



KMI Koordinaten-
Messtechnik
Iserlohn

INHALT

Form und Lage 2 - Aufbaukurs

ZIELGRUPPE:

Konstrukteure, die sich mit der Eintragung von Form- und Lagetoleranzen sowie Bezügen und Bezugssystemen befassen, sowie Arbeitsvorbereiter, Fertigungstechniker und Qualitätsprüfer, die diese Eintragungen verstehen und umsetzen müssen

BESCHREIBUNG:

Dieses Seminar erweitert den Inhalt um eine Übersicht über die Neuerungen im GPS-Normensystem, eine Einführung in die Messunsicherheit und die Orientierungswerte für Lagetoleranzen. Zusätzlich werden die wichtigsten Unterschiede der USamerikanischen Norm ASME Y14.5 zum GPS-Normensystem behandelt.

Das ISO-Normensystem für geometrische Produktspezifikationen (GPS) erlebt gerade einen grundlegenden Umbruch. Die neue Ausgabe der Norm ISO 8015 enthält die Grundlagen, zu denen u.a. das Unabhängigkeitsprinzip als Tolerierungsgrundsatz gehört. Die neue Norm ISO 14405 definiert erstmals das Zweipunktmaß als Standard-Maßdefinition. Andere Maßdefinitionen müssen ausdrücklich in die Zeichnung eingetragen werden, z.B. die heute übliche Auswertung der mittleren Elemente bei Messungen mit Koordinatenmessgeräten.

Eine eindeutige und vollständige Zeichnung enthält nicht nur Angaben über den Tolerierungsgrundsatz und die Allgemeintoleranzen. Neben der Funktion auch die fertigungstechnischen und messtechnischen Anforderungen zu berücksichtigen. Die Schwerpunkte liegen dabei auf der Auswahl der richtigen Bezüge, vollständigen und richtigen Bezugssystemen, funktionsgerechten Lagetoleranzen sowie prüfbareren Zahlenwerten für die Toleranzen. Dabei lassen sich sogar sogenannte "Angsttoleranzen" erkennen und andere Möglichkeiten der Toleranzeintragung finden.

Diese Aufgabe kann nur in enger Zusammenarbeit zwischen Konstrukteuren, Fertigungstechnikern und Messtechnikern gelöst werden. Das Seminar vermittelt die notwendigen Grundlagen, trainiert die Vorgehensweise und stellt Beispielsammlungen als geeignete Hilfsmittel zur Verfügung.

Im Rahmen des Seminars können anhand von Zeichnungen aus dem Unternehmen firmenspezifische Fragestellungen bearbeitet werden.

INHALT:

GPS-Normensystem

ISO-Normensystem für geometrische Produktspezifikationen (GPS); Grundlegende Konzepte, Prinzipien und Regeln nach ISO 8015; Geometrieelemente nach ISO 14660; Symbole und Eintragung von Längenmaßen nach ISO 14405; Entscheidungsregeln zur Berücksichtigung der Messunsicherheit nach ISO 14253-1

Form- und Lagetoleranzen nach ISO 1101

Symbole und Regeln zur Zeichnungseintragung, Toleranzarten, Anwendung; Allgemeintoleranzen für Maß, Form und Lage

Messung von Form- und Lageabweichungen

Abhängigkeit von Form-, Richtungs- und Ortstoleranzen, radius- oder durchmesserbezogene Auswertung von Ortstoleranzen, Realisierung von Bezugssystemen bei der Messung, Positionstoleranzen mit und ohne Bezüge, Lagetoleranzen mit MMC

Bezüge und Bezugssysteme nach ISO 5459

Symbole und Regeln zur Zeichnungseintragung, Bildung von Bezügen und Bezugssystemen, Regeln zur Festlegung der Rangfolge der Bezüge im Bezugssystem, Übungen

Messunsicherheit bei der Messung

Grundbegriffe zur Messunsicherheit, Unsicherheit von Formelementen, Unsicherheitsfortpflanzung Anwendungsbeispiele

Orientierungswerte für Lagetoleranzen

Zahlenwerte für prüfbare Lagetoleranzen auf der Basis von Messunsicherheitsberechnungen, Vergleich mit Erfahrungswerten und Funktionsbetrachtungen, Übungen

Empfehlungen für Zeichnungseintragungen

Tolerierungsgrundsatz, Maßdefinitionen, Anlage des Bezugssystems, Allgemeintoleranzen für Form und Lage sowie für beliebige Geometrieformen

Geometrische Tolerierung nach ASME Y14.5

Übersicht, Tolerierungsgrundsatz, Maßdefinitionen, Verbundtoleranzen, simultane bzw. getrennte Anforderungen, unsymmetrische Toleranzzonen, Tangentenebene

Übungen und Diskussion von Praxisbeispielen

Technischen Zeichnungen der Teilnehmer