



Kostenoptimierung bei Fertigung und Prüfung – das ist Ihr Ziel. Erreichen können Sie es auch durch die richtige Eintragung, Interpretation und Messung von Form- und Lagetoleranzen.

Diese Zeichnungs- und Fertigungssicherheit schaffen Sie aber nur, wenn es gelingt, die Anforderungen der Konstruktion mit denen von Fertigung und Prüfung zu verbinden.

Mit Theorie und Praxis gleichermaßen vertraut sein, Probleme erkennen und bewusst machen. Die Sprache der Konstrukteure wie die der Fertigungstechniker und Messtechniker sprechen und alle drei miteinander ins Gespräch bringen: Das ist mein Profil, meine Erfahrung und mein Angebot an Sie zur Beratung und Schulung.

WEITERE THEMEN ZUR BERATUNG UND SCHULUNG

Qualitätsmanagement

- ▶ Dokumentation und Auditierung von Qualitätsmanagement-Systemen nach ISO 9001
- ▶ Dokumentation von Messmanagement-Systemen nach ISO 10012
- ▶ Begleitung und Dokumentation zur Akkreditierung von Prüflaboratorien nach ISO 17025

Koordinatenmesstechnik

- ▶ Messstrategie bei Koordinatenmessungen
- ▶ Messunsicherheit von Koordinatenmessungen

Messgenauigkeit

- ▶ Messunsicherheit für geometrische Größen
- ▶ Kalibrierung von Längenmessmitteln
- ▶ Messungen in der Fertigung
- ▶ Prüfprozesseignung nach VDA Band 5

Qualitätsmanagement
Zeichnungseintragungen
Koordinatenmesstechnik
Beratung und Schulung

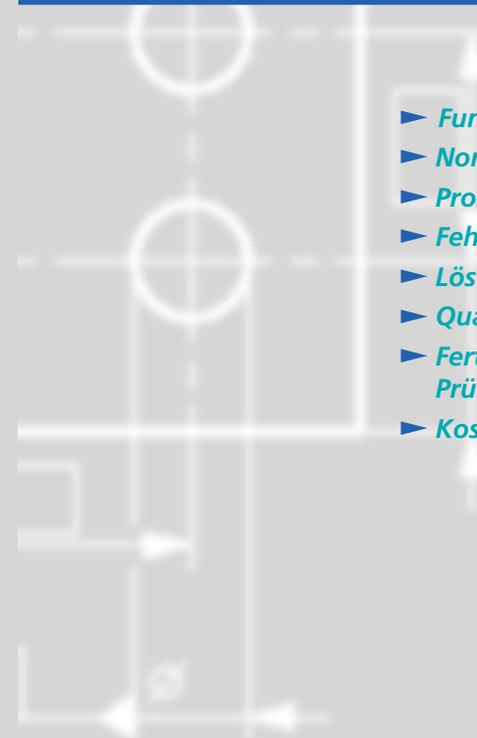
Dr.-Ing. Michael Hernla
Sonnenplatz 13
44137 Dortmund
Telefon 0231 136010
michael.hernla@t-online.de
www.dr-hernla.de

Angebote zur
Beratung und Schulung



ZEICHNUNGSEINTRAGUNGEN FÜR GEOMETRISCHE GRÖSSEN

- ▶ Funktionen analysieren
- ▶ Normgerecht tolerieren
- ▶ Probleme benennen
- ▶ Fehler erkennen
- ▶ Lösungen umsetzen
- ▶ Qualität sichern
- ▶ Fertigung und Prüfung optimieren
- ▶ Kosten sparen



FEHLERQUELLEN...

- ▶ Unvollständige Kenntnisse des GPS-Normensystems und seiner Anwendung
- ▶ Zeichnungen ohne Tolerierungsgrundsatz und ohne Allgmeintoleranzen für Form und Lage
- ▶ Keine eindeutige Unterscheidung zwischen Oberflächen und Achsen bzw. Mittellinien
- ▶ Nicht eindeutige Maßdefinitionen (z.B. Zweipunktmaß, mittleres oder angrenzendes Element)
- ▶ Nicht normgerechte und damit missverständliche Eintragung von Form- und Lagetoleranzen
- ▶ Unzweckmäßige, unvollständige und falsche Bezüge und Bezugssysteme
- ▶ Schlecht begründete und zu kleine Zahlenwerte für Form- und Lagetoleranzen („Angsttoleranzen“)
- ▶ Unvollständige Festlegungen in Normen, z.B. fehlende Definition von Lageabweichungen
- ▶ Messfehler durch mangelhafte Umsetzung der Normen in der handelsüblichen Messgerätesoftware

... UND IHRE FOLGEN

- ▶ Unterschiedliche Auslegung von fehlenden bzw. nicht eindeutigen Zeichnungseintragungen
- ▶ Verschiedene Messergebnisse und unterschiedliche Bewertungen der Lieferqualität
- ▶ Zeitaufwendige und emotionale Diskussionen über mögliche Interpretationen
- ▶ Fehlerhaft hergestellte und gelieferte Produkte – Lieferant kriegt kein Geld, Kunde hat keine Teile

„Wir machen keine Fehler in unseren Zeichnungen.“

↓
Statt der (funktionsgerechten) Paarungsmaße wurden die mittleren Durchmesser gemessen – eine nicht eindeutige Vorgabe in der Zeichnung. Die Folge: eine unbrauchbare Spritzgussform. Unterm Strich: zusätzliche Kosten von 3,5 Mio Euro für eine neue.

„Und ich habe 20 Jahre lang geglaubt, dass nach unseren Zeichnungen gemessen würde.“

↓
Am Gewinde kann grundsätzlich kein Rundlauf gemessen werden. Und bei Lauf muss immer eine Achse sein und keine Fläche.

LÖSUNGSANSÄTZE

- ▶ Analyse der Anforderungen aus Funktion, Fertigung und Prüfung
- ▶ Umsetzung in normgerechte Zeichnungseintragungen
- ▶ Festlegung von Tolerierungsgrundsatz und Allgmeintoleranzen
- ▶ Zweckmäßige Form- und Lagetoleranzen sowie Bezüge und Bezugssysteme
- ▶ Zahlenwerte für Lagetoleranzen auf Grundlage verallgemeinerter Messunsicherheitsberechnungen

MEINE QUALIFIKATION

- ▶ Langjährige Erfahrung bei Zeichnungseintragungen und Werkstückprüfungen in der Fertigung
- ▶ Eigene Messpraxis mit Handmessmitteln und Koordinatenmessgeräten
- ▶ Langjährige Seminarartätigkeit für Zeichnungseintragungen und Messunsicherheit
- ▶ Kritische Auseinandersetzung mit Normenfestlegungen

IHR NUTZEN

- ▶ Sicherer Umgang mit Zeichnungsregeln, Lagetoleranzen, Bezugssystemen und Zahlenwerten
- ▶ Kosteneinsparung bei der Fertigung und Messung: „Nicht so genau wie möglich, sondern nur so genau wie nötig.“
- ▶ Weniger Diskussionen zwischen Lieferant und Kunde sowie reibungslose Auftragsabwicklung
- ▶ Vollständige und richtige Zeichnungen für die besprochenen Werkstücke

UMSETZUNG

Funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Lagetoleranzen

Seminar für Konstrukteure, Fertigungstechniker und Messtechniker; 2 Tage

ISO-Normensystem für Geometrische Produktspezifikationen (GPS); Maßeintragung; Tolerierungsgrundsätze; Symbole und Regeln zur Toleranzeintragung; Allgmeintoleranzen; Messung von Lageabweichungen, Messunsicherheit; Funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Lagetoleranzen; Bezüge und Bezugssysteme; Orientierungswerte für prüfbare Lagetoleranzen; Beispiele, Übungen

Lagetoleranzen – Grundkurs

Seminar für Fertigungstechniker und Messtechniker; 1 Tag

Tolerierungsgrundsätze; Symbole und Regeln zur Toleranzeintragung; Allgmeintoleranzen; Messung von Lageabweichungen, Funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Lagetoleranzen; Bezüge und Bezugssysteme; Beispiele, Übungen

Lagetoleranzen – Aufbaukurs

Seminar für Konstrukteure, Fertigungstechniker und Messtechniker; Dauer nach Absprache

ISO-Normensystem für geometrische Produktspezifikationen (GPS); Maßeintragung; Messunsicherheit; Bezüge und Bezugssysteme; Orientierungswerte für prüfbare Lagetoleranzen; Beispiele, Übungen

In den Seminaren können im begrenzten Umfang firmenspezifische Fragestellungen behandelt werden.

„Unsere Fertigung kann einfach nicht die geforderten Koaxialitätstoleranzen einhalten.“

↓
Das ist kein Problem, wenn die funktionsgerechte Koaxialität zur gemeinsamen Achse gemessen wird.