

Wälzfräser zur Herstellung von gerade- und schrägverzahnten Stirnrädern mit Evolventenflanken Hobs for producing straight- and helical-tooth spur gears with involute flanks



Die geometrischen Grundbegriffe eines Stirnrad-Wälzfräasers zur Erzeugung von Zahnradern mit Evolventenflanken sind in DIN 8000 festgelegt und ausführlich erläutert. Danach ist der geometrische Ausgangskörper eines Wälzfräasers immer eine Schnecke. Wird nun diese Schnecke mit Spannuten versehen, erhält man die Fräserzähne. Diese werden durch das sogenannte „Hinterarbeiten“ schnittfähig.

Das Hinterarbeiten geschieht auf speziell für dieses Verfahren entwickelten Werkzeugmaschinen und ist sehr zeitaufwendig und damit auch kostspielig. Für Wälzfräser mit niedrigen Anforderungen hinsichtlich der Genauigkeit genügt als Hinterarbeitungsverfahren das Hinterdrehen, für höhere Qualitätsansprüche wird der Wälzfräser hinterschleifen.

Allgemein gilt, dass hinterdrehte Wälzfräser annähernd die Güteklasse B nach DIN 3968 erreichen. Hinterschleifene Wälzfräser erreichen die Güteklasse A, AA und genauer. In DIN 3968 ist die höchste Güteklasse AA. Es ist für besonders hohe Qualitätsansprüche üblich, die Toleranzen der Güteklasse AA noch einzulegen. Güteklasse entsprechend AAA nach DIN 3868, ohne Kommentar, bedeutet die Einengung auf 75 % der Toleranzen von AA für alle Messgrößen mit Ausnahme der Bohrung.

Werden spezielle Toleranzeinengungen gegenüber der Toleranz AA gewünscht, so erfolgt dies ebenfalls mit der Angabe AAA. Dabei werden jedoch die einzelnen Messgrößen und die Toleranzeinengung in % oder direkt in μm angegeben. Z. B. Güteklasse AAA nach DIN 3968, lfd. Nr. 16 und 17 eingeengt auf 50 % der Toleranz von AA.

Wälzfräsertoleranzen haben die Aufgabe, die Werkzeuge hinsichtlich ihrer Genauigkeit einer Güteklasse zuzuordnen. Aufgrund der Wälzfräser-Güteklassen können dann Prognosen auf die zu erwartende Radqualität gemacht werden.

Nicht alle Anforderungen mit dem Ziel einer „guten Radqualität“ im weiteren Sinn, z. B. hohe Laufruhe oder eine erwünschte Kopf- und Fußrücknahme, werden allein durch eine hohe Fräserqualität erreicht. Bei derartigen Forderungen haben sich Wälzfräser bewährt, die eine definierte Profilhöhenballigkeit haben. Je nach Belastung und Anforderung an das Zahnrad kann aus den verschiedenen Tabellen N102S, N102S/3 oder N102S/5 die passende Profilhöhenballigkeit ausgewählt werden. Zu beachten ist, dass die Werkzeug-Profilhöhenballigkeit nicht zu 100 % auf das Zahnrad übertragen wird. Es gilt: Je kleiner die Zähnezahlnzahl des Rades um so geringer der wirksame Balligkeitsanteil.

The fundamental geometrical concepts of a spur gear hob for generating gears with involute flanks are laid down and explained in detail in DIN 8000. According to this, the basic body of a hob is always a worm. If this worm is now provided with flutes, cutting teeth result. These become capable of cutting by being backed off or relieved.

This relieving operation is carried out on machine tools specially developed for this process; it is very time consuming and therefore also expensive. For hobs to moderate accuracy specifications, relief turning is sufficient; for stricter quality requirements the hob is relief ground.

Generally, relief turned hobs achieve quality class B approximately to DIN 3968. Relief ground hobs achieve quality classes A, AA and higher. The highest quality class in DIN 3968 is AA. For exceptionally high quality requirements it is usual to restrict the tolerances of quality class AA still further. Quality class corresponding to AAA to DIN 3868, without comment, means the restriction to 75 % of the AA tolerances for all measurable variables.

If special tolerance restrictions of the AA tolerance are required, this is also done with the AAA reference, but the individual measurable variables and the tolerance restriction are now given in % or directly in mm. E.g. quality class AAA to DIN 3968, item nos. 16 and 17 restricted to 50 % of the tolerance of AA.

The purpose of hob tolerances is to assign the tools to a quality class according to their accuracy. On the basis of the hob quality classes, the expected gear quality can then be forecast.

Not all requirements aimed at a “good gear quality” in the wider sense, e.g. very quiet running or a specific addendum- and dedendum relief are achieved solely through a high cutter quality. For such needs, hobs with a defined crowning depth have proved successful. Depending on the load and the required gear performance, the suitable crowning depth can be selected from the various tables N102S, N102S/3 or N102S/5. It must be noted that the tool depth crowning is not transmitted completely to the gear. The lower the number of teeth of the gear, the less the effective convexity portion.

