Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



# **Der AUKOM Messtechniker**

Der Internationale Qualifizierungs-Standard in der Fertigungsmesstechnik



Ulrich Lunze / 11.11.2021 www.aukom.info

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



- Adam Opel AG
- AEMTec GmbH
- Aesculap AG
- Atlas Copco GmbH
- AUDIAG
- Balda AG
- BIA Kunststoff- und Galvanotechnik GmbH & Co.KC
- Bizerba SE & Co.KG
- BMW AG
- Boehringer AG & Co.KG

# **Nutzer unsres Seminarangebots**

sind namhaften Firmen von A bis Z aus allen Bereichen der **Technik** 



Weltweit

- Siemens AG
- STOCKO CONTAKT GmbH & Co.KG
- Suspa GmbH
- Thyssen Krupp AG
- Trumpf Group
- Volkswagen AG
- · W.O.M World of Medicine GmbH
- · Webasto Group
- · Wehrle GmbH
- ZF AG
- · Zollern GmbH & Co.KG

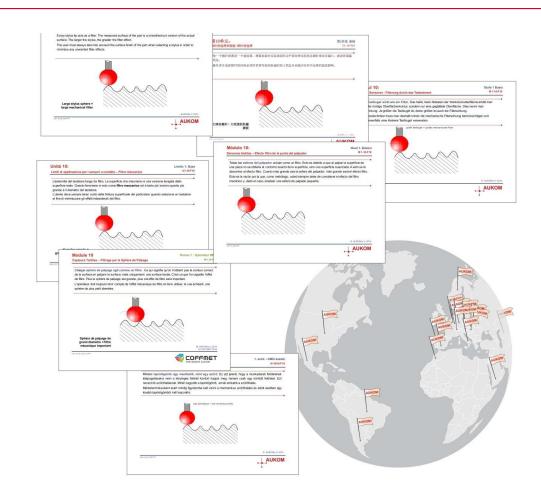
www.aukom.info Ulrich Lunze / 11.11.2021

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



# **Unsere Seminare**

- Werden in 28 Ländern angeboten
- Die Dokumentation ist in 17 Sprachen erhältlich
- Über 25.000
   Qualifikationen
   weltweit

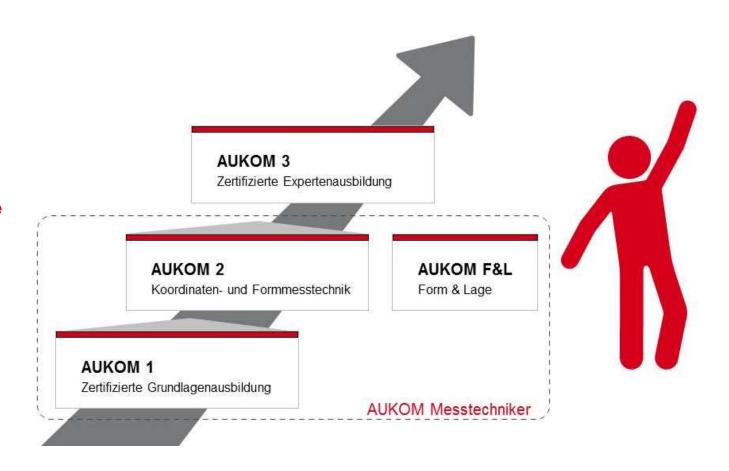


Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



### Die AUKOM Seminar Struktur

- Der AUKOM Messtechniker, mit Zertifikat
- Das AUKOM Messtechniker Update
- Die AUKOM Experten Ausbildung
- AUKOM Form & Lage



Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



Werden Sie doch auch

**AUKOM Messtechniker!** 



Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



# Der Internationale Qualifizierungsstandard in der Fertigungsmesstechnik mit Zertifikat

- Es ist das Qualifikationsmerkmal für Messtechniker
- Für Messräume ein Qualitätsmerkmal.

### Die Fortbildung umfasst:

- Lerninhalte AUKOM Stufe 1
- Lerninhalte AUKOM Stufe 2
- Lerninhalte AUKOM Form & Lage

Teilnehmer die, die Seminare vor 2020 abgeschlossen haben benötigen hierzu zusätzlich die Teilnahme am AUKOM Messtechniker Update Seminar. Gültigkeitsdauer Zertifikat: 5 Jahre





Ulrich Lunze / 11.11.2021 6 www.aukom.info

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



# **Die AUKOM Expertenausbildung**

### auch herausforderndste Themen im Griff

Die Welt der Fertigungsmesstechnik wird immer digitaler und vernetzt sich mit zunehmender Geschwindigkeit. Dabei kann das Wissen des Messtechnikers an seine Grenzen kommen.

Die AUKOM Expertenausbildung erweitert den Standard des AUKOM Messtechnikers.

### Inhalte Expertenausbildung (AUKOM Stufe 3):

CAD/PMI, Automatisierung & Digitalisierung, Messunsicherheit, MSA, GR&R, optimale Messstrategien, Sensorkompetenz, Filter und Fourieranalyse, Kommunikation Kunde/Lieferant, Messraummanagement, funktions- und fertigungsorientiertes Messen.

Voraussetzungen: AUKOM 2 und AUKOM Form & Lage; Dauer: 5Tage



Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik





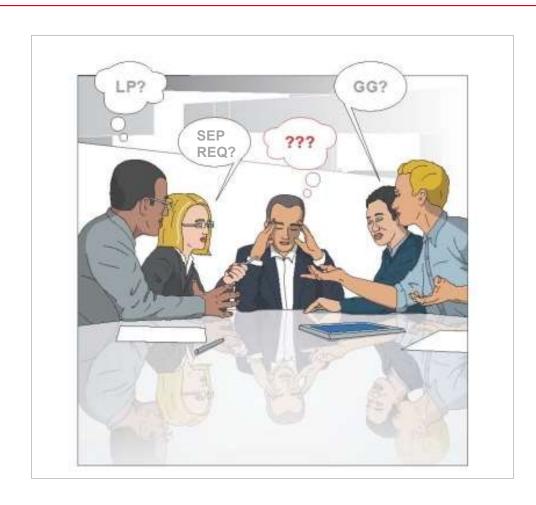


# Die Kunst, ISO-GPS und ASME Werkzeuge gewinnbringend einzusetzen liegt im gemeinsamen Verständnis!

Ulrich Lunze / 11.11.2021 www.aukom.info

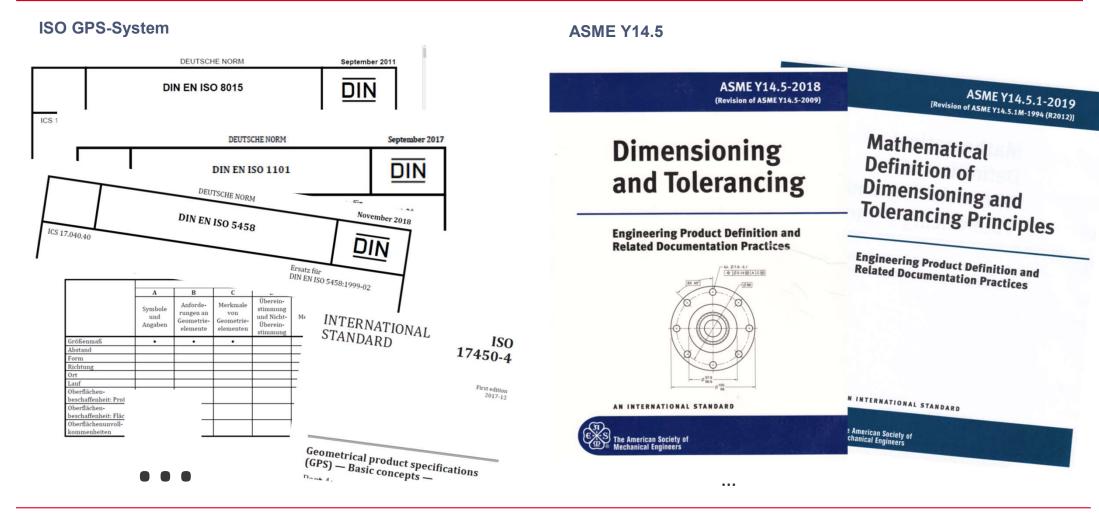
Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik





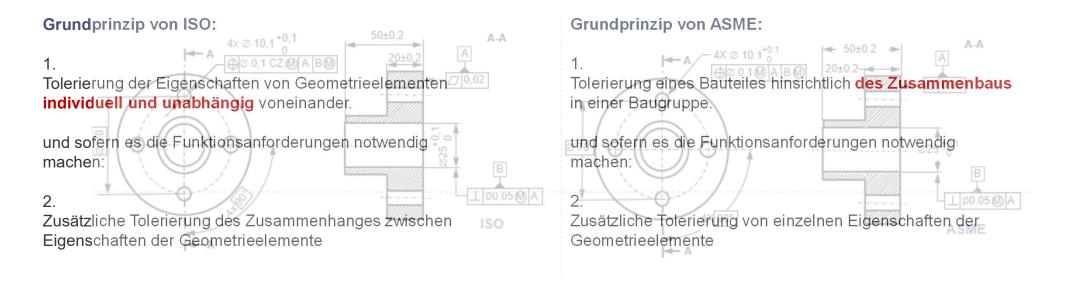
Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik











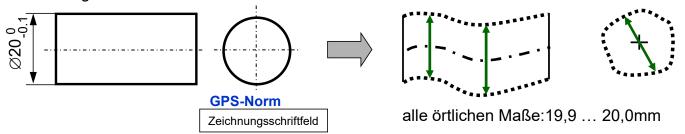
Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



ISO ≠ ASME

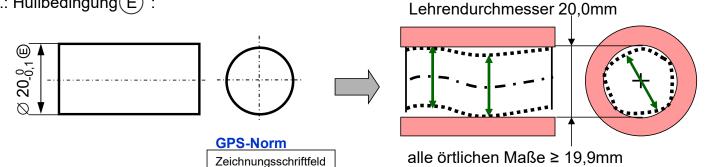
### ISO 8015: Unabhängigkeitsprinzip

 Jede in der Zeichnung angegebene Anforderung für Maß-, Form- und Lagetoleranzen muss unabhängig voneinander eingehalten werden.



### Durch die Maßtoleranz werden Form- und Lageabweichungen nicht begrenzt!

2. Abhängigkeiten sind mittels E, M, L, oder R gesondert zu kennzeichnen. Bsp.: Hüllbedingung E :

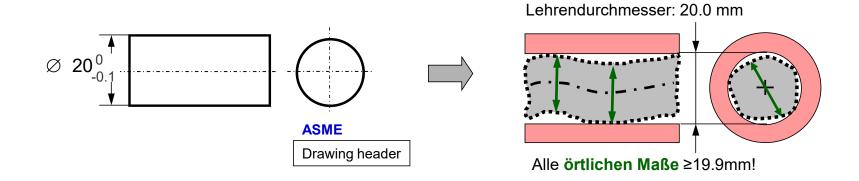


Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik

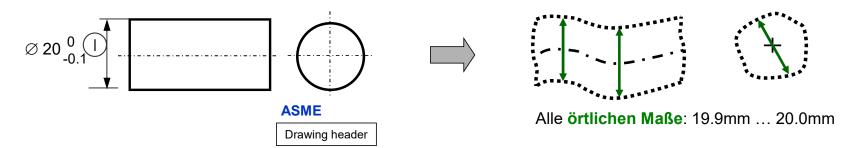


1. ASME: Hüllprinzip – Rule #1

ISO ≠ ASME



2. ASME: Die Unabhängigkeitsbedingung muss explizit angegeben sein.







### **ISO GPS und ASME**

- zwei gleichwertige Standard (-systeme), welche aber verschiedene Funktionsanforderungen in den Mittelpunkt stellen
- Beide sind weltweit präsent durch globale Lieferketten Eindeutige Spezifikation durch Auftraggeber.
  - Verstehen der Spezifikation durch den Lieferanten.
- Branchen: Automobilindustrie, Medizintechnik, Luftfahrt, ...

AUKOM als globaler Ausbildungsstandard – Anwendungsbereites Wissen über beide Systeme ISO UND ASME vermitteln.

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



### **AUKOM F&L bis Version 11-2019**

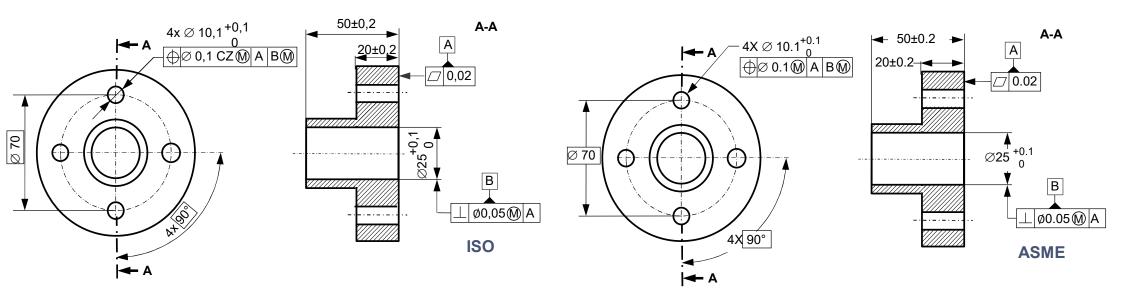
- 1 Grundlagen des ISO Systems der Geometrischen Produktspezifikation (GPS-System)
- 2 Form- und Lagetoleranzen Zeichnungseintragungen
- 3 Formtoleranzen
- 4 Lagetoleranzen
- 5 Profiltoleranzen
- Tolerierungsgrundsätze I (Maßdefinitionen, Unabhängigkeitsprinzip, Hüllbedingung)
- 7 Tolerierungsgrundsätze II (Maximum- und Minimum-Material-Bedingung, Reziprozitätsbedingung)
- 8 Form- und Lagetoleranzen ASME
- 9 Workshop

### AUKOM F&L ab Version 12-2020

- 1 Grundsätze des ISO GPS Systems und ASME Y 14.5
- 2 Funktion, Spezifikation, Verifikation, Begriffe
- 3 Formtolerierung
- 4 Maß- und Winkeltolerierung
- 5 Bezüge und Bezugssysteme
- 6 Tolerierung von Richtung, Ort und Lauf
- 7 Profiltolerierung
- 8 Maximum-Material-Bedingung
- 9 Minimum-Material-Bedingung, Reziprozitätsbedingung
- 10 Verifikation
- 11 GPS 8 Punkte Tolerierung
- 12 Beispiele
- 13 Standards, Symbole

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik





### ISO und ASME:

Wesentliche Symbole sind identisch aber es gibt unterschiedliche Zusatzangaben und Interpretationen.

ISO & ASME

ISO ≠ ASME

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



In diesem AUKOM Kurs wird die Tolerierung von Maß, Form, Richtung, Ort und Lauf nach ISO und nach ASME gleichzeitig behandelt.

**Gemeinsamkeiten** sind gekennzeichnet durch:

ISO & ASME

**Differenzen** sind gekennzeichnet durch:

ISO ≠ ASME

Oft werden die Differenzen und Gemeinsamkeiten von ISO und ASME an ein und derselben Zeichnung erläutert. Zeichnungsdetails, welche nicht relevant für die jeweiligen Erläuterungen sind, können dabei sowohl aus ISO- als auch aus ASME-Eintragungen bestehen





In beiden Standardsystemen sind Regeln definiert, die ohne zusätzliche Angaben gelten (Defaults). Ausnahmen von diesen Regeln müssen explizit angegeben warden.

Im ISO GPS-System heißen diese Regeln Prinzipien und sind in ISO 8015 definiert und erklärt. In ASME heißen diese Regeln "Fundamental rules" (Grundregeln) oder sind durch "UOS" (Unless otherwise specified) gekennzeichnet. Sie sind definiert und erklärt in ASME Y 14.5-2018 (Section4)

| Prinzipien (ISO) / Grundregeln (ASME)                                   | ISO | ASME |
|---|-----|------|
| Invocation principle - Prinzip des Aufrufens                            | X   | X    |
| Principle of GPS standard hierarchy - Prinzip der GPS-Normenhierarchie  | X   |      |
| Definitive drawing principle - Prinzip der bestimmenden Zeichnung       | X   | X    |
| Feature principle - Prinzip des Geometrieelementes                      | X   | X    |
| Independency principle - Unabhängigkeitsprinzip                         | XX  |      |
| Envelope Principle Rule#1 - Hüllprinzip/Regel#1                         |     | XX   |
| Decimal principle - Prinzip der Dezimaldarstellung                      | X   | X    |
| Default principle - Prinzip der Standardfestlegung                      | X   | X    |
| Reference condition principle - Prinzip der Referenzbedingungen         | X   | X    |
| Rigid workpiece principle - Prinzip des starren Werkstückes             | X   | X    |
| Duality Principle - Prinzip der Dualität                                | X   | X    |
| Functional control principle - Prinzip der Funktionsbeherrschung        | X   | X    |
| General specification principle - Prinzip der allgemeinen Spezifikation | X   |      |
| Responsibility principle - Prinzip der Verantwortlichkeit               | X   |      |
| Regardless of Feature Size / Rule#2 - Unabhängig vom Maß/Regel#2        |     | X    |

### Legende:

- **x** Unterschiede
- xx wesentliche Unterschiede
- **x** keine oder vernachlässigbare Unterschiede Leer: nicht verwendet oder nicht explizit formuliert

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



### Richtungstoleranzen integraler Geometrieelemente

### Allgemein:

Richtungstoleranzen integraler Geometrieelemente tolerieren die wirkliche Oberfläche einschließlich ihrer Formabweichung, ebenso ist es bei Lauftoleranzen.

ISO & ASME

Zur Verifikation – Messung der tolerierten Abweichung – werden die erfassten Punkte direkt verwendet ohne ein Zuordnungs- (Assoziations-) Verfahren.

Aber ISO und ASME verwenden verschiedene Modifikatoren um spezielle Anforderungen Zu kennzeichnen.

ISO ≠ ASME

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik

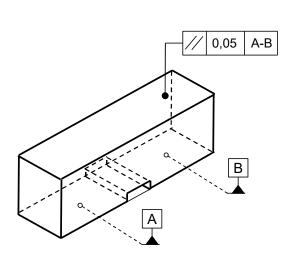


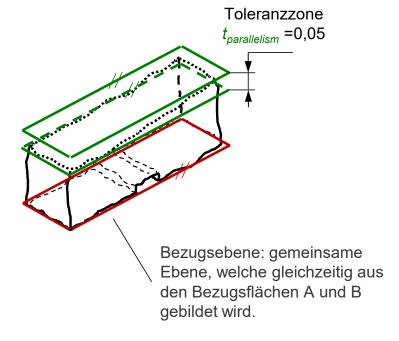
### Parallelitätstoleranz einer Fläche zu einer Bezugsebene

Spezifikation

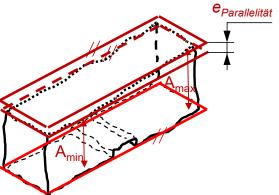
Interpretation







# Parallelitätsabweichung



Die Parallelitätsabweichung einer Fläche zu einer Bezugsebene ist die größte Abstandsdifferenz zwischen der erfassten Fläche und der Bezugsebene (kleinster Abstand zweier zur Bezugsebene paralleler Ebenen, welche die erfasste Fläche einschließen)

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



Richtungs- und Ortstoleranzen abgeleiteter Geometrieelemente

### Allgemein:

Ein sehr wichtiger Unterschied zwischen ISO und ASME besteht in der Richtungs- und Ortstolerierung von Achsen/Mittellinien und Mittelebenen/Flächen:

In ISO wird ein Element mit Formabweichung (Mittellinie, Mittelfläche) toleriert.

ISO ≠ ASME

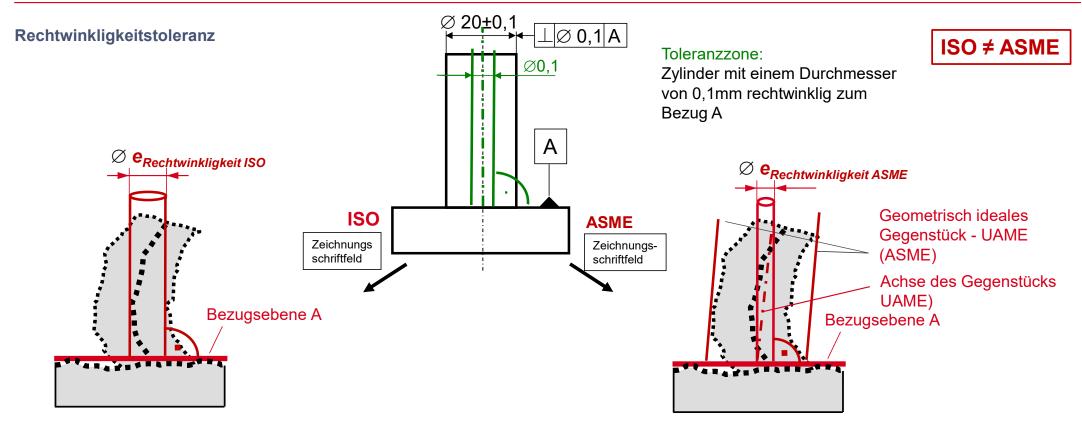
In ASME wird die Achse oder die Mittelebene des gerade noch spielfrei passenden idealen Gegenstücks (Unrelated Actual Mating Envelope - UAME). Dies ist ein Geometrieelement ohne Formabweichung.

Weitere Unterschiede bestehen hinsichtlich der Verwendung zusätzlicher Modifikatoren.

ISO ≠ ASME

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik





Toleriert ist die erfasste mittlere Linie. Die Rechtwinkligkeitsabweichung ist der kleinste Durchmesser eines Zylinders, der rechtwinklig zu A ist und die mittlere Linie beinhaltet.

Toleriert ist die Achse des spielfrei passenden idealen Gegenstücks (UAME). Die Rechtwinkligkeitsabweichung ist der kleinste Durchmesser eines Zylinders, der rechtwinklig zu A ist und die Achse beinhaltet = Länge der Projektion der Achse in die Ebene A

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



### **Aufrufen von ISO und ASME**

ISO 8015 (2011)

Form- und Lagetolerierung nach ISO 1101

Zeichnungsschriftfeld

**ASME Y14.5 (2018) Section 4** 

GD&T: ASME Y14.5

Drawing header

Hinweis auf eine GPS-Norm im/am Zeichnungsschriftfeld



Es gelten alle GPS-Normen! Auf ISO 8015 muss nicht explizit hingewiesen werden!

Übersicht über alle GPS-Normen erscheint in nationalen Normen! (DIN SPEC 23605)

"Dimensioning and tolerancing shall be in accordance with ASME Y 14.5": Der gesamte Standard ist aufgerufen.

"Datum referencing shall be in accordance with ASME Y 14.5": Der angegebene Teil des Standards ist aufgerufen.

"For gaging principles, see ASME Y14.43": Das ist nur ein Hinweis und kein Teil des Standards ist aufgerufen.

Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik





Globaler Ausbildungsstandard Fertigungsmesstechnik



