

Maschinelles Oberflächenhämmern (MOH)

Die Technologie des maschinellen Oberflächenhämmerns ermöglicht eine parametergesteuerte Bearbeitung von Funktionsoberflächen im Werkzeug- und Formenbau der Blech- und Massivumformung sowie zur gezielten Beeinflussung der Randschicht von Bauteilen, die besonderen tribologischen Lasten ausgesetzt sind. Mittels CNC-gesteuerter Manipulatoren wird ein Hammersystem deterministisch über die zu bearbeitende Oberfläche geführt, wodurch sich die Technologie beispielsweise zum Kugelstrahlen abgrenzen lässt.

Ziel der Oberflächenbehandlung durch MOH ist meist die Einglättung der Oberfläche auf Politurqualität, Herbeiführen einer Härtesteigerung der Randschicht durch Kaltverfestigung und das Einbringen von Druckeigenspannungen. Mittels speziell geformter Hammerköpfe ist weiterhin eine Mikrostrukturierung der Oberfläche möglich, die sich durch eine Reibungsminimierung bemerkbar macht.

Im ZUTECH-Projekt „**Maschinelle Oberflächeneinglättung**“ (EFB 14/109, AiF 357ZN/1) wurden in Zusammenarbeit mit den Forschungsstellen PhM der TU Darmstadt und dem Fraunhofer IST in Braunschweig zunächst die Einglättungsmechanismen beim Festwalzen und Hämmern untersucht. Neben einer Untersuchung der Schichthaftung auf maschinell bearbeiteten Bauteilen und Versuchen zum Einbringen von dotierten Schmierstoffen sowie der mechanischen Oberflächenlegung wurde hier die Prozesskette des maschinellen Oberflächenhämmerns unter Produktionsbedingungen abgesichert. Besonders hervorzuheben sind die Parametervariationen zum Anstellwinkel des Hammerkopfes und zur eingebrachten Schlagenergie. Hier kann festgehalten werden, dass die Parameter zur Beeinflussung der Schlagenergie in einem relativ engen Bereich liegen, bevor es durch ein zu hohes Maß an Energie zu einer Oberflächenzerrüttung kommt. Ein zu hoher Anstellwinkel des Hammerkopfes würde hingegen zwar zu einer guten Einglättung der Oberfläche, jedoch auch zu einer starken Verminderung der eingebrachten Energie füh-

ren. Im beantragten Projekt kann auf die Ergebnisse zur Einglättung technischer Oberflächen zurückgegriffen werden.

Das Projekt „**Maßgeschneiderte Werkzeugoberflächen zur Reibungs- und Verschleißreduktion in der Blechumformung**“ (EFB 22/211, AiF 17572N/1) beschäftigt sich mit der Entwicklung optimierter Strukturierungsmuster und der Reibungs- und Verschleißanalyse in Streifenziehversuchen. Weiterhin wird hier im Besonderen die Prozesskette zur Herstellung strukturierter Oberflächen optimiert, wobei erstmals auch strukturierte Bleche und Spaltbänder in den Versuchsumfang mit aufgenommen werden, und die Thematik der Poren und Lunker bei Graugusswerkstoffen mittels einer „Vorverdichtung“ behandelt wird. Die maximale Härte der bearbeiteten Oberflächen liegt hierbei bei etwa 55 HRC.

Im Projekt „**Werkzeugoptimierung**“ (EFB 23/203, AiF 14846N), welches in Zusammenarbeit zwischen PtU und PhM bearbeitet wurde, liegt das Augenmerk auf der maximal erreichbaren Einglättung sowie einer Reduzierung des Zinkabriebs. Ebenfalls stehen die Festigkeits-

Projektdaten

Bearbeiter Dr.-Ing. Manuel Steitz
M. Sc. Peter Sticht

Abteilung Tribologie

Förderer



Forschungsgesellschaft
Stahlverformung e. V.



Maschinelles Oberflächenhämmern (MOH)

Die Technologie des maschinellen Oberflächenhämmerns ermöglicht eine parametergesteuerte Bearbeitung von Funktionsoberflächen im Werkzeug- und Formenbau der Blech- und Massivumformung sowie zur gezielten Beeinflussung der Randschicht von Bauteilen, die besonderen tribologischen Lasten ausgesetzt sind. Mittels CNC-gesteuerter Manipulatoren wird ein Hammersystem deterministisch über die zu bearbeitende Oberfläche geführt, wodurch sich die Technologie beispielsweise zum Kugelstrahlen abgrenzen lässt.

Ziel der Oberflächenbehandlung durch MOH ist meist die Einglättung der Oberfläche auf Politurqualität, Herbeiführen einer Härtesteigerung der Randschicht durch Kaltverfestigung und das Einbringen von Druckeigenstressungen. Mittels speziell geformter Hammerköpfe ist weiterhin eine Mikrostrukturierung der Oberfläche möglich, die sich durch eine Reibungsminimierung bemerkbar macht.

steigerung und der Verschleißschutz im Vordergrund, wobei sich hieraus auch die Anknüpfungspunkte für das zukünftige Projekt zur Strukturierung von Schneidstempeln ergeben. Als Ergebnis genutzt werden können hier vor allem die Vorgehensweise zur Analyse der Oberflächeneigenschaften im Verschleißversuch und die Erkenntnisse zur Verschleißminderung durch Zinkabrieb, die auf Aluminiumflitter übertragen werden sollen.

Aus dem CORNET-Projekt „**HaPTec – Weiterentwicklung des maschinellen Oberflächenhämmerns**“ (EFB 32/116, AiF 140 EN/1) werden Kenntnisse über die Bearbeitung schwer zugänglicher Stellen, die Bearbeitungsstrategie und den Umgang mit harten Werkstoffen ohne Mikrostrukturierung vertieft. Durch eine weitere Abschätzung der zur Einglättung benötigten Energie, auch bei harten Werkstoffen, können Bearbeitungsparameter abgeschätzt werden, mit denen auch eine Bearbeitung zur Einglättung von Werkstoffen bis etwa 63 HRC möglich ist.

Dieses Projekt schlägt die Brücke zum derzeit laufenden CORNET-Projekt „**Wear-O – Wear Optimization of**

Highly Stressed Shaping Tools“. Durch Zusammenarbeit der Institute IFT der TU Wien, RHP, IAM-WK des KIT und des PtU der TU Darmstadt werden mittels MOH lastangepasste Werkzeugsysteme im Bereich der Massivumformung entwickelt. Das Konsortium wird hierbei durch die Forschungsgesellschaft Stahlverformung e. V. sowie EcoPlus geführt und koordiniert.

Danksagung

Die hier dargestellten Forschungsvorhaben finden im Rahmen der genannten IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigungen Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e. V. sowie der Forschungsgesellschaft Stahlverformung e. V. statt. Diese werden über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Ferner bedanken wir uns bei allen Industriepartnern, die Forschungsprojekte unterstützt haben

Projektdaten

Bearbeiter Dr.-Ing. Manuel Steitz
M. Sc. Peter Sticht

Abteilung Tribologie

Förderer



Forschungsgesellschaft
Stahlverformung e. V.

