Laserschweißverfahrens.

Das Laserschweißen der Aluminiumlegierung EN AW 6082 kann durch die optimierten Parameter mittels Stumpfstoß fast fehlerfrei realisiert werden. Die Porosität in der Schweißnaht kann komplett beseitigt werden. Durch eine nachfolgende Wärmebehandlung wird eine deutliche Festigkeitssteigerung des Grundwerkstoffes erreicht. Dies wird durch die spröden, fein verteilten Segregationen in der Aluminium-Matrix realisiert, die während der Ausscheidungshärtung entstehen. In der Korrosionsuntersuchung können interessante Auswirkungen der Wärmebehandlung auf das Korrosionsverhalten der Proben beobachtet werden. Beim unbehandelten Grundwerkstoff zeigt sich eine flächenmäßige Korrosion, wohingegen der wärmebehandelte Grundwerkstoff zu Lochfraßkorrosion neigt. Die unbehandelte Schweißnaht korrodiert nur wenig, während die wärmebehandelte Schweißnaht sich korrosionsanfälliger zeigt. Eine Übertragbarkeit der optimierten Parameter auf die Aluminium-Druckgusslegierung Al 226D kann nicht bestätigt werden, da eine erhöhte Porosität festgestellt wird.

Abstract

In this work, the aluminum alloy EN AW 6082 is investigated with regard to its suitability for laser welding. The main focus is on the optimization of the welding parameters. Based on the metallographic investigation, the attempts are evaluated and tested by means of hardness and tensile. Furthermore, the specimens will be subjected to heat treatment and a corrosion test. In addition, it will be investigated whether the optimized welding parameters can be transferred to the aluminum diecasting alloy Al 226D. The findings obtained will provide information on the industrial suitability and thus the economic viability of the laser welding process.

Laser welding of the aluminum alloy EN AW 6082 can be realized almost flawlessly by means of butt joint due to the optimized parameters. The porosity in the weld seam can be completely eliminated. Subsequent heat treatment results in a significant increase in the strength of the

base metal. This is realized by the brittle, finely distributed segregations in the aluminum matrix that are formed during precipitation hardening. In the corrosion study, interesting effects of the heat treatment on the corrosion behavior of the specimens can be observed. The untreated base metal shows areal corrosion, whereas the heat-treated base metal tends to pitting corrosion. The untreated weld corrodes only slightly, while the heat-treated weld is more susceptible to corrosion. Transferability of the optimized parameters to the aluminum diecasting alloy Al 226D cannot be confirmed, as increased porosity is found.

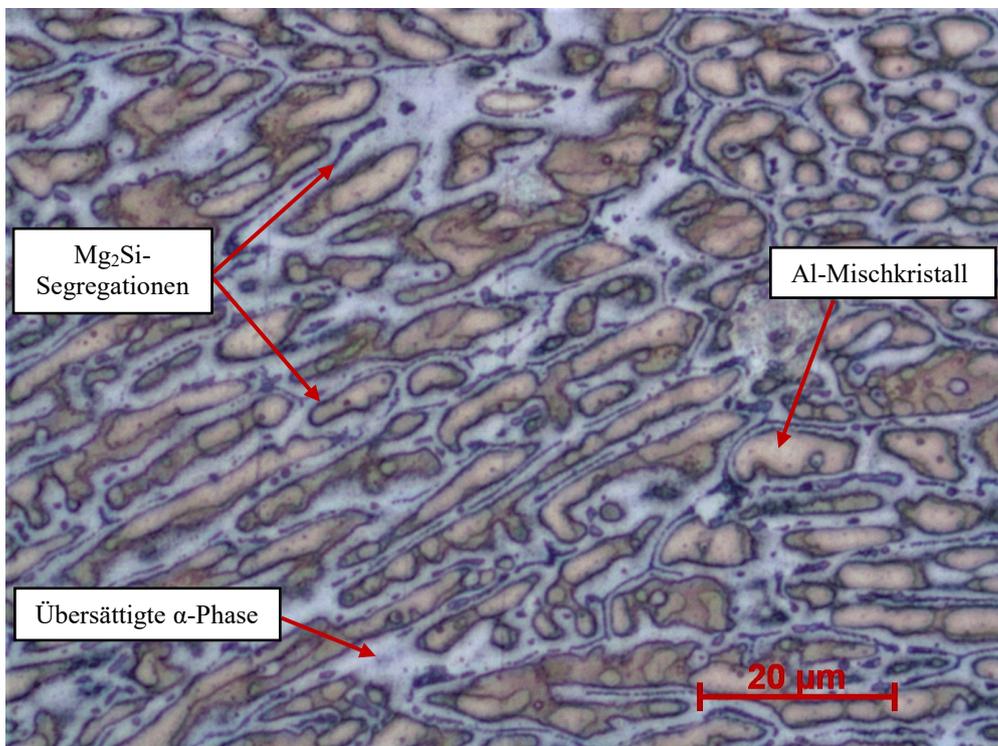


Abb. 1: Längliche Stengelkristalle und globulistische Körner im Randbereich der Schweißnaht, 1000x