

PlanPP

AUF EINEN BLICK

- Kenntnis des Zusammenhangs zwischen Fertigungstechnologien, den erzielbaren Oberflächen- und Randzoneneigenschaften sowie der gewünschten Bauteilfunktion als Voraussetzung für die gezielte Optimierung von funktionalen Oberflächen
- Entwicklung einer Methode zur funktionsgerechten Prozessplanung in der Hartfeinbearbeitung hochbeanspruchter Bauteile
- Softwaretool „Technologienavigator“ zur Unterstützung bei der Auswahl funktionsrelevanter Kenngrößen und bei der Prozessauslegung hinsichtlich dieser Kenngrößen
- signifikante Steigerung der Lebensdauer von Wälzlagerringen durch einen größeren Vorschub im Hartdrehprozess sowie zusätzliches Hartglattwalzen

Ziele

Im Rahmen des Projekts PlanPP wurde eine Methode zur funktionsgerechten Prozessplanung in der Hartfeinbearbeitung entwickelt. Das zu entwickelnde Planungswerkzeug sollte eine Methodik zur Identifizierung von fertigungsbedingten Produkteigenschaften abbilden, die ebenfalls im Projekt zu entwickeln war. Dieses Planungstool sollte nicht nur Konstrukteure bei der funktionsorientierten Spezifizierung der Bauteileigenschaften und Prozessplaner bei der funktionsorientierten Fertigungsauswahl unterstützen, sondern gleichzeitig einen methodischen Rahmen bieten, um die Zusammenhänge von Oberflächen- und Randzoneneigenschaften sowie des Bauteilfunktionsverhaltens beschreiben zu können.

Ablauf

Grundlage für die Entwicklung einer Methode zur funktionsgerechten Prozessplanung in der Hartfeinbearbeitung war die Definition neuer Kennwerte und Kennwertsysteme, um die Bauteiloberflächencharakteristik zu beschreiben und damit den Zusammenhang zwischen dem Funktionsverhalten und relevanten Oberflächenkennwerten herzustellen. Darauf aufbauend wurde betrachtet, wie die Kennwerte durch den Fertigungsprozess erreicht werden können. Um diese Erkenntnisse anwendungsbezogen zur Verfügung zu stellen, wurden die Zusammenhänge in einem Softwarewerkzeug, dem „Technologienavigator“, abgebildet. Die Verifikation der Methodik erfolgte an festgelegten Bauteilen mit bestimmten Funktionalitäten. Dazu wurde beispielhaft die Wälzfestigkeit von Hybrid-Wälzlagern betrachtet. Zur Untersuchung der Umlaufbiegefestigkeit von rotationssymmetrischen Proben wurde ein Umlaufbiegefestigkeitsprüfstand entwickelt.

Ergebnisse

Die Analogieuntersuchungen der Funktion Wälzfestigkeit zeigen, dass eine signifikante Steigerung der Lebensdauer von Wälzlagerringen durch einen größeren Vorschub im Hartdrehprozess sowie ein zusätzliches Hartglattwalzen erzielt werden kann. Durch einen größeren Vorschub wird zwar die Rauheit Ra gesteigert; es nehmen jedoch ebenfalls – wie durch das Hartglattwalzen – die Druckeigenspannungen an der Oberfläche zu. Die Höhe der Druckeigenspannungen steht dabei in direkter Korrelation mit der Lebensdauer. Somit

[Stempel aufdrücken]*



* Effizientes Planungswerkzeug zur funktionsorientierten Hartfeinbearbeitung

Laufzeit 07.2009–06.2012

Verbundprojektkoordinator

Grindaix GmbH, Aachen

Dr. Bastian Maier

Tel.: 0241 802-7373

b.maier@grindaix.de

**Verbundprojektbetreuer
bei PTKA-PFT**

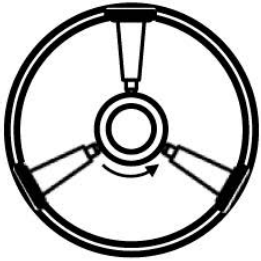
Mischa Leistner

Tel.: 0351 463-31429

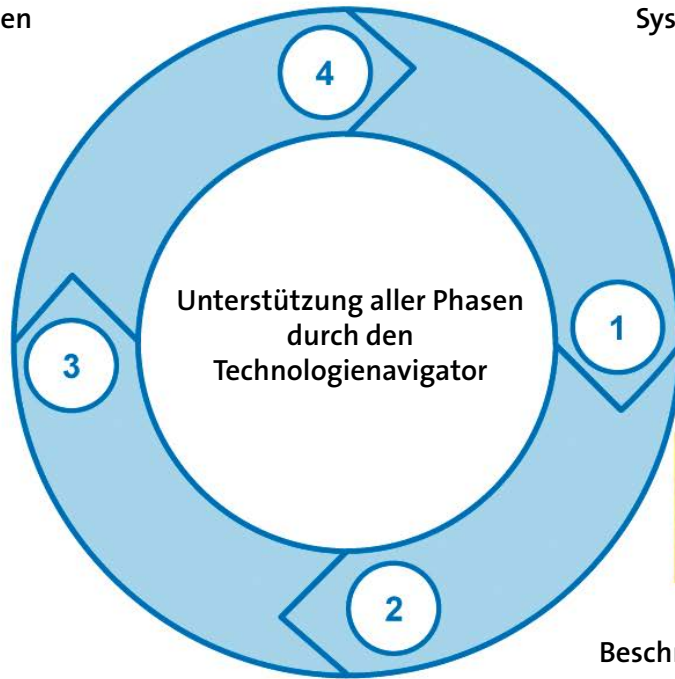
mischa.leistner@kit.edu

Effizienz ist planbar... durch funktionsgerechte Auslegung und Fertigung hochbeanspruchter Bauteile

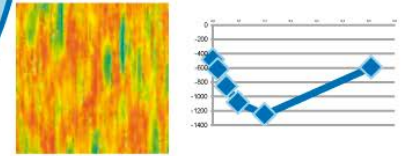
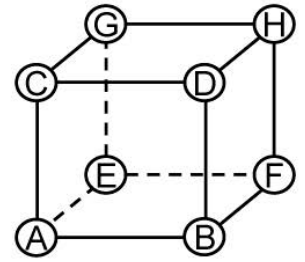
Validierung an Realbauteilen



Funktionsprüfung



Systemanalyse, Versuchsstrategie und -durchführung



Beschreiben der Bauteileigenschaften

Die PlanPP-Methodik in der Übersicht, Quelle: PlanPP

ist es durch die Methodik gelungen, mit den Druckeigenstressungen an der Oberfläche eine funktionale Produkteigenschaft empirisch zu identifizieren.

Die Untersuchungen der Funktion Umlaufbiegefestigkeit behandelten vor allem die Frage, ob und durch welchen Mechanismus die Umlaufbiegefestigkeit von rotations-symmetrischen Proben durch Hartglattwalzen gesteigert werden kann. Die Untersuchungen zeigten, dass für randschichtgehärtete Proben kein Einfluss des Hartglattwalzens auf die Umlaufbiegefestigkeit zu erwarten ist, wenn die Einhärtetiefe die Einflusszone des Hartglattwalzens in der Randzone übersteigt. Durch die Randschicht-härtung wird die Zone der Rissinitiierung in das Bauteilinnere verlagert, sodass die funktionsrelevanten Versagensmechanismen außerhalb der fertigungstechnologisch beeinflussbaren Randzone liegen.

Ausblick

Die PlanPP-Methodik wird allgemeingültig entwickelt und erweiterbar in einer Software implementiert, sodass sie auf verschiedene Belastungsarten, Bauteiltypen und Fertigungstechnologien anwendbar ist.

www.planpp.de

Weitere Verbundprojektpartner

CEROBEAR GmbH,
Herzogenrath

ECOROLL AG
Werkzeugtechnik, Celle

Mahr GmbH, Göttingen

RWTH Aachen, Werkzeugmaschinenlabor (WZL),
Aachen

Stresstech GmbH, Höhn

Das Statement: Dr. Bastian Maier, Grindaix GmbH

EIN BMBF-VERBUNDPROJEKT BIETET VOR ALLEM KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN FORSCHUNGSMÖGLICHKEITEN UND ERKENNTNISSE, DIE MIT EIGENEN KAPAZITÄTEN ALLEIN NICHT REALISIERBAR WÄREN. IM VERBUNDKONSORTIUM BEREICHERN DIE PARTNER AUS VERSCHIEDENEN FACHRICHTUNGEN MIT NEUEN DENKANSÄTZEN DAS GESAMTERGEBNIS.