

Topologische Flankenkorrektur zur Anregungsoptimierung von Stirnradgetrieben

Die Auslegung von Flankenkorrekturen für Stirnradgetriebe findet im Spannungsfeld zwischen den Zielen eines günstigen Anregungsverhaltens, geringer Verzahnungsverluste sowie möglichst ausgereizter Tragfähigkeit statt. Bei Verwendung von Standardmodifikationen werden alle diese Ziele zugleich, jedoch nicht unabhängig voneinander beeinflusst, sodass oftmals Kompromisse erforderlich werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden daher topologische Flankenkorrekturen untersucht, welche einerseits die Verzahnungsanregung um einen Ziellastbereich ideal ausgleichen, ohne dabei die Lastverteilung zu beeinflussen. Andererseits können diese teilungsperiodischen Korrekturen an notwendige Tragfähigkeitsmodifikationen z.B. des Gegenrades angepasst werden.

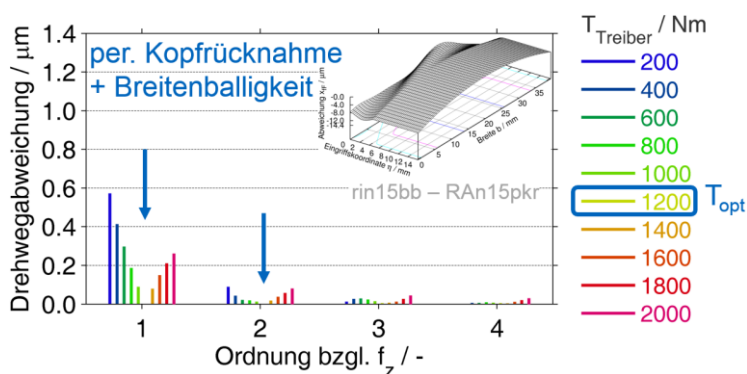


Bild 1: Spektrum der Drehwegabweichung für Variante mit periodischer Kopfrücknahme und Breitenballigkeit, berechnet mit DZP

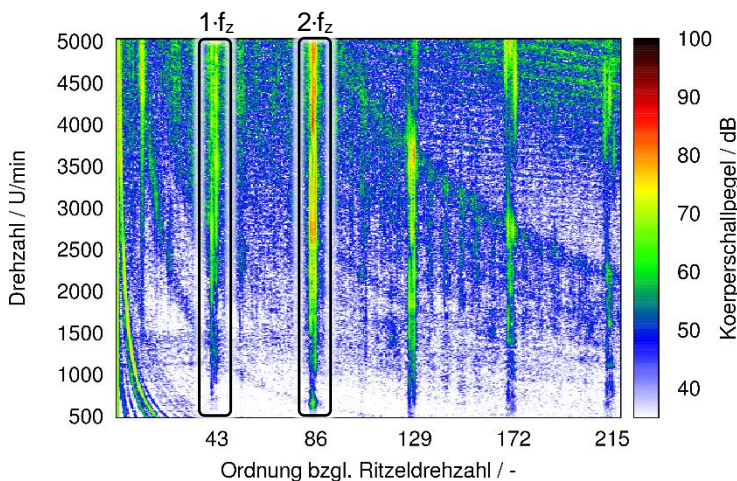


Bild 2: Ordnungsdiagramm für Variante mit periodischer Kopfrücknahme und Breitenballigkeit bei Ziellast der Anregungsoptimierung

Die abgeleiteten topologischen Korrekturformen basieren dabei auf dem Prinzip speziell zum Ausgleich der Drehwegabweichung vorgegebener Flankenwelligkeiten – bieten jedoch durch partielle Eingrenzung der wellig modifizierten Flankenbereiche eine deutliche Überhöhung der Korrekturbeträge gegenüber der von FZG/Radev abgeleiteten reinen Flankenwelligkeit und ermöglichen somit die Herstellbarkeit in einem Schleifprozess. Weiterhin wurden Auslegungen abgeleitet, um hinsichtlich geringer lastabhängiger Verluste optimierte Mikrogeometrien durch Kombination mit einer welligen Korrektur am Gegenrad bezüglich des Anregungsverhaltens zu verbessern.

Anhand umfangreicher Versuche mit Rädern, die von der Firma Reishauer durch kontinuierliches Wälzschleifen hartfeinbearbeitet wurden, ließen sich am Dynamikprüfstand der FZG diese theoretischen Vorteile hinsichtlich des Anregungs- und Verlustverhaltens gegenüber ebenso im Prüfprogramm befindlichen standardkorrigierten Varianten nachweisen. Dazu wurden sowohl die Drehwegabweichung unter Last als auch die Torsionsbeschleunigung der Radkörper und ferner die Verlustmomente der Prüfverzahnung über einem breiten Last- und Drehzahlbereich evaluiert und die untersuchten Auslegungen sowie die zugrundeliegende Methodik bestätigt.