



Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS)

Von der Funktion zum Prüfprotokoll

Praxis der Spezifikation und Verifikation

Funktionsanforderungen mit Hilfe dimensionaler und geometrischer Toleranzen (ISO GPS) eindeutig, vollständig und kostenbewusst beschreiben, definitionskonform prüfen, Messergebnisse richtig interpretieren und Optimierungsmaßnahmen gezielt einleiten

Steinbeis-Beratungszentrum
Konstruktion. Werkstoffe. Normung., Stuttgart
Q-Tech Roding GmbH
Industrielle Messtechnik, Roding



Zum Thema

Eine optimale und kostenbewusste Tolerierungsstrategie beinhaltet nicht nur die Beschreibung der funktionellen Anforderungen und die Kenntnis der einschlägigen Tolerierungsregeln und „Werkzeuge“ des **GPS-Normensystems der ISO**, sondern darüber hinaus auch fundierte Kenntnisse der definitionskonformen Prüfung (Verifikation), die richtige Interpretation der Messergebnisse und die Einleitung zielgerichteter und effizienter Optimierungsmaßnahmen.

Die bislang am Markt verfügbaren Trainingsmaßnahmen haben entweder nur die Produktspezifikation (Beschreibung funktioneller Anforderungen) oder nur die meist geräte- und herstellerabhängige messtechnische Umsetzung (Verifikation) zum Schwerpunkt. Diese neu konzipierte Trainingsmaßnahme soll das **Gesamtbild einer kosteneffizienten, funktionsorientierten Tolerierungsstrategie unabhängig von der Wahl des Prüfverfahrens, des Messgerätes sowie der Auswertesoftware** aufzeigen. Erst die Synergie zwischen Spezifikation (Konstruktion) und Verifikation (Messtechnik) erlaubt es letztlich – auch komplexe Produkte – mit einem möglichst geringen Einsatz an zeitlichen und finanziellen Ressourcen optimal zu entwickeln und auf „Augenhöhe“ zu kommunizieren.

Das Seminar ist für **Konstrukteure** und **Messtechniker** gleichermaßen konzipiert und zeigt einerseits anhand konkreter Praxisbeispiele die kostengerechte Spezifikation funktioneller Anforderungen sowie andererseits die richtige messtechnische Umsetzung einschließlich, deren Grenzen, die Auswirkung verschiedener Parameter auf das Messergebnis und die richtige Interpretation von Messprotokollen.

Ihre Referenten:



Prof. Dr.-Ing.
Volker Läßle
Steinbeis Beratungszentrum
Konstruktion. Werkstoffe. Normung.



Marcus Grella



Reinhard Kerscher
Leiter Prüflabor
Q-Tech Roding GmbH



Programm

1. Tag

9.00 Begrüßung und Einführung

- Das ISO-GPS-Normensystem – Ein kurzer Überblick
- Spezifikation und Verifikation, Operatorkonzept, Verantwortlichkeit von Konstruktion und Messtechnik
- Elementare Tolerierungsregeln (ISO 8015)

Systematik der geometrischen Produktspezifikation

- Anhand von zwei typischen Bauteilen werden die funktionalen Anforderungen analysiert und Möglichkeiten einer vollständigen Produktspezifikation aufgezeigt

10.30 Kaffeepause

10.45 Dimensionale Tolerierung

- Größenmaße und Nicht-Größenmaße (ISO 14405-1, -2)
- Modifikatoren (z. B. Hüllbedingung), Möglichkeiten der messtechnischen Umsetzung und Konsequenzen

Bezüge und Bezugssysteme

- Fundamentale Regeln der Bezugsbildung nach ISO 5459
- Die elementare Bedeutung der Bezugsbildung auf die Kausalität zwischen Messergebnis und Funktion
- Einzelbezüge, gemeinsame Bezüge und Bezugssysteme verstehen, richtig spezifizieren und verifizieren
- Assoziationsverfahren für Bezüge und Einfluss auf das Messergebnis
- RPS- oder 3-2-1-Bezugssystem, Grenzen des Systems

12.30 Mittagspause

13.15 Referenzgeometrieelemente

- Standardmäßige Assoziation (ISO 1101:2017)
- Einfluss der Wahl des Referenzelements auf das Messergebnis, richtige Auswahl, Konsequenzen
- Normkonforme Spezifikation

Virtuelle Materialbedingungen (ISO 2692:2021)

- Richtige Spezifikation und messtechnische Umsetzung der Maximum-Material-Bedingung (MMR)

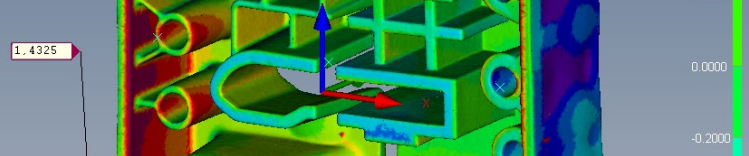
15.15 Kaffeepause

15.30 Filterung im GPS-Normensystem der ISO

- Weshalb sind Filter erforderlich?
- Übersicht der wichtigsten Filter (ISO 16610-Normenreihe)

17.00 Ende des ersten Seminartags

Inhaltliche und zeitliche Änderungen bleiben vorbehalten.



Programm

2. Tag

9.00 Fortsetzung Filterung im GPS-Normensystem der ISO

- Auswirkung der Wahl von Filterart und Nesting-Index auf das Messergebnis (z. B. Cut-off bei Ebenheits- und Wellenzahl/Umdrehung bei Rundheitsspezifikationen)
- Welche Möglichkeiten der Filterung bietet eine moderne Messsoftware?
- Regeln und Tipps zur richtigen Auswahl von Profilter
- Filter in Technischen Produktdokumentationen normkonform (ISO GPS) spezifizieren

10.30 Kaffeepause

10.45 Allgemeine geometrische Spezifikationen

- Vereinfachung von Produktspezifikationen durch allgemeine Flächenprofilspezifikation (ISO 22081), Verminderung der Prüfmerkmale und der Prüfkosten
- GPS-konforme Ausrichtungsstrategien und Einfluss auf das Messergebnis
- Konformitätsnachweis (Soll-Ist-Vergleich): Extraktion von Messpunkten, Abgleich mit CAD-Daten, richtige Interpretation der Messergebnisse, richtige Korrekturmaßnahmen durch aussagekräftige Messergebnisse
- Bezugssysteme für die allgemeine Profiltolerierung richtig festlegen (z. B. Kunststoff-Formteile, Rohgussteile)

12.30 Mittagspause

13.15 Messunsicherheit, „Angsttoleranzen“ und Kosten

- Elementare Regeln (ISO 14253-1) zum Nachweis der Konformität oder Nicht-Konformität mit Spezifikationen
- Auswirkung von „Angsttoleranzen“ auf den Fertigungs- und Prüfprozess sowie die zugeordneten Kosten

15.15 Kaffeepause

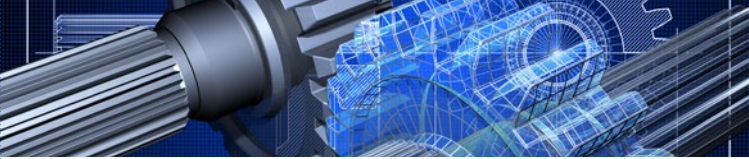
15.30 Mess- und Prüfmittel – Anwendung und Grenzen

- Koordinatenmesstechnik (einschließlich Software)
- Optische Systeme (einschließlich Software)
- Lehren
- Anwendungsgrenzen der modernen Messtechnik

Teilnehmerfragen und Abschlussdiskussion

17.00 Ende des Seminars

Inhaltliche und zeitliche Änderungen bleiben vorbehalten.



Seminarziel

Entsprechend dem „Grundsatz der Verantwortlichkeit“ (ISO 8015) ist es die Aufgabe des **Konstrukteurs**, den Spezifikationsoperator möglichst vollständig zu beschreiben. Die hierfür erforderlichen Kenntnisse (z. B. Wahl eines geeigneten Filters) sind jedoch häufig nicht bekannt und fehlen somit in der Technischen Produktdokumentation. Die Folge sind nicht reproduzierbare Messergebnisse und darauf basierende fehlerhafte Entscheidungen.

Andererseits müssen **Messtechniker** die Regeln des GPS-Normensystems der ISO (die sich mitunter von der messtechnischen Praxis signifikant unterscheiden können), kennen, um Toleranzinformationen „richtig“ (im Sinne des ISO-GPS-Regelwerks) zu interpretieren. Nur dadurch ist es möglich, ein geeignetes, definitionsnahes Prüfverfahren zu wählen und abzuschätzen, wie gut sich die Prüfstrategie sowie die ggf. eingesetzte Messsoftware dem Spezifikationsoperator annähern kann (Verminderung der Messunsicherheit).

Das Ziel des Seminars ist es daher, Konstrukteuren relevante, für die Verifikation notwendige Informationen zu vermitteln und Messtechnikern das ISO-GPS-Regelwerk mit dem primären Ziel funktionelle Anforderungen abzubilden, näher zu bringen.

Ihr Nutzen:

- Das Seminar wird Ihnen an konkreten Praxisbeispielen die funktionsgerechte Tolerierung bei gleichzeitiger Vereinfachung Ihrer Spezifikationen und Verminderung der Prüfmerkmale aufzeigen.
- Sie erkennen den mitunter signifikanten Einfluss der Wahl von Filterart und Filtereinstellungen sowie von Referenzelementen und Aufbau des Bezugssystems auf das Messergebnis.
- Konkrete Praxistipps für Konstruktion und Messtechnik erlauben Ihnen eine unmittelbare Anwendung nach dem Seminar.

Personenkreis

- Ingenieure und Techniker aus Konstruktion und Entwicklung
- Technische Produktdesigner
- Messtechniker und Mitarbeiter aus der Qualitätssicherung
- Mitarbeiter der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Weitere Informationen und ausführliches Seminarprogramm unter:
www.toleranzen-beratung.de/praesenz-seminare/offene-praesenz-seminare/



Informationen zum Seminar

Seminarkosten

Seminarkosten: € 1.150,00 zzgl. gesetzl. MwSt.

Für den zweiten und jeden weiteren Teilnehmer desselben Unternehmens gewähren wir 10 % Rabatt.

Im Seminarpreis sind die Seminarunterlagen sowie die Verpflegung (Begrüßungskaffee, Mittagessen, Pausengetränke und Snacks sowie Getränke während des Seminars) enthalten.

Anmeldung (telefonisch, E-Mail, Online oder Post)

Steinbeis-Beratungszentrum - Konstruktion. Werkstoffe. Normung.
Steinbeisstraße 18, D-73614 Schorndorf

Telefon: 07181 257 9009 (Mo. bis Fr. 8.00 bis 17.00)

E-Mail: info@toleranzen-beratung.de

Online: [www.toleranzen-beratung.de/praesenz-seminare/
offene-praesenz-seminare/](http://www.toleranzen-beratung.de/praesenz-seminare/offene-praesenz-seminare/)

Anmeldebestätigung und Rechnung

Die Bestätigung Ihrer Anmeldung erfolgt durch Zusendung unserer Auftragsbestätigung innerhalb von 5 Werktagen. Der Seminarpreis wird spätestens zwei Wochen vor Seminarbeginn zur Zahlung fällig.

Stornierung durch den Kunden / Kursteilnehmer

Tage bis zur Veranstaltung	Stornokosten (bezogen auf Teilnehmergebühr)
bis 31 Tage	kostenlos
30 bis 21 Tage	10 %
20 bis 11 Tage	25 %
10 bis 5 Tage	50 %
4 bis 0 Tage	100 %

Die Stornierung muss schriftlich erfolgen. Entscheidend ist der Eingang der Stornierung beim Veranstalter. Selbstverständlich akzeptieren wir ohne zusätzliche Kosten einen Ersatzteilnehmer.

Stornierung durch den Veranstalter / Haftungsausschluss

Muss die Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen - auch kurzfristig - abgesagt werden, besteht unsererseits nur die Verpflichtung den bezahlten Seminarpreis zu erstatten. Darüber hinaus können keine weiteren Ansprüche geltend gemacht werden.

Seminarort

Q-Tech Roding GmbH
Industrielle Messtechnik
Weiherhausstraße 2a
93426 Roding

Anmeldung

Von der Funktion zum Prüfprotokoll

.....
Herr/Frau, Titel

.....
Name

.....
Vorname

.....
Firma

.....
Abteilung/Funktion

.....
Straße, Nr.

.....
PLZ, Ort

.....
Telefon

.....
Telefax

.....
E-Mail

.....
Ort und Datum

.....
Unterschrift

Seminarkosten: € 1.150,00 zzgl. gesetzl. MwSt.

Im Seminarpreis sind die Seminarunterlagen sowie die Verpflegung (Begrüßungskaffee, Mittagessen, Pausengetränke und Snacks sowie Getränke während des Seminars) enthalten.