

F. Mannewitz

Baugruppenfunktions- und prozessorientierte Toleranzaufweitung (Teil 2)

Sub-assembly functionality and process-oriented tolerance expansion (Part 2)

Inhalt Der erste Teil dieses Beitrages hat deutlich die große Bedeutung der individuellen Toleranzfestlegung für Maßkettenglieder aufgezeigt. Hierbei ist deutlich geworden, dass nicht ausschließlich die Größe der jeweiligen Einzeltoleranz den Einfluss auf das Funktionsmaß der Baugruppe ausübt, sondern darüber hinaus einige andere Einflussgrößen des einzelnen Maßkettengliedes von Bedeutung sind. Hier sind neben der jeweiligen Toleranzfeldgröße die Maßkettengliederanzahl, der Linearitätskoeffizient, die Fertigungsverteilung und -parameter sowie die Prozesssicherheit der Baugruppenfunktion zu nennen. Einige dieser Einflussgrößen sind durch die Baugruppenanordnung respektive -kinematik, wie auch durch die Fertigungstechnologie festgelegt. Jedoch sind die Größenordnungen der zu wählenden Einzeltoleranzen, wie bereits im ersten Teil erwähnt, durch die Erfahrungswerte des Entwicklers geprägt. Aufgrund des kausalen Zusammenhangs zwischen Toleranzen und Fertigungskosten ist es daher für eine gegebene Baugruppenfunktion von entscheidender Bedeutung, ein Optimum in der Toleranzfestlegung zu erzielen. Dieser Beitrag soll, mit dem hier vorliegendem zweiten Teil, dem Entwickler einen Lösungsansatz aufzeigen, der es ihm ermöglicht, bei gegebenen Randbedingungen die Einzeltoleranzen so festzulegen, dass alle Einzeltoleranzen den gleichen Einfluss auf die Baugruppenfunktion ausüben.

Abstract The first part of this piece showed clearly how important it is to lay down individual tolerances for all links of the dimension chain. It also became clear that it is not only the size of the respective individual tolerance which affects the functional dimension of the sub-assembly, but also that a variety of other influential dimensions of the individual dimension chain links are significant, too. Besides the individual tolerance field dimensions, the number of dimension chain links, linearity coefficient, production distribution and -parameters, as well as process reliability of the sub-assembly function should be mentioned here. Some of these influential dimensions are determined by the order or kinematics of the sub-assemblies, or by the production technology used. However, the orders of magnitude of the selected individual tolerances are, as we mentioned in Part 1, dependent upon values the engineer has had experience of in the past. It is therefore essential to achieve an optimum tolerance determination for a given sub-assembly function, on account of the causal relationship between tolerances and production costs. This, the second half of this piece, is intended to show development engineers a resolution model which will enable them – given the appropriate boundary conditions – to lay down tolerances in such a way that all individual tolerances will have an equal effect on the sub-assembly function.

Autor

Dr.-Ing. Frank Mannewitz
Geschäftsführer

casim Ingenieurleistungen GmbH & Co. KG
Heinrich-Hertz-Straße 3b
34123 Kassel
E-Mail: mailks@casim.de
www.casim.de

1 Einleitung

Entwickeln und konstruieren heißt normalerweise, zukunftsorientierte Werte der Kunden in konsistente Eigenschaftsprofile zu übersetzen und diese mit technischen Lösungen umzusetzen. Beispielhaft bedeutet dies für den Toasterhersteller, den nach einer repräsentativen Befragung ermittelten Wert „einfache Bedienung“, in das Eigenschaftsprofil „automatische Anpassung der

Röstzeit an den gewählten Brottyp“ zu übersetzen und das mittels der technischen Lösung einer „optischen Sensorik“ abzubilden.

Dabei bleibt in der Regel unberücksichtigt, wieviel technischer Fertigungs- und Montage- und ggf. Einstellaufwand betrieben werden muss, um die zuvor definierten technischen Lösungen zu realisieren.

Daher müssen wir fragen, wie viel Beachtung die Fertigungs- und Montagekonzepte der