

Im Spannungsfeld aus Erhöhung der Leistungsdichte und Gewährleistung einer hohen Funktionssicherheit bzw. Zuverlässigkeit steht eine nachhaltige Ressourcennutzung immer häufiger auf der Agenda von Industrie und Forschung. Eine gezielte Strukturierung von tribologisch beanspruchten Flächen kann zu einer Verbesserung der Schmierbedingungen im Wälzkontakt und somit zu einer Steigerung der Lebensdauer führen, was einen Beitrag zur Verbesserung der Nachhaltigkeit dieser Bauteile leisten kann. Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und Analyse von Schleiftechnologien für eine gezielte Oberflächenstrukturierung von verschiedenen Funktionsflächen, um die Schmierbedingungen und somit das Einsatzverhalten von tribologisch beanspruchten Funktionsoberflächen zu verbessern.

Neben der Vorschubgeschwindigkeit und der Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe führt eine zusätzlich überlagerte Bewegung parallel zur Funktionsfläche zu einer Veränderung der Korneingriffsbahnen bei der Schleifbearbeitung und somit zu einer Beeinflussung der Oberflächenstruktur. Dieser kinematisch modulierte Schleifprozess ermöglicht, im Vergleich zu herkömmlichen Endbearbeitungsprozessen, neben einer Reduzierung der Oberflächenrauheit eine zusätzlich gezielte Oberflächenstrukturierung, um die Schmierbedingungen im Wälzkontakt zu verbessern und damit die Lebensdauer der Bauteile zu steigern. Anhand von analytischen und technologischen Untersuchungen wurden systematisch die Wirkmechanismen beim Einsatz einer kinematischen Modulation untersucht, um Wissen über die Zusammenhänge zwischen den Stellgrößen der kinematisch modulierten Schleifprozesse und der Oberflächenstruktur sowie dem Einsatzverhalten der strukturierten Oberflächen bereitzustellen.

A sustainable use of resources is rising to the top of the scientific agenda for industry and research institutions. A raising power density, functional safety and reliability of machine components as well as the reduction of energy consumption during manufacturing and operation can lead to a more sustainable use of resources. Specific surface structures of tribological stressed functional surfaces like the surface of tooth flanks can influence the distribution of the lubricant film positively and can therefore result in an increased sustainability of these gears. The objective of this scientific work is the devolvement of process strategies and grinding technologies for defined surface structuring of different functional surfaces to improve lubricating conditions and therefore the performance of tribological stressed surfaces.

In addition to the conventional feed rate and wheel circumferential speed, a modulated velocity was integrated into the grinding processes to change the path of the active grains in order to influence the surface structure of the functional surfaces. In comparison to common finishing processes used to achieve a reduction of the surface roughness, an appropriate surface structure can be created using a kinematically modulated grinding process. The surface characteristics can lead to better lubricating conditions when the surfaces are in contact as well as improved performances of the workpieces. Analytical and technological investigations were carried out to determine the mechanisms during kinematically modulated grinding in order to create knowledge about the relationship between the process parameters, the surface characteristics and the performance of the structured surface.