

Ausglätten von Oberflächen mittels eines Lasers

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Roland Rombach, Prof. Dr. Beat Neuenschwander

Steigende Anforderungen an die Produktqualität bei immer höher werdenden Kosten erfordert besonders von Präzisionsbauteilen neue Lösungen. In der Industrie geht man davon aus, dass die Rauigkeit einer Bauteiloberfläche Einfluss auf die Lebensdauer des Produktes hat. Ein Ansatz zur gezielte Beeinflussung der Oberflächeneigenschaften mittels eines Lasers wird in dieser Arbeit untersucht.

Ausgangslage

Im Fokus dieser Thesis steht das Ausglätten von Oberflächen mittels eines Lasers. Es handelt sich bei diesen Oberflächen um Riefen, welche beim Schleiffprozess entstehen. Die Idee ist, die Spitzen dieser Riefen mit einem gepulsten Laser so abzutragen, dass eine möglichst ebene Oberfläche entsteht, jedoch die Täler nicht zu bearbeiten, damit sie als Schmiermittel-Lagerung fungieren. Die grösste Herausforderung dabei ist, diese Spitzen im Sub-Mikrobereich auszuglätten, ohne die Oberfläche an sich aufzuschmelzen. Letzteres würde die Bauteilgeometrie negativ beeinflussen.

Vorgehensweise

Als Basis für die Laser-Versuche wurde zuerst eine FEM-Simulation des thermischen Prozesses erarbeitet und fortlaufend ergänzt. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden einige Versuche mit dem Laser durchgeführt und erste Messungen mit dem optischen Mikroskop gemacht. Mittels statistischer Versuchsplanung wurden die Versuche durchgeführt und anschliessend ausgewertet. Als dritten und letzten Schritt werden die Parameter so zusammengestellt, damit das optimale Ergebnis dabei herauskommt.

Ergebnis

Nach der Bearbeitung weisen die Proben eine glatte Oberfläche auf, wodurch sich auch der Traganteil deutlich erhöht. In der Abbildung 1 ist die Rasterlelektronenmikroskop-Aufnahme vor der Laser-Bearbeitung zu sehen und auf der Abbildung 2 nach der Bearbeitung. Darauf ist deutlich zu sehen, dass die Spitzen aufgeschmolzen sind und die Täler noch unberührt. Dies ist insofern wichtig, als dass die höchsten Spitzen den für eine zuverlässige Schmierung benötigten Schmierfilm durchbrechen würden und durch diese entstehende Reibung zum Abbrechen dieser Spitzen führen würde. Dieses Verfahren ähnelt zwar dem mechanischen Pendant Läppen, jedoch ist hier die Prozesszeit um ein Vielfaches kürzer.



Nikola Jovanovic
076 572 92 11
nikolajovanovic1992@gmail.com

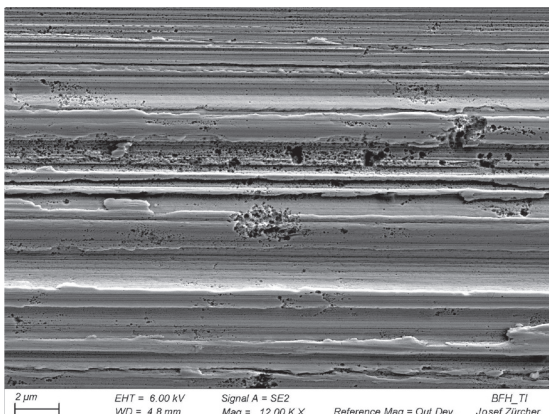


Abb. 1: REM-Aufnahme vor der Bearbeitung

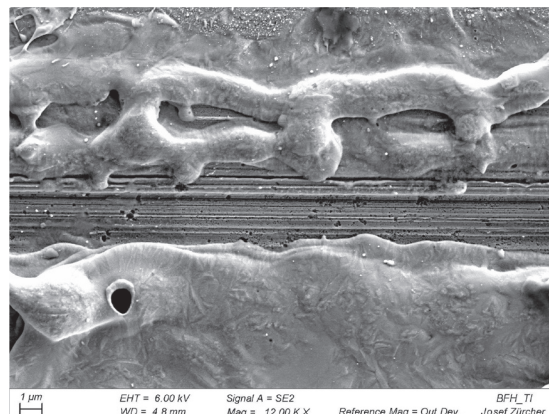


Abb. 2: REM-Aufnahme nach der Bearbeitung