

„Laserstrahlfügen von Hybridverbindungen – Aluminium/Polyamid – Magnesium/Polyvinylchlorid

Peter Böhm

Dieser Beitrag dokumentiert die Möglichkeit hybride Verbindungen von Metallen mit Kunststoffen mit Hilfe des Laserstrahlfügens herzustellen. Dabei wurden die Werkstoffpaarungen EN AW 6082(AlSi1MgMn)/Polyamid 6.6, EN AW-6082/Polyvinylchlorid-Hart sowie der Magnesiumlegierung AZ91/Polyvinylchlorid genauer untersucht und das Verfahren optimiert. Bekannterweise wurden derartige Verbindungen bisher durch Klebeverfahren gefügt und dies auch mit großem Erfolg. Nichtsdestotrotz können Klebungen einem gewissen Alterungsprozess unterliegen. Daraus resultiert folgerichtig der Wunsch nach anderen Fügeverfahren um diesen etwaigen Nachteil von Klebeverbindungen zu vermeiden. Das Laserschweißen von Metallen und auch von thermoplastischen Kunststoffen wird bereits seit längerem sehr erfolgreich angewendet. Eine hybride Verbindung beider Werkstoffe durch dieses Verfahren ist jedoch weitgehend unbekannt. Die vorliegenden Untersuchungen geben Aufschluss darüber, welchen Einfluss verschiedene Parameter auf die Verbindung und die einzelnen Fügepartner selbst haben und welche Kombinationen die besten Fügeergebnisse liefert. Die durchgeführten Versuche zeigen, dass das Herstellen laserstrahlgefügter Verbindungen der o.g. Verbindungen möglich ist. Es hat sich herausgestellt, dass durch bestimmte Vorbehandlungsmethoden der Oberflächen der Versuchswerkstoffe Aluminium und Magnesium die Fügequalität deutlich gesteigert werden kann. Dabei spielen Aspekte wie die Oberflächenenergie der Fügepartner eine erhebliche Rolle. Die Benetzbarkeit der Metalloberfläche durch den aufgeschmolzenen Kunststoff erhöht die Haftungsmechanismen in erheblichem Maße. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die verstärkte Ausbildung der Adhäsionskräfte durch die Mechanismen funktioneller Gruppen einen weitaus stärkeren Einfluss auf die Bindung hat als etwa die mechanische Adhäsion. Die Ermittlung der Scherspannungen im Zugversuch zeigen auf, dass die die laserstrahlgefügten Proben mit herkömmlich geklebten Proben hinsichtlich ihrer mechanisch-technologischen Eigenschaften vergleichbar sind bzw. deren Werte sogar noch übertreffen. Zum genauen Verständnis der adhäsiven Kräfte sind jedoch weitere Grundlagenuntersuchungen erforderlich. Als Fazit der bisherigen Ergebnisse des Laserstrahlfügens von hybriden Verbindungen von Metallen mit Kunststoffen kann nach bisherigem Kenntnisstand der Schluss gezogen werden, dass damit eine vielversprechende Alternative für bestimmte Klebeverbindungen gegeben ist. Besonders die extrem kurzen Prozesszeiten des Laserstrahlfügens würden dabei für industrielle Anwendungen attraktiv werden.

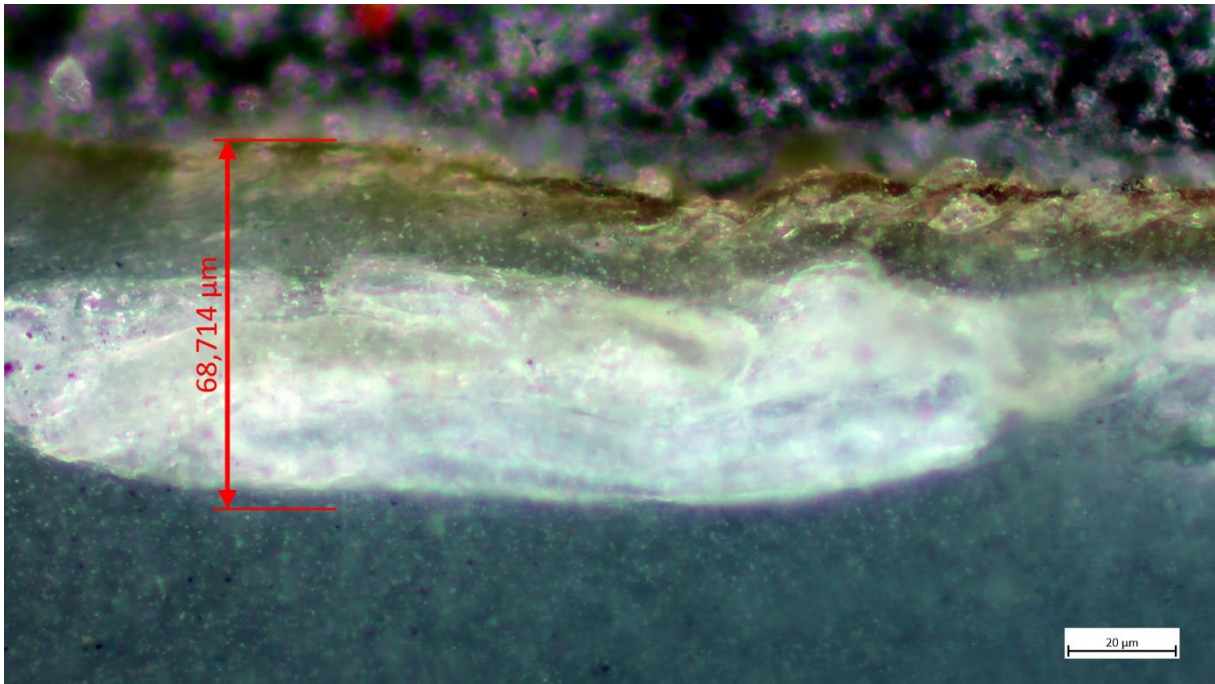


Bild 3: Vermessung der aufgeschmolzenen Polyamid-Schicht der Werkstoffpaarung Al/PA66