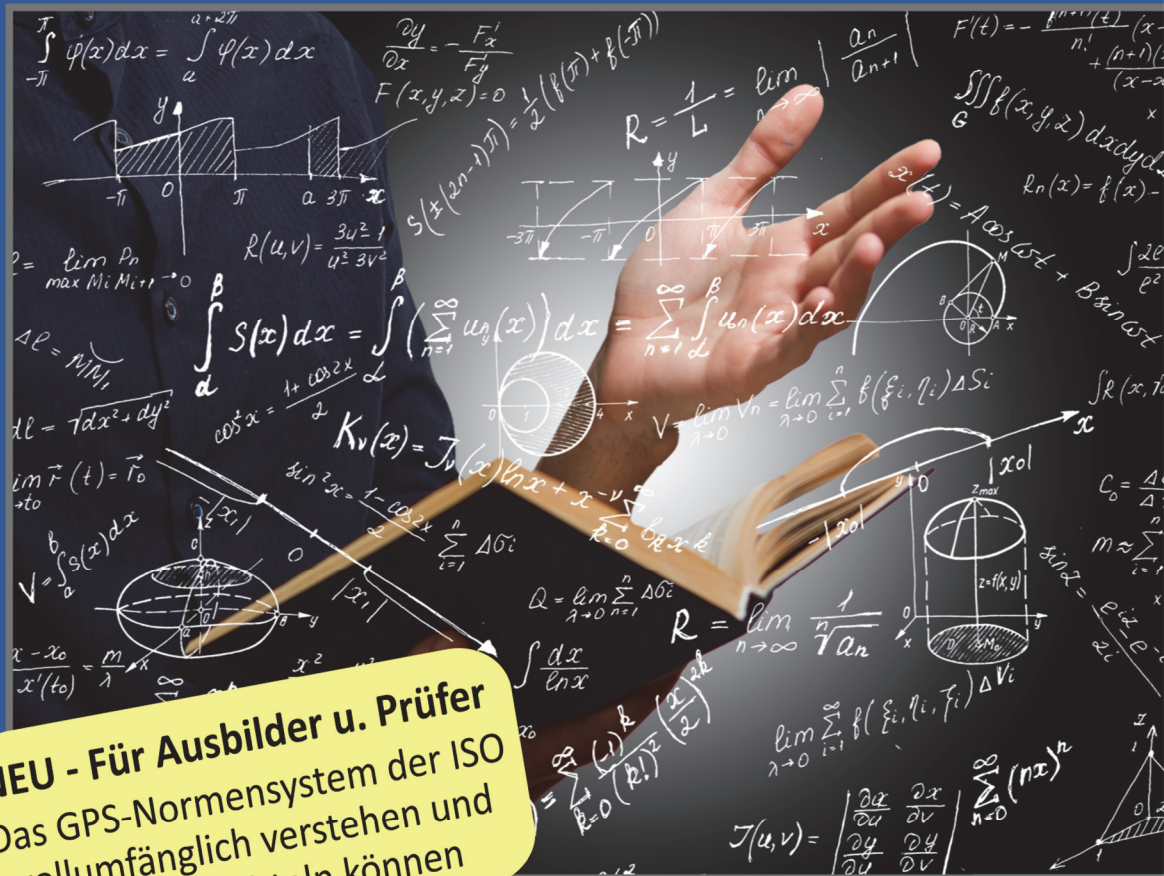


Steinbeis-Beratungszentrum
Konstruktion. Werkstoffe. Normung.

Seminarprogramm

Geometrische Produktspezifikation für Ausbilder und Prüfer (ISO GPS)



Seminarleitung:
Prof. Dr.-Ing. Volker Läßle

Veranstaltungsort:

- Inhouse-Seminar
- Termine nach Vereinbarung

NEU - Für Ausbilder u. Prüfer
Das GPS-Normensystem der ISO vollumfänglich verstehen und sicher vermitteln können

Seminarsprache:
Deutsch

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

ZUM THEMA

Die betriebliche Implementierung des **GPS-Normensystems der ISO** schreitet in den Unternehmen mit großen Schritten voran. Auch in der technischen Ausbildung im In- und Ausland nimmt das Thema "ISO GPS" einen immer breiteren Raum ein.

Während man über Jahrzehnte hinweg im Rahmen des "Technischen Zeichnens" oder ähnlicher Fachdisziplinen den Lernenden eine nachweislich unbrauchbare "Plus-Minus-Tolerierung" am Hautmodell gelehrt und die ebenfalls bereits seit Jahrzehnten existente geometrische Tolerierung meist vollständig vernachlässigt hat, hat sich in den letzten Jahren zunehmend die Einsicht durchgesetzt, dass nicht die geometrische Beschreibung des Nennmodells im Sinne von „Zeichenregeln“, sondern die eindeutige und funktionsorientierte geometrische Spezifikation der zulässigen Abweichung zwischen dem gefertigten Werkstück (bzw. Hautmodell) und der Idealgeometrie für die Funktion, die Fertigungs- und Prüfkosten, den Kommunikationsbedarf und letztlich die Wettbewerbsfähigkeit eines Produkt im globalen Umfeld verantwortlich zeichnet. **Tolerierungsfehler sind immer auch Konstruktionsfehler!**

Häufig wird jedoch argumentiert, dass es über mehr als ein halbes Jahrhundert hinweg dennoch möglich war, mit diesen mehrdeutigen „Plus-Minus-Spezifikationen“ funktionsfähige Produkte herzustellen. Das ist zwar korrekt, bei dieser Argumentation wird jedoch regelmäßig übersehen, dass nicht die meist geometrisch unbrauchbare Tolerierung - bestenfalls dem normativen Stand der 1980er-Jahre entsprechend - die Funktionsfähigkeit sicherstellte, sondern vielmehr die qualitativ hochwertigen Fertigungsprozesse, Maschinen und Werkstoffe einerseits sowie die Abstimmung der funktionellen Anforderungen zwischen Konstruktion/ Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung andererseits.

Der Beweis: Qualitätsprobleme, ursächlich in unbrauchbaren Spezifikationen manifestiert, treten daher häufig bei einem Lieferantenwechsel, bei einer Veränderung der Fertigungsprozesse oder bei einem Personalwechsel in Konstruktion, Produktion oder Qualitätssicherung zutage.

Dennoch: Das GPS-Normensystem der ISO ist kein – wie fälschlicherweise meist angenommen wird – neues „Tolerierungskonzept“, sondern ein auf **mathematisch beschreibbaren Grundsätzen und Modellen basierendes, generisch aufgebautes und medienunabhängiges Regelwerk bzw. Operatorkonzept** zur Beschreibung (Spezifikation) und Inspektion (Verifikation) der Mikro- und Makrogeometrie von Bauteilen.

Die Notwendigkeit der konsequenten Anwendung des GPS-Regelwerks der ISO (ISO GPS) ist nicht mehr verhandelbar, da es zwingende Voraussetzung für den in den kommenden Jahren bevorstehenden nächsten Evolutionsschritt im Produktentstehungsprozess ist: Die vollständige digitale Beschreibung des Produkts am CAD-Modell, mitunter auch bekannt unter dem Begriff „**modellbasierte Produktbeschreibung**“ oder „**Model-Based Definition**“ (MBD) als essentieller Baustein der „**Industrie 4.0**“-Philosophie.

Mit Hilfe der „modellbasierten Produktbeschreibung“ wird es möglich sein, ein vollständiges digitales Abbild eines Produkts, mit allen relevanten geometrischen und geometriefremden Informationen in einem digitalen Datensatz zu vereinen und für nachgelagerte Fertigungs- und Qualitätssicherungsprozesse zur Verfügung zu stellen. Das klassische CAD-Modell wird zur „**Single Source of Truth**“. Da alle notwendigen Informationen des Produkts aus einer Quelle stammen, wird gegenüber zeichnungsorientierten, „papiergestützten“ Workflows nicht nur der globale Datenaustausch zwischen Konstruktion, Produktion, Qualitätssicherung, Kunde und Lieferant erheblich beschleunigt, sondern auch die Gefahr von Redundanzen, Inkonsistenzen, Mehrdeutigkeiten und Fehlinterpretationen deutlich und nachweisbar reduziert.

Kurzum: **Die „klassische“ Technische Zeichnung und mit ihr auch alle assoziierten „klassischen“ Ausbildungsdisziplinen, wie etwa das „Technische Zeichnen“ werden in absehbarer an Bedeutung verlieren und letztlich zu einem Relikt aus einer vordigitalen Zeit degenerieren.** Auf diesen – zumindest im Bereich der Produktentwicklung, Produktentstehung und Qualitätssicherung - nicht mehr aufzuhaltenden ein-

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

schneidenden Wandel auf globaler Ebene müssen in den kommenden Jahren die Ausbildungsinhalte sowohl in der beruflichen Ausbildung als auch im Bereich der Hochschulen und Universitäten abgestimmt werden

und die Ausbilder einschlägiges, professionelles „Know-how“ erwerben – für Letztere ist unser Seminarangebot konzipiert.

ZIELE des Seminars

Ziel des Seminars ist es, Ihnen einen umfassenden und fundierten Überblick über die aktuellen Standards des GPS-Normensystems der ISO (ISO GPS) zur dimensionellen und geometrischen Tolerierung sowie zur Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit Profil („Oberflächenrauheit“) zu geben.

Sie werden erfahren, weshalb fundierte Kenntnisse der relevanten Inhalte eines der größten Regelwerke in der Geschichte der ISO sowie die konsequente Anwendung dieser internationalen Standards sowohl in den Unternehmen als auch in der Aus- und Weiterbildung nicht nur zu Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit im globalen Umfeld, sondern auch für die bevorstehende modellbasierte Produktbeschreibung zwingend erforderlich ist.

Aus unserer langjährigen didaktischen und fachlichen Erfahrung heraus, werden wir Ihnen in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit, die wichtigsten Inhalte aus dem GPS-Regelwerk der ISO vermitteln.

Dabei werden aber nicht einfach Norminhalte rezipiert, sondern wir veranschaulichen Ihnen die Anwendung und den Nutzen an konkreten Anwendungsfällen und Beispielen aus unserer langjährigen Praxis.

Uns ist es wichtig, dass unsere Seminarteilnehmer das „warum“ hinter den verschiedenen GPS-Regeln, Prinzipien und Modifikatoren verstehen, richtig anwenden und insbesondere fachlich korrekt an die Lernenden weitergeben können.

Funktionsanforderung / Functional requirement	Spezifikation (ISO GPS) / Specification (ISO GPS)
	<p data-bbox="1177 1644 1428 1803"> All dimensions in millimeters (mm) Tolerancing ISO 8015 Linear size ISO 14405-1 (GG) Angular size ISO 14405-3 (LG) Nominal geometry (theoretically exact) defined by CAD data file XYZ55432-004.DXF </p> <p data-bbox="587 1957 1284 2027"> ①: General profile specification does not apply: - to any feature, which has an individual dimensional or geometrical specification - to any datum feature, referenced in the datum section of the general geometrical specification - to any feature not included in the CAD model and indicated with simplified representation (e.g. screw threads) </p>

Einfaches Beispiel für die „Übersetzung“ einer funktionellen Anforderung in GPS-Operatoren sowie vollständige Beschreibung des Bauteils mit Hilfe einer allgemeinen geometrischen Spezifikation.

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

IHR NUTZEN - Sie lernen in diesem Seminar:

- weshalb fundierte Kenntnisse der wichtigsten Inhalte des GPS-Normensystems der ISO zwingende Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit in der technischen Aus- und Weiterbildung sowie für die bevorstehende modellbasierte Produktbeschreibung (MBD) ist,
- dass "Technische Zeichnungen" und Fachdisziplinen wie etwa das „Technische Zeichnen“ künftig keine oder keine nennenswerte Bedeutung mehr haben werden (zeichnungslose Produktdokumentation),
- wie das GPS-Normensystem der ISO aufgebaut ist und welche Weiterentwicklungen in den kommenden Jahren zu erwarten sind,
- fundamentale Prinzipien und Regeln, die daraus resultierenden Konsequenzen für die richtige „Zeichnungsinterpretation“ und die funktionsorientierte Anwendung kennen,
- wie Sie typische Tolerierungsfehler sowie unvollständige und unbrauchbare Spezifikationen sicher erkennen können,
- den Maßbegriff sowie den Unterschied zwischen eindeutigen Größenmaßen und mehrdeutigen Nicht-Größenmaßen,
- weshalb eine „Plus-Minus-Tolerierung“ vollkommen unbrauchbar ist und die funktionellen Anforderungen nicht beschreiben kann,
- wichtige Regeländerungen der vergangenen Jahre, die sich mit der fortschreitenden Einführung des GPS-Regelwerks als rechtsverbindliche Vertragsgrundlage ergeben haben,
- wie mit Hilfe von Spezifikations-Modifikatoren für lineare Größenmaße Funktionen beschrieben werden können (z. B. Hüllbedingung für Passungen), aber auch die Grenzen der dimensionellen Tolerierung kennen,
- die wichtigsten Grundlagen der geometrischen Tolerierung, wie z. B. normgerechte Spezifikationen und wichtige Default-Regeln,
- typische Anwendungen und Anwendungsgrenzen von Formspezifikationen sowie notwendige Informationen zur eindeutigen Charakterisierung von Formmerkmalen (z. B. Referenzelemente),
- die Bedeutung von Bezügen und Bezugssysteme für die Richtungs-, Orts- und Lauftolerierung,
- die wichtigsten Regeln für die Bildung von Einzelbezügen, gemeinsamen Bezügen und Bezugssystemen,
- den Aufbau funktionsorientierter Bezüge sowie das Erkennen unbrauchbarer Bezüge,
- Richtungs-, Orts- und Lauftoleranzen richtig zu interpretieren und korrekt anzuwenden,
- fehlerhafte und unbrauchbare Richtungs-, Orts- und Laufspezifikationen sicher zu erkennen und zu beseitigen,
- einzelne, mehrfache und mehrstufige, einzelne Elementgruppen mit Hilfe der Modifikatoren SIM, CZ-, CZR-, SZ- und UF-Modifikatoren richtig zu deuten und die Modifikatoren richtig anzuwenden,
- weshalb die Anwendung veralteter, mehrdeutiger und lückenhafter Allgemeintoleranznormen, wie z. B. ISO 2768-1, -2, zwingend zu vermeiden und stattdessen allgemeine dimensionelle und geometrische Spezifikationen zu verwenden sind,
- die Oberflächenbeschaffenheit Profil („Oberflächenrauheit“) grundlegend zu verstehen, Oberflächenkenngrößen den funktionellen Anforderungen richtig zuzuordnen, die wichtigsten Default-Regeln (z. B. „16 %-Regel“) verstehen und die bevorstehenden fundamentalen Änderungen mit Einführung der neuen ISO 21920-Reihe kennen,
- die Bedeutung und die richtige Anwendung von Profilfiltern nicht nur für eine funktionsorientierte, weitgehend vollständige Beschreibung der Mikrotopographie eines Bauteils, sondern insgesamt für die eindeutige Beschreibung geometrischer Merkmale kennen,
- weshalb die Anwendung von ISO 13715 in der Praxis zu erheblichen Problemen führen kann, sowie die Vorteile aber auch die Grenzen der neuen ISO 21204.

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

Das GPS-Normensystem der ISO ändert sich schnell und stetig. Um mit den normativen Veränderungen Schritt halten zu können, ist es wichtig, stets den aktuellen Stand sowie tiefgreifende Normänderungen zu kennen. Dementsprechend wären "Follow-up" Schulungen in halbjährigem Abstand erforderlich. Diese Maßnahmen lassen sich jedoch aus Zeit- und Kostengründen in der Regel nicht realisieren. Daher bieten wir unseren Kunden einen exklusiven und kostenfreien Service über unsere Homepage

Alle Seminarteilnehmer erhalten einen exklusiven Zugang zum Kundenbereich unserer Homepage unter www.toleranzen-beratung.de/downloads/kundenbereich/ mit vielen nützlichen und aktuellen Informationen, Tipps und Beispielen.

Nach Registrierung auf unserer Homepage und Freischaltung als Kunde können Sie auf umfassendes Informationsmaterial zugreifen. Damit bleiben Sie stets auf dem aktuellen Stand und werden über wichtige Normänderungen zeitnahe informiert.

INHALTE des Basisseminars

Themenbereich 1: Modellbasierte Produktbeschreibung und das Ende der Technischen Zeichnung

- Die Technische Produktdokumentation: Ein rechtsverbindliches Vertragsdokument
- Modellbasierte Produktbeschreibung (*Model-Based Definition*) als Baustein der "Industrie 4.0"-Philosophie. Sind "Technische Zeichnungen" heute noch zeitgemäß?
- Modellbasierte Produktbeschreibung: Zeichnungslose Produktdokumentation und Verfahrensregeln für die digitale Produktdefinition (ISO 16792:2015, ISO/DIS 16792:2020 und VDA 4953-2:2015)
- Das GPS-Normensystem der ISO als zwingende Voraussetzung für die modellbasierte Produktbeschreibung

Themenbereich 2: Das GPS-Normensystem der ISO – Historie, Aufbau und Ziele

- Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Das GPS-Matrixmodell (ISO 14638:2015)
- Dokumentenarten mit GPS (ISO/TS 21619)

Themenbereich 3: Fundamentale Regeln der dimensionellen und geometr. Tolerierung auf Basis ISO GPS

- Die wichtigsten fundamentalen Regeln aus ISO 8015:2011, Veranschaulichung an typischen Praxisbeispielen sowie Auswirkungen auf die richtige Zeichnungsinterpretation
 - Grundsatz des Aufrufens
 - Grundsatz des Geometrieelements
 - Grundsatz der Unabhängigkeit
 - Grundsatz der Dualität
 - Grundsatz der Referenzbedingungen
 - Grundsatz des starren Werkstücks
 - Grundsatz der Verantwortlichkeit
- Häufige Interpretationsfehler und typische Fehler der Anwendung von ISO 8015:2011

Themenbereich 4: Dimensionelle Tolerierung – Größenmaße, Nicht-Größenmaße und Allgemeintoleranzen

Maßbegriff, lineare Größenmaße, Zweipunktgrößenmaß, Hüllbedingung und weitere Modifikatoren

- Der Begriff "Maß", lineare Größenmaße (ISO 14405-1:2016) und lineare Größenmaßelemente
- Zweipunktgrößenmaß als Default-GPS-Spezifikationsoperator der ISO für lineare Größenmaße (ISO 14405-1:2016 und ISO 17450-3:2016)

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

- Funktionen beschreiben durch korrekte Auswahl und Festlegung von Spezifikations-Modifikatoren für lineare Größenmaße (z. B. Hüllbedingung)
- Die Hüllbedingung als zeichnungsspezifischer, spezieller Default-GPS-Spezifikationsoperator für lineare Größenmaße ("Hüllprinzip"): Konsequenzen auf Funktion, Fertigungs- und Prüfkosten
- ISO Maßtoleranzsystem (ISO 286-1:2010): Richtige Interpretation ISO-codierter linearer Größenmaße (z. B. 30 H7)

Winkelgrößenmaße (ISO 14405-3:2016)

- Definition eines Winkelgrößenmaßelements und Winkelgrößenmaße
- Zweilinien-Winkelgrößenmaß Default-GPS-Spezifikationsoperator der ISO und wichtige Modifikatoren

Nicht-Größenmaße (ISO 14405-2:2018)

- Mehrdeutigkeit von Nicht-Größenmaßen (ISO 14405-2:2018) und weitreichende Konsequenzen bei Anwendung
- Einprägsames Beispiel zum Aufzeigen des Unterschieds zwischen einer mehrdeutigen "Plus-Minus-Tolerierung" mit Nicht-Größenmaßen und einer funktionsorientierten geometrischen Tolerierung
- Grenzen der Maßtolerierung und Unterschied zur geometrischen Tolerierung (ISO 14405-2:2018)

Allgemeintoleranznormen (u. a. ISO 2768-1)

- Mehrdeutigkeit und Lücken von ISO 2768-1 sowie ISO 20457:2018
- Konsequenzen aus der Anwendung mehrdeutiger Allgemeintoleranznormen und eindeutige Alternativen, wie zum Beispiel ISO/DIS 22081:2019

Themenbereich 5: Geometrische Tolerierung: Grundlagen und Formspezifikationen

Grundlagen der geometrischen Tolerierung

- Normgerechte Zeichnungseintragung (Symbolik) und richtige Interpretation
- Toleranzzonen und Toleranzzonendefaults

Formspezifikationen

- Geradheits- und Ebenheitsspezifikation (ISO 1101:2017)
- Rundheits- und Zylindrizitätsspezifikation (ISO 1101:2017)
- Linien- und Flächenprofilspezifikation ohne Bezüge (ISO 1660:2017)
- Die Bedeutung von Referenzelementen für Formspezifikationen, Default-Regeln

Themenbereich 6: Bezüge und Bezugssysteme

- Die Bedeutung der Spezifikation von Bezügen für Richtungs- und Ortsspezifikationen
- Symbolik, normgerechte Spezifikation von Bezügen, richtige Interpretation
- Bezugsbildung: Regeln für die Bildung von Einzelbezügen, gemeinsamen Bezügen und Bezugssystemen
- Funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Bezugsbildung (ISO 5459:2011) anhand typischer Beispiele
- Unbrauchbare Bezüge erkennen und beseitigen
- Weiterentwicklung von ISO 5459:2011: Welche Änderungen und Erweiterungen sind in den kommenden Jahren zu erwarten?

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

Themenbereich 7: Richtungs-, Orts- und Laufspezifikationen, allgemeine geometrische Spezifikationen

Richtungsspezifikationen

- Logik und Systematik der Richtungs- und Ortstolerierung grundlegend verstehen
- Parallelitätsspezifikation
- Rechtwinkligkeitsspezifikation
- Neigungsspezifikation
- Richtungsgebundene Linien- und Flächenprofilspezifikation (ISO 1660:2017)
- Typische, praxisorientierte Anwendungsbeispiele zu den Richtungsspezifikationen (ISO 1660:2017)
- Fehlerhafte und unbrauchbare Richtungsspezifikationen erkennen und beseitigen

Ortsspezifikationen

- Positionsspezifikation
- Unterschied zwischen eindeutiger Positionsspezifikation und mehrdeutigen, tolerierten Nicht-Größenmaßen verstehen
- Koaxialitäts- und Konzentritätsspezifikation
- Symmetriespezifikation
- Ortsgebundene Linien- und Flächenprofilspezifikation (ISO 1660:2017)
- Anwendungsbeispiele für die Beschreibung funktioneller Anforderungen mit Hilfe von Ortsspezifikationen

Laufspezifikationen

- Rundlaufspezifikation (radial, axial, in beliebiger Richtung, in spezifizierter Richtung)
- Gesamtrundlaufspezifikation (radial und axial)
- Unterschied zwischen radialem Rundlauf, Rundheit und Koaxialität, Praxisbeispiele

Allgemeine geometrische Spezifikationen

- Allgemeine dimensionelle und geometrische Spezifikationen (ISO/DIS 22081:2019) - Anwendungsmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen

Themenbereich 8: Elementgruppen und kombinierte geometrische Spezifikationen (ISO 5458:2018)

- Einführung in die Spezifikation der Elementgruppen
- Notwendigkeit und richtige Anwendung von SIM-, CZ-, CZR-, SZ- und UF-Modifikatoren

Themenbereich 9: Mehrdeutige Allgemeintoleranznormen und eindeutige allg. geometrische Spezifikation

- Mehrdeutigkeit und Lücken von ISO 2768-2 sowie ISO 20457:2018, Konsequenzen aus der Anwendung
- Allgemeine dimensionelle und geometrische Spezifikationen (ISO/DIS 22081:2019) - Regeln und Anwendungsgrenzen

Themenbereich 10: Oberflächenbeschaffenheit Profil und Fläche (Kenngrößen, Spezifikation, neue Normen)

Oberflächenbeschaffenheit Profil (Profilkenngrößen)

- Grundlagen der Oberflächenmesstechnik (Profil): Tastschnittverfahren, berührungslose Messsysteme, Prüfstrategien
- Notwendigkeit der Spezifikation von Filtertyp und Nesting-Index
- Gaußfilter nach ISO 16610-21:2011 und Grenzwellenlänge ("Cut-Off"), Einfluss der Grenzwellenlänge auf das Prüfergebnis

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

- Rauheitskenngrößen (R-Kenngrößen) nach ISO 4287:1997, wie z. B. R_a , R_z , R_t , R_q , R_{sk} und typische Anwendungsbeispiele
- Kenngrößen des Primärprofils (P-Kenngrößen), wie z. B. P_t , Anwendungsbeispiele
- Normgerechte Spezifikation nach ISO 1302:2002 und richtige Interpretation der Symbolik
- Annahmekriterien: 16 %-Regel, Höchstwert-Regel („max-Regel“)
- Oberflächenunvollkommenheiten (ISO 8785:1998)
- Bevorstehende fundamentale Änderungen mit Einführung der neuen ISO 21920-Reihe (ISO/DIS 21920-1:2020, -2:2020 und -3:2020) und Konsequenzen aus dem Rückzug von ISO 1302:2002, ISO 4287:1997 und ISO 4288:1996

Oberflächenbeschaffenheit Fläche (Flächenkenngrößen) – kurze Einführung (ISO 25178-Reihe)

Themenbereich 11: Kanten und definierte Übergänge zwischen Geometrieelementen

- Kanten mit unbestimmter Gestalt (ISO 13715:2017): Normgerechte Spezifikation, Mehrdeutigkeit, Konsequenzen aus der Anwendung und grundsätzliche Probleme der Verifikation
- Spezifikation von definierten Übergängen zwischen Geometrieelementen (ISO 21204:2020): Symbolik, wesentliche Inhalte und Anwendungsbeispiele der neuen ISO-GPS-Norm

Themenbereich 12: Praxisbeispiele und Prüfungsaufgaben

- Aufzeigen der Methodik der geometrischen Tolerierung an typischen Beispielen: Funktionsanalyse, Beschreibung der funktionellen Anforderungen mit Hilfe von GPS-Operatoren, Tolerierung nicht funktioneller Geometrieelemente durch Anwendung allgemeiner dimensioneller und geometrischer Spezifikationen
- Durchsprache und kritische Bewertung von Prüfungsaufgaben

Themenbereich 13: Teilnehmerfragen, Abschlussdiskussion, wichtige GPS-Normen und Literatur

- Klärung offener Fragen und Verständnisfragen aus dem Teilnehmerkreis sowie Diskussion spezifischer Fragestellungen
- Diskussion ausgewählter Produktdokumentationen («Zeichnungen»)
- Hilfreiche und weniger hilfreiche Literatur zur dimensionellen und geometrischen Tolerierung
- Zusammenfassung der wichtigsten GPS-Normen der ISO für die dimensionelle und geometrische Tolerierung

ZIELGRUPPEN

- Ausbilder und Prüfer an beruflichen Schulen und Weiterbildungseinrichtungen
- Technische Zeichner und Technische Produktdesigner
- Mitarbeiter des betrieblichen Ausbildungswesens

SEMINARDAUER: 2 Tage

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS) für Ausbilder und Prüfer

ISO GPS - Die Logik, fundamentale Regeln und Prinzipien sowie elementare Tolerierungswerkzeuge verstehen, fehlerfrei anwenden und sicher vermitteln können



Seminar GPS-INST Inhouse

ERGÄNZENDE HINWEISE

- Die vorgeschlagenen Seminarinhalte können an Ihre spezifischen Fragestellungen in der Weiterbildungseinrichtung sowie an die Vorkenntnisse der Teilnehmer angepasst werden. Auf Wunsch und in Absprache können auch weitere Themen aus dem GPS- und TPD-Normensystem der ISO aufgenommen werden.
- Alle Seminarteilnehmer erhalten ausführliche, teilweise **zweisprachige (dt./engl.) Seminarunterlagen** auf dem neuesten Stand der Normung, die sich auch für das Selbststudium eignen. **Über den exklusiven Zugang zum Kundenbereich auf unserer Homepage haben die Teilnehmer Zugriff auf umfangreiches und aktuelles Informationsmaterial und behalten somit sämtliche Normänderungen und deren Auswirkungen auf die korrekte Spezifikation und Interpretation von dimensionellen und geometrischen Toleranzen sowie der Oberflächenbeschaffenheit Profil fest im Blick.**

KONTAKT



Steinbeis-Beratungszentrum
Konstruktion. Werkstoffe. Normung.

Büro Schorndorf:

Prof. Dr.-Ing. Volker Läßle
Steinbeisstraße 18
D-73614 Schorndorf

Fon: +49 7181 257 9009

Fax: +49 7181 255 070

Mail: info@toleranzen-beratung.de

Web: www.toleranzen-beratung.de