

## Zertifikatslehrgang Toleranzmanagement

**Toleranzmanagement hilft Produktionsausfälle  
und Rückläufer zu vermeiden und unterstützt  
einen reibungslosen Produktionsanlauf**

### ZERTIFIKATSLEHRGANG

08. Februar bis 14. Juni 2021, Beginn 9:00 Uhr  
An der Akademie 5, 73760 Ostfildern  
Veranstaltung Nr. 60117.00.002

### IHR REFERENT

Dipl.-Ing. A. Seidel

### BESCHREIBUNG

Das Toleranzmanagement stellt eine zentrale Funktion in der modernen Produktentwicklung dar. Sein Ziel ist die Erhöhung der Produktqualität bei gleichzeitiger Senkung der Herstellungskosten von der Definitions- bis zur Produktionsanlaufphase. Die Kommunikation über die zu erwartenden Abweichungen und über das zugrunde liegende Toleranzkonzept ist seine Hauptaufgabe. Als Sprache dient das ISO-System der Geometrischen Produktdaten-Spezifikation (ISO-GPS). Die Techniken reichen von der Entwicklung durchgängiger Aufnahme Konzepte über die statistische Toleranzanalyse zur Optimierung des Toleranzkonzepts bis hin zur Moderation von Toleranzrunden mit Vertretern aus Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung sowie angrenzenden Bereichen. Hierbei greift das Toleranzmanagement auf Werkzeuge der Statistik zurück sowie auf Methoden aus „Design to cost“ und „Design for manufacturing“.

Traditionell ist für die Festlegung der Bauteiltoleranzen der Konstrukteur verantwortlich. Einflüsse aus modernen Herstellungsprozessen, der Globalisierung sowie Industrie 4.0 auf die möglichen und erreichbaren Qualitäten erschweren den Auslegungsprozess. Die geometrische Auslegung der Bauteile muss in der Technik der Funktion folgen. In globalen Produktionsprozessen ist die Kommunikation dieser Funktionen und deren Umsetzung notwendiger denn je, um Bauteile kostengerecht und in der notwendigen Qualität herzustellen. Das Toleranzmanagement hilft nicht nur, Produktionsausfälle und Rückläufer zu vermeiden, sondern unterstützt ebenfalls einen reibungslosen Produktionsanlauf.

### ZIEL DES SEMINARS

Die Teilnehmer erwerben das Know-how, um den Toleranzmanagement-Prozess in der Entwicklung zu implementieren und auf diese Weise die Produktqualität nachhaltig zu entwickeln und umzusetzen.

### LEHRGANGSSTRUKTUR

Der Zertifikatslehrgang umfasst drei Module und zwei Online-Session. Die Module gehen auf das Spannungsfeld von Entwicklung, Bauteilfertigung, Messtechnik und Montage ein. Die begleitenden Online-Session geben Raum, um Fragen aus der Praxis und Strategien zur Implementierung in den jeweiligen Firmen zu diskutieren.

Der Lehrgang schließt mit einer Prüfung ab.

### TEILNEHMERKREIS

- > Ingenieure und Techniker aus Konstruktion, Entwicklung, Projektmanagement, Qualität und Produktionsplanung
- > Automobil-, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Whiteware, Energie- und Anlagentechnik sowie allgemeiner Maschinenbau

### SEMINARTHemen IM ÜBERBLICK

Modul 1

Montag, 8. und Dienstag, 9. Februar 2021

9:00 bis 12:15 und 13:45 bis 17:00 Uhr

**Tag 1: Grundlagen der Form- und Lagetolerierung**

1. Überblick ISO-GPS-Regelwerk
  - > Überblick über das Normensystem
  - > Grundbegriffe
  - > Maßbegriffe, geometrische Toleranzen
  - > Form- und Lagetoleranzen
  - > Bezugssysteme
2. Formtoleranzen
  - > Formen und Ersatzmodelle
  - > Messverfahren
3. Bezugssystematik
  - > Wozu benötigt man Bezüge?
  - > Bezugssysteme
  - > Zusammenspiel mit Formtoleranzen
  - > 3-2-1-Methode
  - > Umsetzung in Herstellung, Messung und Produktion
4. Lagetoleranzen
  - > Formen und Ersatzmodelle
  - > Abhängigkeit von Bezügen
  - > Zusammenspiel mit Formtoleranzen
  - > Messverfahren
5. Featurebasierte Tolerierung
  - > Weniger ist Mehr
  - > Allgemeintoleranzen
  - > vereinfachte Zeichnung
  - > Tolerierung in 3D-CAD
  - > alternative Dokumentationsformen

**Tag 2: Toleranzverknüpfungen**

6. Funktionsmaße
  - > vom Lastenheft zum Funktionsmaß
  - > Festlegung im Top-Down-Verfahren
  - > Überprüfung im Button-Up-Verfahren
  - > Dokumentationsformen
  - > Umsetzung in die Featuretechnologie
7. Tolerierungsgrundsätze
  - > Gegenüberstellung der Tolerierungsgrundsätze

- > Einsatz des Hüllprinzips
- > Messverfahren

#### 8. Toleranzverknüpfungen und ihre Funktionen

- > Formtoleranzen mit Formtoleranzen
- > Lagetoleranzen mit Formtoleranzen
- > Lagetoleranzen mit Lagetoleranzen
- > Formtoleranzen mit Maßtoleranzen
- > Maximum- und Minimal-Material-Prinzip
- > Reziprozitätsbedingung

#### 9. Toleranzverknüpfungen

- > mehrere Toleranzen an einem Feature
- > Toleranzketten innerhalb eines Bauteils
- > Toleranzketten über mehrere Bauteile
- > nichtlineare Toleranzketten

#### 10. Arithmetische Schließmaßgleichung

- > Aufbau der Schließmaßgleichung
- > Wirkweise: Umgang mit einseitigen Toleranzen
- > Umgang mit Form- und Lagetoleranzen in der Schließmaßgleichung
- > 2D-Kette, 2,5D-Kette

#### Online-Session 1

Montag, 8. März 2021

3 Stunden, Zeitpunkt wird im Lehrgang festgelegt.

#### Überblick über das ISO-GPS-Regelwerk

- > Zusammenspiel der Toleranzen in der Praxis
- > gemeinsame Diskussion der Anwendungsfälle

#### Modul 2

Donnerstag, 22. und Freitag, 23. April 2021

9:00 bis 12:15 und 13:45 bis 17:00 Uhr

#### Tag 1: Statistische Methoden

#### 11. Wiederholung zum ISO-GPS-Regelwerk

- > Grundbegriffe
- > Form- und Lagetoleranzen
- > Bezugssysteme
- > Allgmeintoleranzen

**12. Toleranzen und Qualität**

- > Austauschbarkeit
- > statistische Grundbegriffe
- > Verteilungsformen
- > statistische Verfahren der Qualitätssicherung
- > Verteilungen und Produktionsverfahren
- > Stichprobe und Grundgesamtheit (Langzeitfähigkeit)

**13. Wiederholung Schließmaßgleichung**

- > Aufbau der Schließmaßgleichung
- > Wirkweise: Umgang mit einseitigen Toleranzen
- > Umgang mit Form- und Lagetoleranzen in der Schließmaßgleichung
- > 2D-Kette, 2,5D-Kette

**14. Statistische Toleranzrechnung**

- > statistische Toleranzkettenrechnung
- > Monte-Carlo-Simulation
- > 3D-Simulation: Software und Ergebnisse

**Tag 2: Produktentstehungsprozess****15. Toleranzfestlegung**

- > ein Prozess entlang der Entwicklung
- > unterschiedliche Sichtweisen
- > gemeinsame Ziele
- > Kommunikationsformen

**16. Funktionsmaße**

- > Funktionsmaßkaskade
- > Festlegung im Top-Down-Verfahren
- > Überprüfung im Button-Up-Verfahren
- > Dokumentationsformen
- > das „Feature“

**17. Toleranzkonzeptentwicklung**

- > Formen der Toleranzoptimierung
- > Toleranzsynthese
- > geometrische Methoden
- > produktionstechnische Methoden, Design for manufacturing, Design-to-cost

**18. Toleranzmanagement im Produktentwicklungsprozess**

- > Toleranzmanagement als entwicklungsbegleitender Prozess
- > Ansätze des agilen Projektmanagements
- > Datenhaltung und Simultaneous Engineering
- > Kommunikation und Reporting zur Projektleitung

- > Konzeptphase
- > Detaillierungsphase
- > Industrialisierungsphase
- > Industrie 4.0 – Chance für das nachhaltige Toleranzmanagement

#### Online-Session 2

Montag, 17. Mai 2021

3 Stunden, Zeitpunkt wird im Lehrgang festgelegt.

- > Diskussion der Inhalte von Modul 2 in der täglichen Praxis

#### Modul 3

Montag, 14. Juni 2021

9:00 bis 12:15 und 13:45 bis 17:00 Uhr

- > Abschlussprüfung

#### REFERENTEN

Dipl.-Ing. Andreas Seidel

Calw

#### TERMINE UND PREISE

Die Seminarteilnahme beinhaltet Verpflegung und ausführliche Seminarunterlagen. Die Kosten betragen pro Teilnehmer 3150,00 EUR (MwSt.-frei), inklusive aller Extras.

#### IHRE ANSPRECHPARTNERIN

Heike Baier

anmeldung@tae.de

Telefon: +49 711 34008-23

Telefax +49 711 34008-27

#### Technische Akademie Esslingen e.V.

An der Akademie 5, 73760 Ostfildern

Gerne übernehmen wir auch die Buchung Ihres Hotelzimmers.

Sie finden unsere AGB unter: <https://www.tae.de/die-tae/agb/>