

Die Herstellung von Mikrostrukturen mit einem Cold Spray Verfahren zur gezielten Veränderung der Oberflächeneigenschaften von Bauteilen

Paul Breuninger^{1*}, Daniel Kleine², Roland Ulber², Sergiy Antonyuk¹

¹ Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik, TU Kaiserslautern

² Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik, TU Kaiserslautern

Das Kaltgasverfahren ist ein thermisches Spritzverfahren, mit dem Bauteiloberflächen vorwiegend mit metallischen Partikeln beschichtet werden (Villafuerte, 2015). Pulverpartikeln werden in einem aufgeheizten Gasstrahl dispergiert, mit einer Lavaldüse auf sehr hohe Geschwindigkeiten (bis zu 1000 m/s) beschleunigt und auf ein Substrat gestrahlt. In der Vergangenheit wurde das Kaltgasverfahren am Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik angepasst, um feine Partikel in einer möglichst geringen Partikelkonzentration fokussiert und ohne starke Formveränderung auf Oberflächen aufzubringen und so eine definierte Rauheit im Mikrometerbereich zu erzeugen (Schmidt et al., 2017). Oberflächen aus Titan und Edelstahl wurden so mikrostrukturiert, dass sie durch Mikroasperiten bestimmte Wechselwirkungseigenschaften mit der Umgebung aufweisen, beispielsweise das Stoßverhalten mit Partikeln (Krull et al., 2018, Breuninger et al. 2019a) oder bestimmte Reibeeigenschaften, wie in Breuninger et al. 2019b gezeigt.

In diesem Beitrag wurden mit diesem Verfahren Oberflächen aus Edelstahl und Titan für Biofilmreaktoren mikrostrukturiert, um den Einfluss der Oberflächenmorphologie auf das Adhäsionsverhalten von Bakterien und auf das Biofilmwachstum zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden *Lactococcus Lactis* susp. *lactis* mit einem Fluid-Rasterkraftmikroskop (Fluid-FM) an einer Cantileverspitze fixiert und die Adhäsionskräfte an den erzeugten Oberflächen gemessen. Die Oberflächen wurden in kontinuierlichen Biofilmreaktoren betrieben und die Biofilme durch optische Kohärenztomographie charakterisiert. Auf Basis dieser Untersuchungen können bestimmte Mikrostrukturen auf Oberflächen zur Verbesserung von produktiven Biofilmreaktoren erzeugt werden.

Villafuerte, J, (ed.), Modern cold spray, Springer, 2015.

Schmidt K. et. al., Surface and Coatings Technology 309 (2017) 749-758

Krull, F., et al., *Chemical Engineering Research and Design* 135 (2018) 175-184

Breuninger, P. et al., *Surface and Coatings Technology* 379 (2019a) 125054

Breuninger, P. et al., *Particuology* 44 (2019b) 90-104