

Zusammenfassung

Einhergehend mit der zunehmenden Verbreitung der additiven Fertigung in der industriellen Produktion steigt der Bedarf an geeigneten Oberflächenbearbeitungsverfahren, mit denen additiv-subtraktive Prozessketten vervollständigt werden können. Aufgrund der hohen Einsatzflexibilität sowie der Möglichkeit zur zeiteffizienten Reduzierung hoher Rauheiten bietet das Fliehkraftgleitschleifen für diesen Anwendungsfall erhebliches Potenzial. Ein geringes Prozessverständnis limitieren jedoch den breiten Einsatz des Fliehkraftgleitschleifens.

Vor diesem Hintergrund ist das Ziel der Arbeit die Bereitstellung grundlegender Erkenntnisse über das Fliehkraftgleitschleifen sowie von Methoden zur Vorhersage der Arbeitsergebnisse. In experimentellen Untersuchungen wird hierzu das Kontaktverhalten zwischen den Schleifkörpern und dem Werkstück untersucht sowie die vorherrschenden Bearbeitungsmechanismen identifiziert. Mit den gewonnenen Erkenntnissen wird der Einfluss der Prozessparameter auf die Arbeitsergebnisse erklärt. Zudem wird der Schleifkörperverschleiß systematisch untersucht, um Erkenntnisse über dessen Auswirkungen auf die Arbeitsergebnisse zu gewinnen. Mittels der Diskrete-Elemente-Methode (DEM) wird ein Vorhersagemodell für die Arbeitsergebnisse entwickelt. Auf dessen Grundlage können Prozesse ausgelegt, sowie Formveränderungen durch eine gezielte Auslegung von Werkstückaufmaßen verringert werden. Neben dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn leistet die Arbeit somit einen Beitrag, um den bisherigen Herausforderungen des Fliehkraftgleitschleifens im industriellen Umfeld zu begegnen.

Abstract

With the increasing adoption of additive manufacturing in industrial production, there is a growing demand for suitable surface finishing processes that can complement additive-subtractive process chains. Due to its high flexibility and the ability to efficiently reduce high surface roughness, centrifugal disc finishing offers significant potential for this application. However, limited understanding of the process restricts its widespread use.

In this context, the goal of the study is to provide fundamental insights into centrifugal disc finishing and methods for predicting the processing results. Experimental investigations will examine the contact behavior between the abrasive media and the workpiece, as well as identify the dominant machining mechanisms. Based on the findings, the influence of process parameters on the processing results will be explained. Additionally, abrasive media wear will be systematically studied to understand its impact on the process. Using the Discrete Element Method (DEM), a prediction model for processing results will be developed. This model will allow for process design, and shape distortions can be minimized through targeted workpiece allowance design. Beyond the scientific insights gained, the study also contributes to addressing the current challenges of centrifugal disc finishing in the industrial setting.