

Seminar

# Toleranzanalyse in der Praxis

Grundlagenseminar



## Die Top-Themen:

- Systematische Durchführung und Interpretation von Toleranzanalysen bezogen auf Qualitätskriterien
- Optimierung von Qualitätsmerkmalen technischer Baugruppen durch statistische Toleranzberechnungen
- Prozesssicherheit mittels statistischer Aussagen über die Maßkette erlangen
- Wirtschaftliche Bauteilkonstruktion aus toleranztechnischer Sicht realisieren
- Maßketten funktional und ökonomisch optimal festlegen

## Termine und Orte

- 08. und 09. Juni 2022  
Online
- 16. und 17. August 2022  
Düsseldorf
- 25. und 26. Oktober 2022  
Online
- 11. und 12. Januar 2023  
Hamburg

## Ihre Seminarleitung

Dr.-Ing. Frank Mannewitz,  
casim GmbH & Co. KG, Kassel

## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Die Erfüllung des hohen Qualitätsanspruchs bei technischen Produkten, vor dem Hintergrund einer wirtschaftlichen Fertigung und Montage, kann nur realisiert werden, wenn in einer möglichst frühen Phase der Entwicklung eine systematische und durchgängige Toleranzanalyse zur Bestätigung der Funktionsmaßkonzepte durchgeführt wird.**

Sie lernen in diesem Seminar den statistischen Ansatz der Toleranzanalyse bezogen auf zu berechnende Funktionsmaße kennen und anzuwenden. Wesentlich dafür ist eine systematische geometrische Interpretation der Zusammenhänge hinsichtlich der zu berücksichtigenden Funktions- und Montageanforderungen. Mittels des ermittelten funktionalen Zusammenhangs können Sie die Maßkettenstruktur abbilden, welche anschließend mit realen Fertigungsprozessqualitäten hinterlegt wird. Auf diese Weise können Sie eine statistische Aussage über die Prozesssicherheit bezogen auf die jeweilige Qualitätsvorgabe treffen.

### Zielgruppe




Mitarbeiter und Führungskräfte aus den Unternehmensbereichen:

- Entwicklung
- Konstruktion
- Fertigungsplanung
- Qualitätssicherung

### Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**  
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: [inhouse@vdi.de](mailto:inhouse@vdi.de)  
**Herr Heinz Küsters**    
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: [kuesters@vdi.de](mailto:kuesters@vdi.de)

### Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



### Seminarleitung

Dr.-Ing. Frank Mannewitz, casim GmbH & Co. KG, Kassel



Dr.-Ing. Frank Mannewitz ist seit über 20 Jahren im Themengebiet der statistischen Toleranzanalyse aktiv. Nach seiner Ausbildung zum Betriebschlosser bei der Volkswagen AG in Kassel begann er sein Maschinenbaustudium an der Universität Kassel, wo er zunächst mit dem Diplom I abschloss. Nach zwei weiteren Ingenieurstätigkeiten bei der Daimler AG in Stuttgart-Untertürkheim und der WEGU Holding GmbH in Kassel setzte er sein Maschinenbaustudium an der Universität Kassel fort und promovierte dort im Anschluss an sein Diplom II zum Dr.-Ing. im Fachgebiet Leichtbau-Konstruktion. Seit 1995 ist er Geschäftsführer der casim GmbH & Co. KG in Kassel.



### Hinweise



Bitte bringen Sie einen Taschenrechner mit zum Seminar.



### Weitere interessante Veranstaltungen

#### Toleranzen für Form, Lage und Maß Teil 1: Basisseminar

20. und 21. Juni 2022, Online

14. und 15. November 2022, Hamburg

#### Toleranzen für Form, Lage und Maß Teil 2: Aufbau-seminar

22. und 23. Juni 2022, Online

16. und 17. November 2022, Hamburg

## Seminarinhalte

- 1. Tag 09:00 bis ca. 17:00 Uhr
- 2. Tag 09:00 bis ca. 16:30 Uhr

### Grundlagen der Tolerierung

- Begriffe zur geometrischen Tolerierung
- Notwendigkeit geometrischer Toleranzen
- Fertigungskosten und Toleranzen
- Messmittel und Toleranzen
- Vollständige und unvollständige Austauschbarkeit

### Form- und Lagetoleranzen nach DIN EN ISO 1101

- Toleranzen und Bezüge
- Anwendung der Form- und Lagetoleranzen

### Tolerierungsgrundsätze Unabhängigkeits- und Hüllprinzip

- GPS - Tolerierungsgrundsätze und deren Bedeutung
- Relevante Normen: DIN EN ISO 8015; DIN EN ISO 14405-1; DIN EN ISO 14405-2
- Taylorscher Prüfgrundsatz

### Maß- bzw. Toleranzketten

- Direkte und indirekte Funktionsmaße
- Definition von Qualitätsmerkmalen
- Bedeutung und Anwendung linearer geometrischer Maßketten
- Definition von positiven und negativen Maßkettengliedern

### Arithmetische Toleranzanalyse

- Methode und Vorgehensweise zur arithmetischen Toleranzanalyse: Worst-case Betrachtung

### Statistische Grundlagen zur Toleranzanalyse

- Erläuterung und Anwendung von Mittelwert, Standardabweichung und Varianz
- Anwendung der standardisierten Normalverteilung
- Berechnung von Quantilen (Streubereichsgrenzen)

### Häufigkeitsverteilungen für die Toleranzanalyse

- Erläuterung verschiedener Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen:
  - » Normal-,
  - » Rechteck-,
  - » Dreieck-, oder
  - » Trapezverteilung
- Bedeutung und Anwendung der Häufigkeitsverteilungen

### Statistische Toleranzanalysemethoden

(ehemals DIN 7186 sowie TGL 19115 Teil 4)

- Erläuterung und Anwendung des Abweichungsfortpflanzungsgesetzes sowie dem Zentralen Grenzwertsatz der Statistik
- Methoden und Vorgehensweisen zur statistischen Toleranzanalyse
- Einflussgrößen auf die Ausprägung der Schließmaßverteilung

### Gegenüberstellung der verschiedenen Methoden zur statistischen Toleranzanalyse

- Allgemeine statistische Toleranzberechnung
- Quadratische Toleranzberechnung (Root-Sum-Square RSS)
- Simulationsverfahren nach Monte-Carlo
- Numerisches Verfahren nach Faltung

### Praktische Anwendung der statistischen Toleranzanalyse

- Leitfaden zur systematischen Anwendung der statistischen Toleranzanalyse
- Übungsbeispiele zur praktischen Anwendung der Berechnungsmethoden, u.a. axiale Loslagerdimensionierung in einem Schneckenwellengetriebe
- Anschauungsbeispiele aus der Praxis

### ++ Diskussion von Teilnehmerproblemen



### Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Frühzeitiges Erkennen von kritischen Einflussgrößen in der Konstruktionsphase
2. Systematische Prozessabsicherung
3. Präzise Leistungsvereinbarungen mit den Lieferanten (intern/extern)
4. Vermeidung von Fehlerfolgekosten
5. Wirtschaftliche Fertigung und Montage



Seminar:  
Toleranzanalyse in der Praxis

Jetzt online anmelden  
www.vdi-wissensforum.de/  
02SE381



VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: wissensforum@vdi.de  
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar			
<input type="checkbox"/> 08. und 09. Juni 2022 Online (02SE381701)	<input type="checkbox"/> 16. und 17. August 2022 Düsseldorf (02SE381011)	<input type="checkbox"/> 25. und 26. Oktober 2022 Online (02SE381702)	<input type="checkbox"/> 11. und 12. Januar 2023 Hamburg (02SE381012)
EUR 1.790,-	EUR 1.790,-	EUR 1.790,-	EUR 1.790,-

www

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer\* \_\_\_\_\_

\*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: [www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort(e)**

**Düsseldorf:** Leonardo Boutique Hotel Düsseldorf, Oststr. 128, 40210 Düsseldorf, Tel. +49 211/38838-0,  
E-Mail: [info.boutiqueduesseldorf@leonardo-hotels.com](mailto:info.boutiqueduesseldorf@leonardo-hotels.com)  
**Hamburg:** Leonardo Hotel Hamburg City Nord, Mexikoring 1, 22297 Hamburg, Tel. +49 40/63294-0,  
E-Mail: [info.hamburgcitynord@leonardo-hotels.com](mailto:info.hamburgcitynord@leonardo-hotels.com)

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)

**Leistungen:** Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: [www.wissensforum.de/adressquelle](http://www.wissensforum.de/adressquelle)

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

