

+1 Nächste Buchung sichert die Durchführung! ⓘ

## Form- und Lagetolerierung

Maß-, Form- und Lagetolerierung gemäß ISO GPS Normung

Beginn:  
**16.10.2025 - 09:00 Uhr**



Flex: Ostfildern  
oder Online

Ende:  
**17.10.2025 - 17:00 Uhr**

Dauer:  
**2,0 Tage**

Veranstaltungsnr.: **32932.00.043**

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz  
Hochschule Esslingen

Präsenz oder  
Online

**EUR 1.210,00**  
(MwSt.-frei)

Mitgliederpreis ⓘ

**EUR 1.089,00**  
(MwSt.-frei)

### BESCHREIBUNG

Toleranzen müssen kostensenkend angewandt werden. Die bekannte Faustregel "Toleranz so grob wie möglich und nur so eng wie nötig" wird heutzutage durch verschärfte Anforderungen und Zeitdruck in der Konstruktion vielfach nicht konsequent angewandt. Oft wird ein Bauteil aus den genannten Gründen allgemein und mit engen "Angsttoleranzen" spezifiziert, um den Aufwand beim Tolerieren zu minimieren. Dadurch können im Nachgang bei Fertigung und Prüfung unnötig hohe Kosten entstehen.

Eine kostenbewusste Möglichkeit der Tolerierung gelingt nur durch die richtige Anwendung der neuen ISO-GPS-Normsprache zur funktionsgerechten Produktspezifikation. Nur durch die korrekte Anwendung dieses neuen internationalen Toleranzmanagementsystems, welches in Deutschland unter dem stark vereinfachenden Begriff „Form- und Lagetoleranzen“ bekannt ist, kann ein Werkstück eindeutig beschrieben werden, was eine grundlegende Forderung in den einschlägigen Qualitätsrichtlinien darstellt.

Das ISO-GPS-Normensystem ermöglicht die globale Zusammenarbeit, reduziert Fertigungs- und Prüfkosten und spart Zeit, da aufwendiger Abstimmungsbedarf auf ein Minimum reduziert werden kann. Da technische Zeichnungen rechtsverbindliche Vertragsdokumente sind, kann das Haftungsrisiko durch die Anwendung des ISO-GPS-Normensystems deutlich minimiert werden. ISO GPS ist heute, 2023, Stand der Technik.

### Ziel der Weiterbildung

- grundlegende GPS-Regeln lernen und verstehen
- Unterschied zwischen Maßtolerierung und geometrischer Tolerierung lernen

- Maßtolerierung und deren Grenzen verstehen und in Grundzügen richtig anwenden
- geometrische Tolerierung verstehen und in Grundzügen richtig anwenden
- Kunden- oder Lieferantenzzeichnungen richtig interpretieren
- Verbesserungspotential sicher erkennen
- Kosten reduzieren da weniger Abstimmungsbedarf, weniger Nacharbeit, weniger Ausschuss
- Haftungsrisiken minimieren

Zweitätiges Kompaktseminar für Maß-, Form-, Richtungs- und Ortstolerierung. ISO-GPS: dimensionale und geometrische Produktspezifikation und -verifikation.

IMMER TOP!

## Unser Qualitätsversprechen



Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?

## PROGRAMM

Donnerstag, 16. und Freitag, 17. Oktober 2025

9.00 bis 12.15 und 13.45 bis 17.00 Uhr

### Einleitung

- ISO GPS Vorstellung, Bedeutung, Begründung, Sichtweise
- Kostenwirksamkeit von Toleranzen ISO 8015:2011
- grundlegende ISO GPS Vereinbarungen ISO 22432:2011, ISO 17450-1:2011
- Auswirkung von ISO 8015:2011 auf bestehende und neue Konstruktionszeichnungen
- Konzept der geometrischen Eigenschaften ISO 14638:2015
- Vorteile und Konsequenzen bei Anwendung der ISO GPS

## **Fundamentale Konzepte, Prinzipien und Regeln ISO 8015:2011**

- Vorstellung der Regeln
- Vertiefung und Übung an Praxisbeispielen
- logische Anwendung und Vorteile (gezieltes, kostenbewusstes Tolerieren)
- vollständige Merkmalsbeschreibung im Sinne der Funktion
- kleiner Exkurs Oberflächeneigenschaft Profil neue ISO 21920-1,2,3:2021, Oberflächeneigenschaft Fläche ISO 25178-1...701, Oberflächenunvollkommenheiten ISO 8785

## **Maße und Maßtoleranzen (Dimensionale Toleranzen), Grenzen der Maßtolerierung ISO 14405-1:2016, ISO 14405-2:2018, ISO 14405-3:2016**

- Maßtolerierung gestern und heute (Fallbeispiele) und ihre weitreichenden Auswirkungen auf die Funktion
- Zweipunktgrößenmaß ISO 17450-3:2016 als standardmäßiger ISO GPS Spezifikationsoperator für lineare Größenmaße ISO 14405-1:2016, messtechnische Umsetzung (Verifikation) und Konsequenzen
- Hüllbedingung: Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen, Fertigungskosten
- Übermaß: Möglichkeiten der ISO GPS Tolerierung
- ausgewählte Modifikatoren für lineare Größenmaße zur Beschreibung des Typs eines linearen Größenmaßmerkmals ISO 14405-1:2016 – richtige Auswahl in Abhängigkeit der Funktion
- Grenzen der Maßtolerierung und Unterschiede zur geometrischen Tolerierung ISO 14405-2:2018

## **Grundlagen der Form- und Lagetolerierung (Geometrische Tolerierung)**

- Toleranzzonen – Vorteile zur herkömmlichen Plusminustolerierung, praktische Anwendungsbeispiele, Form, Verlauf, Bedeutung
- Toleranzindikator; Aufbau und Eintragsregeln für integrale und abgeleitete Geometrieelemente
- geometrische Merkmale: Form, Richtung, Ort und Lauf, Abstraktion und mögliche Vereinfachung

## **Formtoleranzen ISO 1101:2017**

- Geradheit von Kanten, Mittellinien und Linienelementen eines Zylinders
- Ebenheit für integrale und abgeleitete Geometrieelemente
- Rundheit von zylindrischen Flächen und Kugeln
- Zylindrizität
- typische Anwendungsbeispiele für die Formtolerierung (z.B. Bezüge, Dichtflächen)

## **Bezüge und Bezugssysteme ISO 5459:2024**

- Klärung des Begriffs "Bezug"
- Abstraktion Situationselemente der Bezüge
- Assoziation der Bezüge, Defaultregeln
- die Rolle der Bezüge, Invarianzklassen
- funktionsgerechte Festlegung von Bezügen, typische Anwendungsfälle, Praxisbeispiele und Tipps
- Bezugssymbol, Eintragsregeln für integrale und abgeleitete Geometrieelemente
- direkte und indirekte geometrische Tolerierung von Bezügen
- standardmäßige Regeln für die Bildung von Einzelbezügen nach ISO 5459:2024: Ebene, Kreis und Zylinder, Kugel, Parallel-Kanten- und Parallel-Ebenenpaar, Kegel und Keil
- neue Möglichkeiten der ISO 5459:2024
- gemeinsamer Bezug: Zeichnungseintragung und Regeln für die Bezugsbildung. Anwendungs- und Praxisbeispiele, Bildung eines gemeinsamen Bezugs aus einer Kollektion von mehr als zwei Flächen, messtechnische Probleme bei der Bildung eines gemeinsamen Bezugs
- Bezugssysteme: Aufbau und Interpretation von Bezugssystemen, Praxisbeispiele und Praxistipps
- Erkennen unbrauchbarer Bezüge und Bezugssysteme, Abhilfemaßnahmen
- Bezugsstellen: Symbolik und mögliche Anwendung
- Übungen und Praxisbeispiele zur funktions-, fertigungs- und prüfgerechten Bezugsbildung

## **Richtungstoleranzen ISO 1101:2017**

- Parallelität, Rechtwinkligkeit, Neigung
- Übungs-, Praxis- und Anwendungsbeispiele zu den Richtungstoleranzen

## **Ortstoleranzen ISO 1101:2017**

- Position – theoretische exakte Maße, normkonforme Zeichnungseintragung, Anwendungsmöglichkeiten (u.a. Ersatz für mehrdeutige „+- Toleranzen“ bei linearen Abständen), Tolerierung von Mustern (CZ- und SIM-Modifikator)
- Übungen

## **Profiltoleranzen ISO 1101:2017, ISO 1660:2017**

- Profiltoleranz einer Linie und Profiltoleranz einer Fläche
- Anwendung der Profiltoleranzen als Form-, Richtungs- und Ortstoleranzen (Beispiele)

## **Lauftoleranzen ISO 1101:2017**

- Rundlauf (radial, axial, in beliebiger und in spezifizierter Richtung), Anwendung von Richtungselementen
- Gesamtlauf
- Übungs-, Praxis- und Anwendungsbeispiele zu den Lauftoleranzen

## **Allgemeine Tolerierung**

- Lücken und Gefahren der Allgemeintolerierung
- spanende Bearbeitung (ISO 2768-2), Konsequenzen des Rückzugs von ISO 2768-2

## **Allgemeine Tolerierung nach ISO GPS: ISO 22081:2021; ISO 21204:2020 Übergangszone**

### **TEILNEHMER:INNENKREIS**

Konstrukteure/-innen, Produktdesigner/-innen, technische Zeichner/-innen, Messtechniker/-innen, Mitarbeiter aus der Arbeitsvorbereitung, allgemein Zeichnungsersteller, Ausbilder

### **REFERENT:INNEN**

#### **Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz**

Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz ist an der Hochschule Esslingen in der Fakultät Maschinen und Systeme in den Lehrgebieten Konstruktion/CAD und Technische Mechanik tätig. Nach einer Ausbildung und mehrjährigen Tätigkeit als Werkzeugmacher hat er an der Fachhochschule für Technik Esslingen und der Universität Stuttgart Maschinenbau studiert, und am dortigen Institut für Maschinenelemente promoviert. Bis zu seiner Berufung war er mehrere Jahre bei der DaimlerChrysler AG in Stuttgart-Untertürkheim beschäftigt. Seit 2013 ist er Herausgeber des Buches Hoischen/Fritz: "Technisches Zeichnen".

#### **Weitere Veranstaltungen**

[Neue Allgemeintoleranzen nach ISO 22081 und neue Oberflächenangaben nach ISO 21920](#)

[Normgerechte Zeichnung für die moderne Fertigung](#)

### **VERANSTALTUNGSORT**

#### **Technische Akademie Esslingen**

An der Akademie 5  
73760 Ostfildern

Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.



### **GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN**

Die Teilnahme beinhaltet [Verpflegung](#) (vor Ort) sowie ausführliche Unterlagen.

**Preis:**

Die Teilnahmegebühr beträgt:

1.210,00 € (MwSt.-frei) vor Ort

1.210,00 € (MwSt.-frei) pro Teilnehmer live online

**Fördermöglichkeiten:**

Bei einem Großteil unserer Veranstaltungen profitieren Sie von bis zu 70 % Zuschuss aus der [ESF-Fachkursförderung](#).

Bisher sind diese Mittel für den vorliegenden Kurs nicht bewilligt. Dies kann verschiedene Gründe haben. Wir empfehlen Ihnen daher, Kontakt mit unserer [Anmeldung](#) aufzunehmen. Diese gibt Ihnen gerne Auskunft über die Förderfähigkeit der Veranstaltung.

Weitere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie [hier](#).

**Inhouse Durchführung:**

Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles [Inhouse-Training](#) an.