

Wärmebehandlung während des Laserauftragsschweissen

Diplomand



Philippe Würsten

Einleitung: Mittels Laserauftragsschweissen können Hartbeschichtungen aufgeschweisst werden. Bei diesem Prozess wird das Substrat mit einem Phasenlaser lokal aufgeschmolzen, wodurch Schmelzbad entsteht. Schweissbares Metallpulver wird dabei unter Schutzgas eingebracht und damit wird Material aufgetragen.

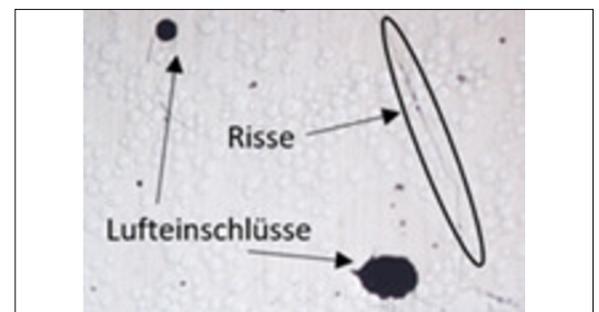
Mit einem CNC-Gesteuerten Vorschub wird die programmierte Bahn abgefahren und das Pulver im Schmelzbad aufgeschweisst. Durch die Bewegung des Vorschubs, wird das Material aufgeschmolzen und wieder abgekühlt, wodurch sich das Pulver verfestigt und die Abkühlung erfolgt. Allerdings kann durch die Vorschubgeschwindigkeit auch der Härtegrad beeinflusst werden, da durch schnelleres Abkühlen ein Härte-Effekt entsteht. Durch die grossen lokalen Temperaturgradienten entstehen hohe Eigenspannungen, welche wiederum die Bildung von Rissen, Lufteinschlüssen und weitere Schwachstellen begünstigen.

Ziel der Arbeit: Durch Wärmebehandlungen, welche entweder vor, während oder nach dem Laserauftragsschweissen durchgeführt werden, sollte die Riss- und Lunckerbildung minimiert werden. Zudem wird untersucht, welchen Einfluss die Wärmebehandlung auf die Härte und die Qualität der Schweissnaht hat.

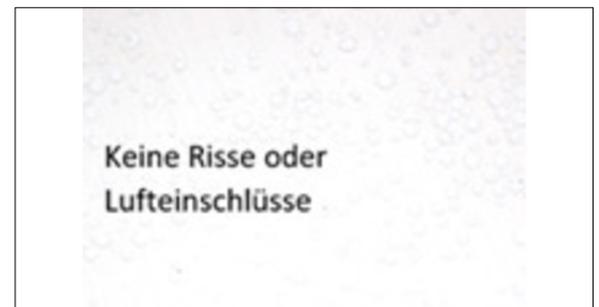
Ergebnis: Es zeigte sich, dass die Rissbildung mittels Wärmebehandlung vor / während des Laserauftragsschweissens fast eliminiert worden ist. Die meisten Proben weisen auch nur geringe Lufteinschlüsse auf. Die Qualität der Schweissnähte (Vermischungsgrad) kann somit erhöht werden. Durch Nachwärmen der Proben wurden Risse und Lufteinschlüsse ebenfalls reduziert, jedoch nicht so

gravierend wie mit der Wärmebehandlung während des Schweissprozesses. Durch das Nachwärmen wurde jedoch die Härte generell etwas reduziert, da sich die Spannungen im Bauteil ebenfalls lösen können.

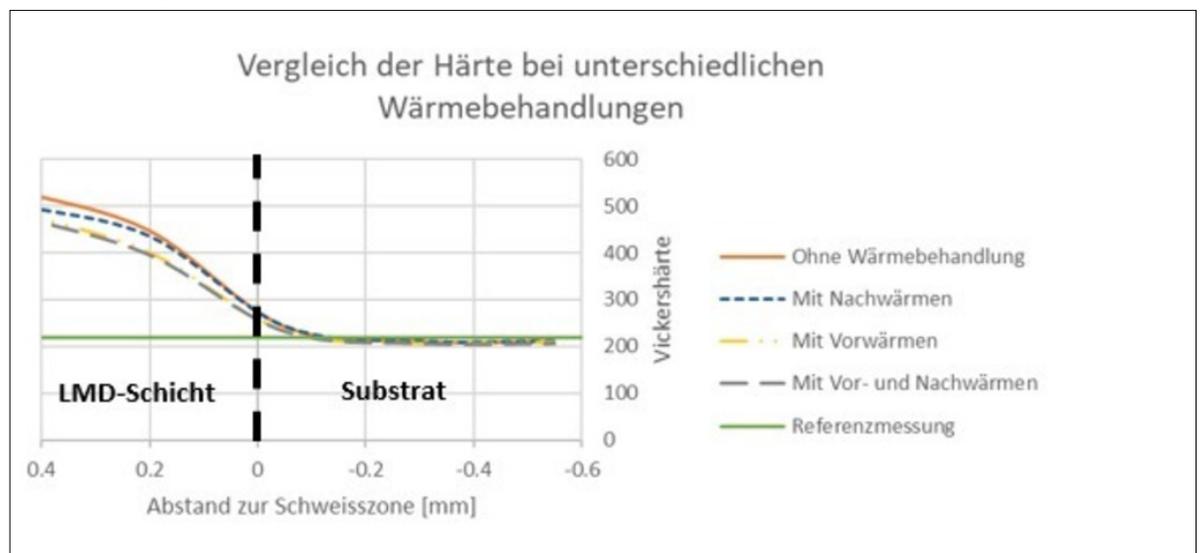
Probe ohne Wärmebehandlung unter Mikroskop
Eigene Darstellung



Probe mit Vorwärmen Wärmebehandlung unter Mikroskop
Eigene Darstellung



Vickershärte bei verschiedenen Wärmebehandlungen
Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Dr. Mohammad Rabiey

Experte
Dr. Fredy Kuster,
Neuhaus SG, SG

Themengebiet
Innovation in Products,
Processes and
Materials - Industrial
Technologies