

Weniger Ölwechsel bei Zahnrädern mit Pulsfinish-Oberflächen

Die Optimierung der Oberflächenbeschaffenheit von kontaktierenden Körpern ist ein wesentlicher Aspekt tribologischer Untersuchungen. Ein gleichmäßiges, glattes Oberflächenprofil und eine geeignete Schmierung verringern den Verschleiß und erhöhen die Produktlebensdauer – auch bei Zahnrädern.

Durch verschiedene Endbearbeitungen, wie zum Beispiel das Gleitschleifen, kann das Einlaufen reduziert werden. Beim Gleitschleifen werden die Rauheitsspitzen abgetragen und es entsteht dadurch weniger Metallabrieb. Wird zum Beispiel eine Ölschmierung verwendet, wirkt sich der geringere Metallabrieb positiv auf die Verschmutzung des Öls aus. Das Ölwechsel-Intervall kann deutlich verlängert werden.

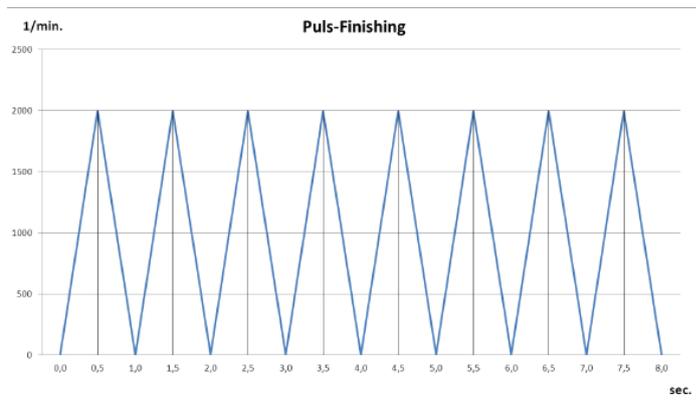
Das Gleitschleifen ist als ein bewährtes Verfahren zum Glätten, Polieren oder Schleifen von Oberflächen bekannt. Aufgrund der relativ geringen Abtragsrate ist es jedoch für viele Prozesse ungeeignet. Hinzu kommt, dass Zahnräder wegen ihrer komplexen Bauteilgeometrie mit Mikroschleifkörpern (Größe: 0,5 – 1 mm) bearbeitet werden müssen, was wiederum die Abtragsrate verringert.

Neues Gleitschleifverfahren „Pulsfinish“ mit höherer Abtragsrate

Das neue Gleitschleifverfahren des Maschinenherstellers OTEC Präzisionsfinish GmbH bringt bei der Oberflächenbearbeitung hohe Energie in das Werkstück ein und erzielt dadurch eine höhere Abtragsleistung bei Prozesszeiten von 1 – 2 min.

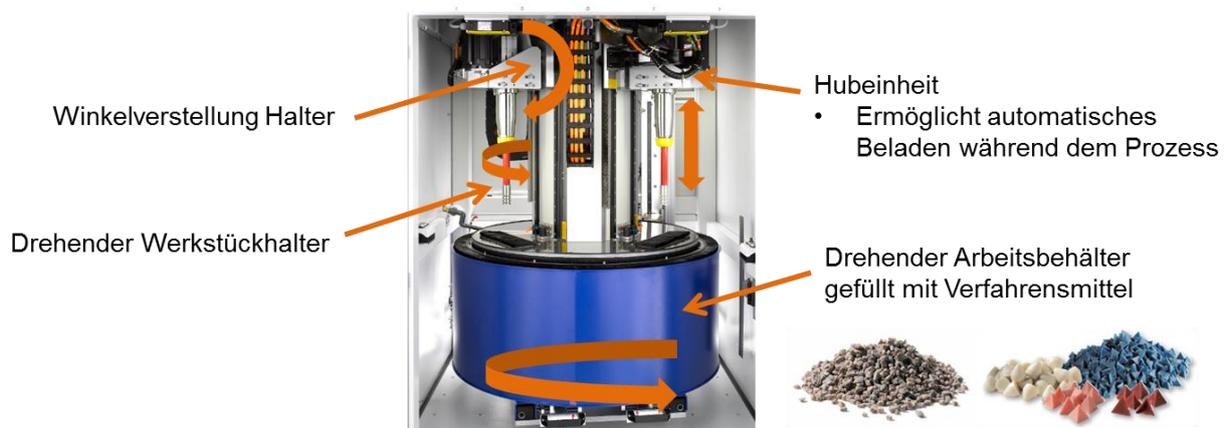
Beim sogenannten „Pulsfinish“ werden die zu bearbeitenden Werkstücke (z. B. Zahnräder) zur Oberflächenbearbeitung einzeln aufgespannt und in einem strömenden Schleif- oder Poliermedium abwechselnd in entgegengesetzter Drehrichtung bearbeitet. Das Abbremsen und die erneute Beschleunigung auf 2000 rpm benötigen dabei jeweils nur 0,5 s. Dabei ergeben sich Relativgeschwindigkeiten von bis zu 30 m/s und Beschleunigungen bis zu 40 G. In einer Maschine mit 4 Werkstückhaltern kann auf diese Weise alle 15 –20 s ein Werkstück fertig bearbeitet werden.

PRESSEMITTEILUNG



Drehrichtungswechsel

Tribologischen Einfluss haben bei der Bearbeitung vor allem die Parameter Drehzahl und Schwenkwinkel der Werkstücke, Pulszeit, Eintauchtiefe und das Verfahrensmittel.



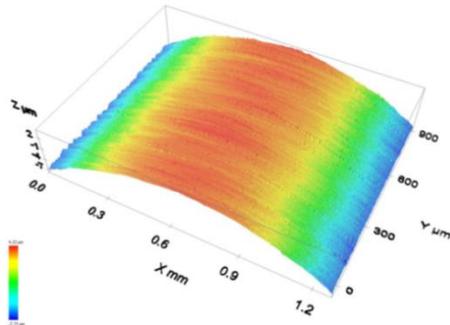
Wie sieht das Oberflächenprofil der Zahnräder nach dem Pulsfinish aus?

Tribologische Untersuchungen an 2-Scheiben-Wälzproben mit Pulsfinish-Oberflächen haben gezeigt, dass gleichmäßige, glatte Oberflächen mit Mikro-Kavitäten und geringen R_{pk} -Werten den geringsten Verschleiß erzeugen und Reibungsverluste verringern. In den Mikro-Kavitäten kann sich das Schmieröl wie in „Öltälern“ sammeln und wird bei Kontakt nicht verdrängt, wie das bei herkömmlichen Schleifriefen der Fall ist.

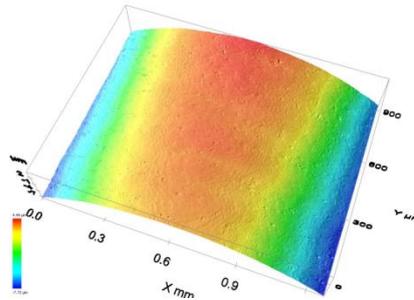
Durch das Gleitschleifen mit dem Pulsfinish-Verfahren werden Schleifriefen entfernt, die Rauheitskennwerte reduziert und Mikro-Kavitäten erzeugt.

PRESSEMITTEILUNG

Oberflächenvergleich vor und nach dem Gleitschleifen:



Vorher

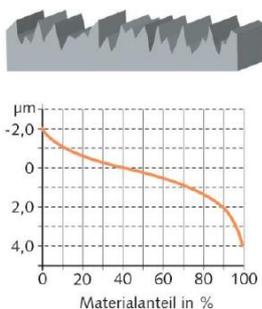


Nachher

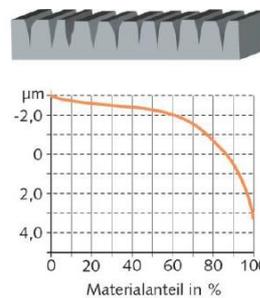
Der Reibwert im Wälzkontakt, maßgeblich beeinflusst von den Kennwerten R_k und R_{pk} , konnte bei gleitgeschliffenen Scheiben nachweislich um bis zu 30 % verringert werden. Dass vor allem die Kernrautiefe R_k und die Spitzenhöhe R_{pk} von Bedeutung sind, hängt vermutlich damit zusammen, dass R_{kp} zunächst für den Einlaufvorgang relevant ist und R_k für den weiteren Betrieb. Eine reduzierte Spitzenhöhe R_k verbessert den Traganteil der Oberfläche bei gleichbleibendem R_a -Wert.

Selbst eine minimale Änderung der taktil gemessenen Rauheitskennwerte bringt eine deutliche Verbesserung der Oberflächencharakteristik. Mit dem Pulsfinish-Verfahren konnten Rauheitswerte von $R_a = 0,1 \mu\text{m}$ und $R_{pk} < 0,1 \mu\text{m}$ erzielt werden.

Auch bei Nockenwellen konnten R_a -Wert und R_{pk} -Wert mit dem Pulsfinish-Verfahren halbiert werden:



Herkömmlicher Schleifprozess:
 $R_a = 0,2 \mu\text{m}$ und $R_{pk} < 0,2 \mu\text{m}$



Gleitschleifen im Pulsfinish-Verfahren:
 $R_a = 0,1 \mu\text{m}$ und $R_{pk} < 0,1 \mu\text{m}$

Weitere Vorzüge der Pulsfinish-Oberflächen

Der geringere Reibwert hat viele vorteilhafte Effekte: Er verringert die Wärmeentwicklung und erhöht dadurch den Wirkungsgrad sowie die Energieeffizienz des jeweiligen tribologischen Systems. Außerdem mindert er die Geräuschentwicklung um bis zu 50 % im Vergleich zu herkömmlich geschliffenen Teilen. Durch weniger Pressungsüberhöhungen beugt er zudem Ermüdungsschäden vor.

Die Bearbeitung der Oberflächen im Pulsfinish-Verfahren führt somit zu einer ganzheitlichen Verbesserung der Bauteileigenschaften und letztendlich zu einer längeren Lebensdauer der Teile.

Das Unternehmen

OTEC ist ein mittelständischer Hersteller von Schleppschleif-, Tellerfliehkraft- und Streamfinishmaschinen. 1996 von Helmut Gegenheimer gegründet, hat sich das Unternehmen durch neue Maschinenkonzepte und zahlreich patentierte Verfahren sukzessive im Markt etabliert.

Pressekontakt

OTEC Präzisionsfinish GmbH

Heinrich-Herz-Str. 24

75334 Straubenhardt

info@otec.de

www.otec.de