

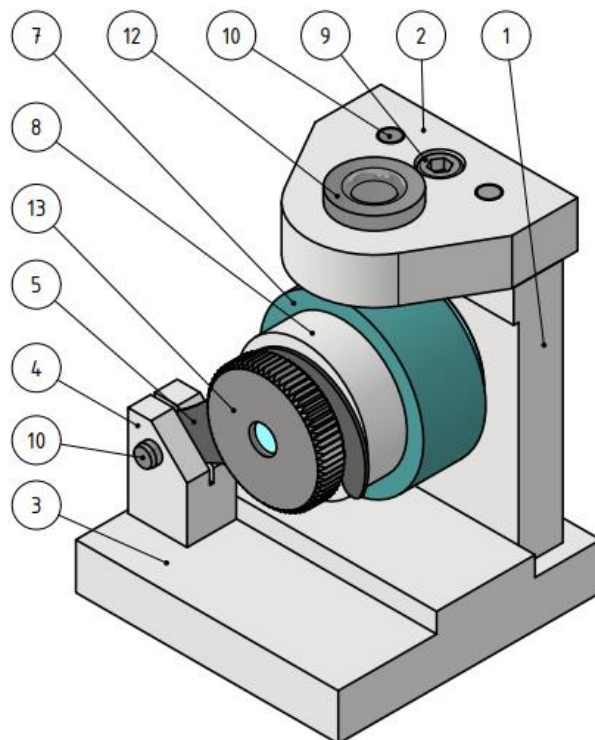


Akademie für Lehrerfortbildung

Digitale Transformation

Aufbaukurs zur Geometrischen Produktspezifikationen (ISO- GPS)

M3.4



Qualifizierung von Lehrkräften für Technische Produktdesigner, für Metallberufe und Lehrkräften an Fachschulen für Maschinenbautechnik im Bereich Geometrische Produktspezifikationen nach ISO.



Inhalt

| | |
|--|----|
| Impressum | 2 |
| Didaktische Überlegungen..... | 3 |
| Exemplarische Lernsituationsbeschreibung | 4 |
| Vervollständigung der Einzelteilzeichnungen..... | 6 |
| Digitale Transformation - Fortbildungsmodule | 15 |

IMPRESSUM

Herausgeber: Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung
Kardinal von Waldburg-Str. 6-7
89407 Dillingen/Donau

Redaktionsgruppe: **Sebastian Schunke**

Fachschule für Maschinenbautechnik Mindelheim

Wolfgang Liedtke

Staatliches Berufl. Schulzentrum Wasserburg a.Inn

Andreas Henle

Staatliche Berufsschule I Straubing

Alexander Rister

Staatliches Berufliches Schulzentrum



Joseph-von-Fraunhofer-Schule

Staatliche Berufsschule I Straubing-Bogen



Staatl. Berufliches
Schulzentrum
Wasserburg a.Inn



burkhart-grob-schule
technikerschule
mindelheim



Staatliches
Berufliches
Schulzentrum

Herzogenaurach
Höchstadt
a. d. Aisch

Redaktionsleitung: Michael Lotter, Akademie Dillingen

URL: <http://alp.dillingen.de>

Mail: m.lotter@alp.dillingen.de

Stand: April 2024

Dieses Dokument steht unter einer CC BY-SA 4.0-Lizenz. Urheber ist die genannte Redaktionsgruppe der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen.

DIDAKTISCHE ÜBERLEGUNGEN

ISO-GPS (geometrische Produktspezifikationen) ist ein international anerkanntes Konzept, das alle unterschiedlichen Anforderungen an die Geometrie industrieller Werkstücke (z. B. Größe, Abstand, Radius, Winkel, Form, Ausrichtung, Lage, Rundlauf, Oberflächenrauheit, Oberflächenwelligkeit, Oberflächenfehler, Kanten usw.) abdeckt. Es umfasst alle damit verbundenen Verifikationsgrundsätze, Messgeräte und deren Kalibrierung. Es umfasst alle damit verbundenen Verifikationsgrundsätze, Messgeräte und deren Kalibrierung. Einfacher ausgedrückt handelt es sich um alle Anforderungen, die die Mikro- und Makrogeometrie eines Produkts (Werkstücks) spezifizieren und mit den damit verbundenen Anforderungen an die Verifizierung und Kalibrierung der zugehörigen Messgeräte¹.

Das ISO-GPS-Konzept umfasst eine Sammlung von Normen. Ziel der Normen ist eine Beschreibung von Werkstücken (Spezifikation) aus funktionseller Sicht. Diese Spezifikationen haben Auswirkungen auf die messtechnische Auswertung (Verifikation) der Merkmale eines Bauteils. Die drei Hauptbereiche während der Produktentstehung – Konstruktion, Fertigung und Qualitätssicherung – werden in Form einer eindeutigen Symbolsprache miteinander vernetzt.

1996 wurde die Arbeit im Normengremium ISO/TC 213 aufgenommen. Die Anwendung dieses Normensystems hat sich mittlerweile in der Industrie weltweit etabliert. Dafür verantwortlich sind Internationalisierung der Märkte, die unbedingte Austauschbarkeit und Weiterentwicklung von CAD- und messtechnischen Systemen.

Die Anwendung der ISO-GPS hat hierdurch auch in der beruflichen Erstausbildung und im Bereich der beruflichen Weiterbildung Fachschulen Einzug erhalten.

Das Fortbildungsmodul „Aufbaukurs zur Geometrischen Produktspezifikationen (ISO-GPS)“ baut auf dem Fortbildungsmodul „Grundlagen der Geometrischen Produktspezifikation (GPS)“ auf.

Durch die Laborübungen sollen die Teilnehmer befähigt werden Bauteile (im Kontext der gegebenen Baugruppe) GPS-konform zu spezifizieren.

Die folgende Lernsituation gibt Anregungen zur Integration des Themengebiets „GPS“ in den lernfeldorientierten Unterricht.

¹ <https://committee.iso.org/home/tc213> [Stand 2024-40-17]

EXEMPLARISCHE LERNSITUATIONSBESCHREIBUNG

| |
|---|
| Grundlegende Informationen |
| Beruf: Technischer Produktdesigner (auch für Metallberufe auszugsweise nutzbar) |
| Jahrgangsstufe: 11 |
| <p>Lernfeld 8:</p> <p>Bauteile unter Berücksichtigung von trennenden Fertigungsverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln (vorwiegend). Überschneidung mit weiteren Lernfeldern z.B. 7 oder 9 (Schwerpunkt MAK) denkbar. Im 3. Ausbildungsjahr folgt eine weitere Vertiefung der Kompetenzen.</p> <p>Bei Metallberufen liegt der Fokus auf dem Lesen und Verstehen GPS- konformer Zeichnungen.</p> |
| <p>Thema:</p> <p>Im Kontext der Baugruppe und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit leiten sie aus der Funktion eines Bauteiles die Anforderungen an die Form und Genauigkeit ab.</p> <p>→ Anwendung von geometrischen Produktspezifikationen</p> |
| <p>Kernkompetenz des Lernfeldes:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei Entwicklungsprozessen von Bauteilen Gestaltungsregeln für trennende, insbesondere spanende Fertigungsverfahren, und wenden diese bei der Bauteilgestaltung an. Sie informieren sich über trennende Fertigungsverfahren.</p> |
| <p>Ausgewählte Teilkompetenzen der Lernsituation</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler sollen...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Funktion und Einbausituation einer Baugruppe erfassen und identifizieren ➤ Die Einzelteilzeichnungen der einzelnen Komponenten erstellen und anhand deren Funktion GPS-konform ausgestalten ➤ Den Einfluss verschiedener Tolerierungskonzepte auf die Funktion, Fertigung und Verifikation (Messstrategie) nachvollziehen können |
| Geschätzter Zeitumfang: 20 x 45 Minuten (abhängig vom Ausprägungsgrad) |

Lernsituation

Gegeben ist die Baugruppenzeichnung einer Bohrvorrichtung die vorwiegend aus Zerspanungsteilen besteht. Außerdem liegen die Einzelteilzeichnungen der Zerspanungsteile vor, auf denen aber noch keine Informationen hinterlegt sind.

Der Technische Produktdesigner erhält den Auftrag, alle Einzelteilzeichnungen im CAD funktionsgerecht und eindeutig mit Geometrischen Produktspezifikationen zu versehen. Dabei soll auch auf zerspanungstypische Aspekte eingegangen werden.

| POS.NR./ANZAHL | SACHNUMMER/NORM | BESCHREIBUNG |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 14 | 1 ISO 4032 - M 10 | Sechskantmutter |
| 13 | 1 DIN 467 - M 10 | Rändelmutter |
| 12 | 1 DIN 172 - A 10,1 x 20 | Bohrbuchse |
| 11 | 1 DIN 125-1 - B 13 | Unterlegscheibe |
| 10 | 3 ISO 2338 - 6 h8 x 20 | Zylinderstifte - ungehärtet |
| 9 | 4 DIN EN ISO 4762 - M6 x 16 | Innensechskantschraube |
| 8 | 1 100.8 | Distanzring |
| 7 | 1 100.7 | Zentrierling |
| 6 | 1 100.6 | Lagerbolzen |
| 5 | 1 100.5 | Haken |
| 4 | 1 100.4 | Gabelkopf |
| 3 | 1 100.3 | Grundplatte |
| 2 | 1 100.2 | Aufnahmeplatte |
| 1 | 1 100.1 | Ständer |

Baugruppenzeichnung

Material: Siehe Teilzeichnungen

Maßstäbe: 1:2;1:1

Tolerierung ISO 8015

Kontrolle: Schunke, Liedtke, Hehle
Gezeichnet: Rötter
Datum: 19.04.2024

Projekt Bohrvorrichtung 1/9
A3

VERVOLLSTÄNDIGUNG DER EINZELTEILZEICHNUNGEN

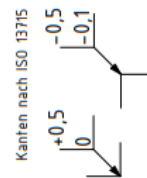
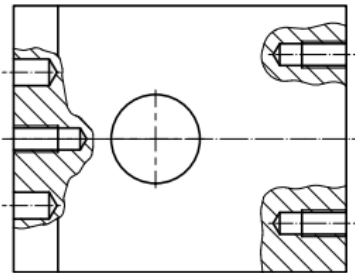
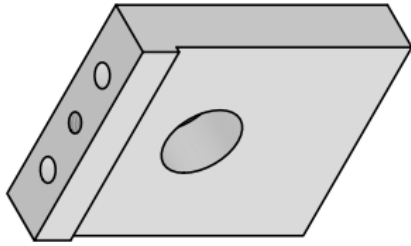
Grundsätzliche Aufgabe:

Für die nachfolgenden Bauteile sind die Einzelteilzeichnungen funktionsgerecht und eindeutig mit Geometrischen Produktspezifikationen zu versehen.

Hinweis:

Der Unterstützungsgrad durch die Lehrkraft hängt von der Komplexität des jeweiligen Bauteils ab. Bei den ersten Bauteilen ist der Unterstützungsbedarf erwartungsgemäß am Größten. Es ist aber davon auszugehen, dass die Auszubildenden auch am Ende der Lernsituation noch nicht in der Lage sind, komplexe Bauteile vollständig und fehlerfrei mit Geometrischen Produktspezifikationen zu versehen.

Für die Technischen Produktdesigner gibt es im 3. Ausbildungsjahr die Möglichkeit das Prozesswissen zur ISO- GPS in weiteren Lernfeldern zu vertiefen.



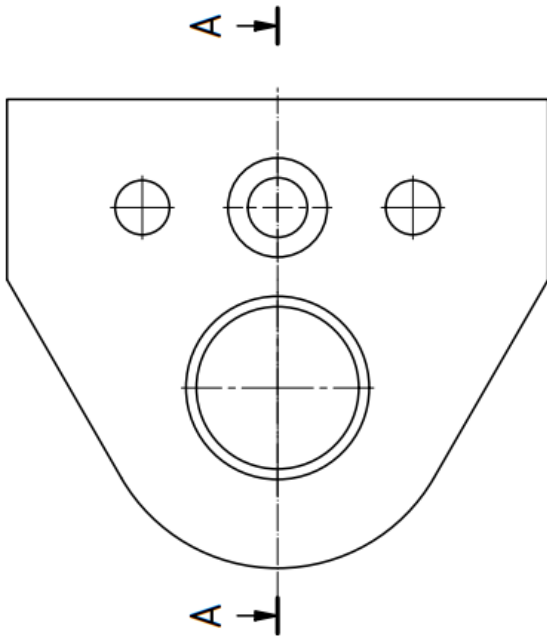
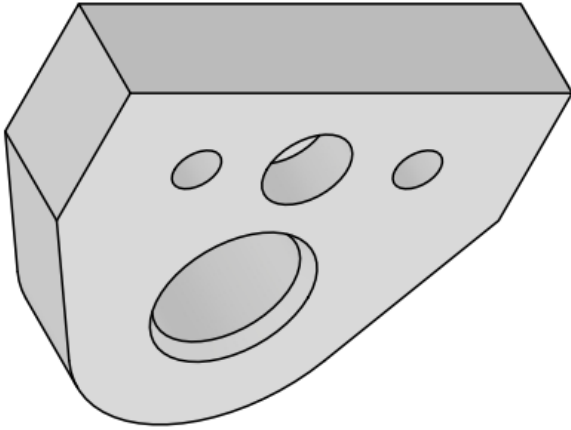
Oberflächenangaben nach ISO 21902



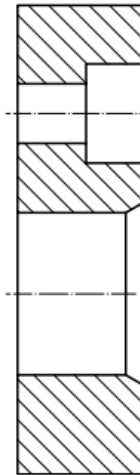
Allgemeintoleranzen nach DIN EN ISO 22061



| | | | |
|---|--|----------------------------------|-----------------------------|
| Tolerierung ISO 8015 | | Pos. Nr.: 1 Sachnummer: 100.1 | Maßstab 1:1 ALMg4,5Mn0,7 |
| Kontrolle: Schünke, Liedtke, Heile Gezeichnet: Ristler Datum: 19.04.2024 | | Ständer | |
| | | | Projekt Bohrvorrichtung |
| | | | 2/9 A3 |



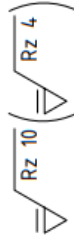
A-A



Kanten nach ISO 13715
 $\begin{matrix} +0,5 \\ 0 \end{matrix}$



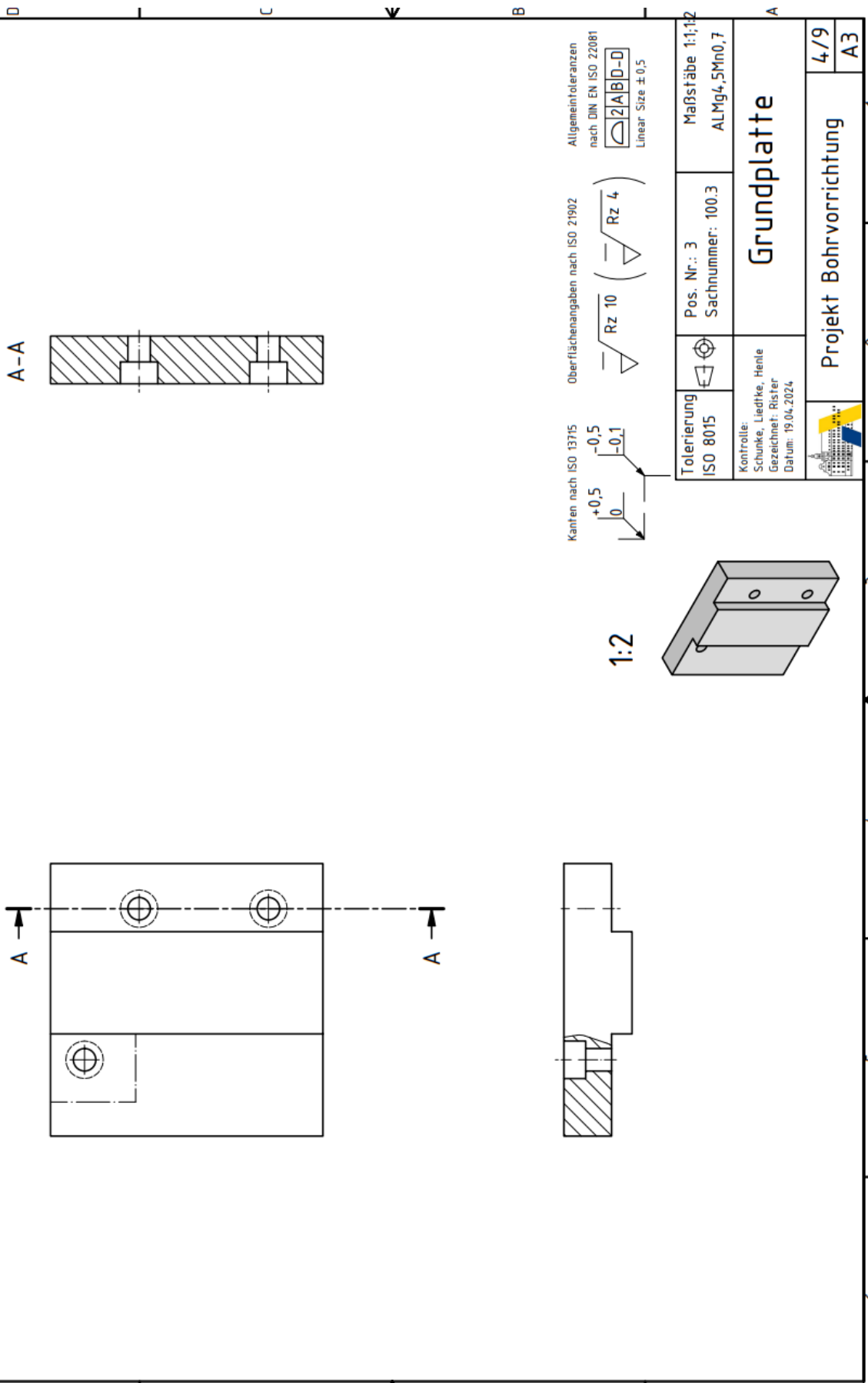
Oberflächenangaben nach ISO 21902

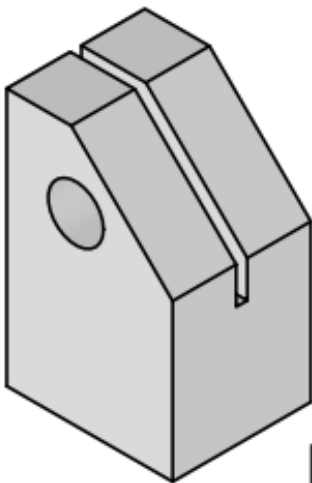
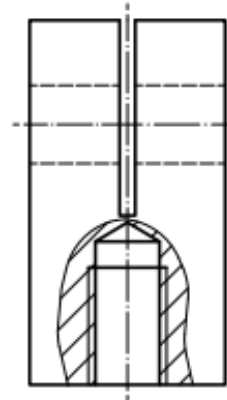
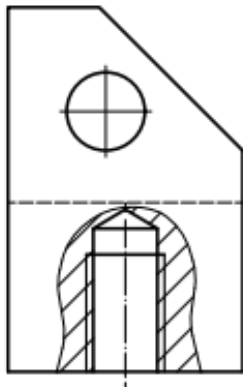


Allgemeintoleranzen
 nach DIN EN ISO 22081

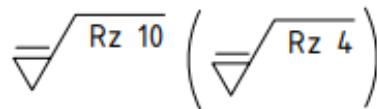


| | | | |
|--|--|-------------------------|--------------|
| Tolerierung ISO 8015 | | Pos. Nr.: 2 | Maßstab 2:1 |
| | | Sachnummer: 100.2 | ALMg4,5Mn0,7 |
| Kontrolle: Schunke, Liedtke, Henle Gezeichnet: Rister Datum: 19.04.2024 | | <h1>Aufnahmeplatte</h1> | |
| Projekt Bohrvorrichtung | | | 3/9 A3 |

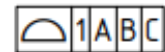




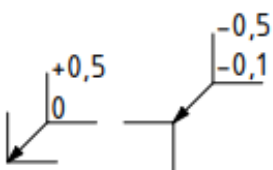
Oberflächenangaben nach ISO 21902




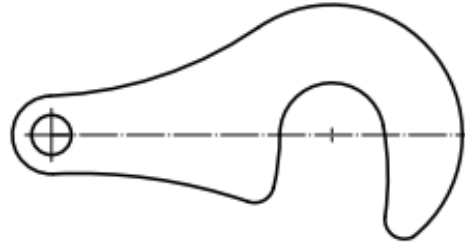
Allgemeintoleranzen
nach DIN EN ISO 22081



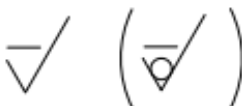
Kanten nach ISO 13715



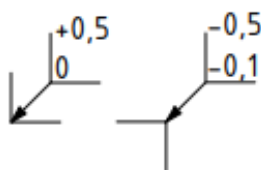
| | | | |
|---|--|----------------------------------|-----------------------------|
| Tolerierung ISO 8015 | | Pos. Nr.: 4 Sachnummer: 100.4 | Maßstab 2:1 ALMg4,5Mn0,7 |
| Kontrolle: Schunke, Liedtke, Hente Gezeichnet: Rister Datum: 19.04.2024 | | <h1>Gabelkopf</h1> | |
|  Projekt Bohrvorrichtung | | | 5/9 A4 |



Oberflächenangaben
nach ISO 21902



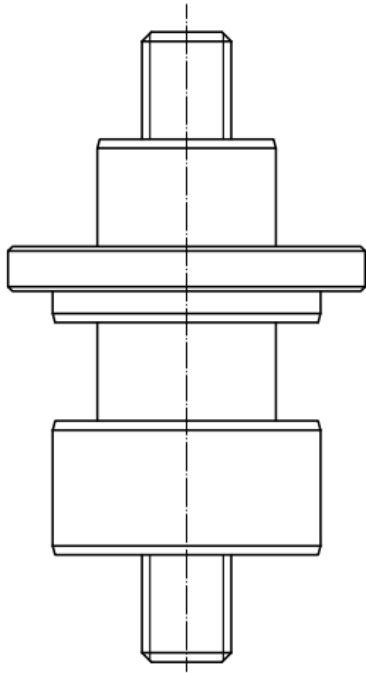
Kanten nach ISO 13715



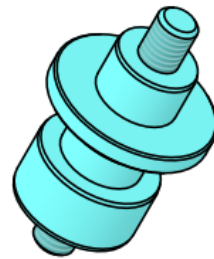
Nenngeometrie aus Datensatz 5 Haken.ipt

| | | | |
|--|--|----------------------------------|----------------------------|
| Tolerierung ISO 8015 | | Pos. Nr.: 5 Sachnummer: 100.5 | Maßstab 1:1 X5CrNi18-10 |
| Kontrolle: Schunke, Liedtke, Henle Gezeichnet: Rister Datum: 19.04.2024 | | Haken | |
| | | | 6/9 |
| | | | A4 |

Projekt Bohrvorrichtung



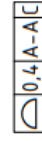
1:1



Oberflächenangaben nach ISO 21902

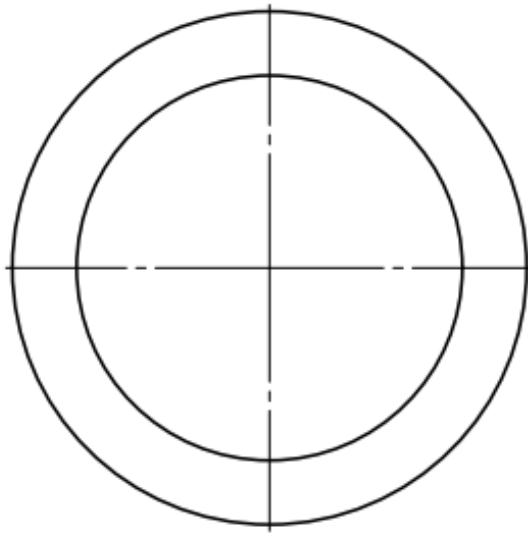


Allgemeintoleranzen
nach DIN EN ISO 22081



Kanten nach ISO 13715
+0,5
0
-0,5
-0,1

| | | | |
|--|--|----------------------------------|---------------------------------|
| Tolerierung ISO 8015 | | Pos. Nr.: 6 Sachnummer: 100.6 | Maßstäbe 2:1:1:1 X5CrNi18-10 |
| Kontrolle: Schünke, Liedtke, Henle Gezeichnet: Rister Datum: 19.04.2024 | | Lagerbolzen | |
| Projekt Bohrvorrichtung | | | 7/9 A3 |

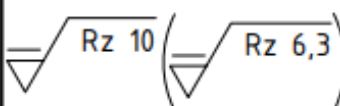


1:1

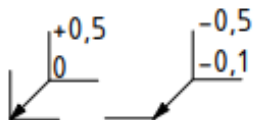


Oberflächenangaben

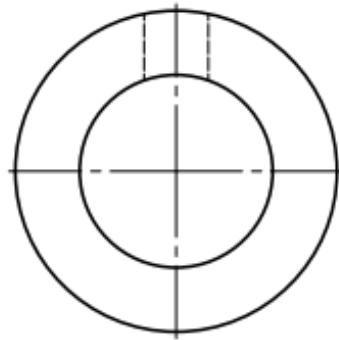
nach ISO 21902



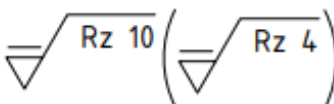
Kanten nach ISO 13715



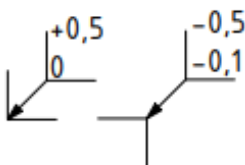
| | | | |
|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| Tolerierung ISO 8015 | | Pos. Nr.: 7 Sachnummer: 100.7 | Maßstäbe 2:1;1:1 ALMg4,5Mn0,7 |
| Kontrolle: Schunke, Liedtke, Henle Gezeichnet: Rister Datum: 19.04.2024 | | Distanzring | |
| | | | 8/9 |
| Projekt Bohrvorrichtung | | | A4 |




Oberflächenangaben
nach ISO 21902



Kanten nach ISO 13715



| | | | |
|---|--|----------------------------------|-----------------------|
| Tolerierung ISO 8015 | | Pos. Nr.: 8 Sachnummer: 100.8 | Maßstab 2:1 100Cr6 |
| Kontrolle: Schunke, Liedtke, Henle Gezeichnet: Rister Datum: 19.04.2024 | | <h1>Zentrierring</h1> | |
|  Projekt Bohrvorrichtung | | | 9/9 A4 |

DIGITALE TRANSFORMATION - FORTBILDUNGSMODULE

Akademie für
Lehrerfortbildung
und Personalführung

Digitale Transformation – Wirtschaft 4.0 – Fortbildungsmodule der ALP Dillingen



| FACHGRUPPEN | | MODULE | |
|--|--|---|---|
| DATEN-KOMMUNIKATION FACHGRUPPE 1 | Grundlagen der Kommunikationsnetze | AKTORIK/SENSORIK FACHGRUPPE 2 | Pneumatik/ Elektropneumatik |
| | Digitale Kommunikation in einem Produktionssystem | | Hydraulik/ Elektrohydraulik |
| | OPCuA Vertikale Kommunikation | | Energieeffizienz in der E-Pneumatik |
| | IT-Sicherheit in Produktionsnetzen | | Energieeffizienz in der E-Hydraulik |
| | | | Frequenzumrichter in einem CPS |
| DIGITALER PRODUKT-ENTWICKLUNGSZYKLUS FACHGRUPPE 3 | CAD | ROBOTIK FACHGRUPPE 4 | Grundlagen Robotik |
| | CAM | | M4.1.1 ABB Universal Robots |
| | CAM mit Inventor M3.2 HSM (Fräsen) | | M4.1.2 Mitsubishi |
| | CAM mit SolidCAM M3.1 (Drehen-Fräsen) | | M4.1.3 |
| | Grundlagenkurs – Dimensionale und geometrische Tolerierung auf Basis ISO GPS | | Automation und Roboterintegration |
| Aufbaukurs – Dimensionale und geometrische Tolerierung auf Basis ISO GPS | | | |
| STEUERUNG FACHGRUPPE 5 | Kleinsteuerung LOGO | FACHGRUPPEN-ÜBERGREIFENDE MODULE | Grundlagen IoT-Systeme |
| | Grundlagen der SPS-Programmierung (TIA-Portal) | | Hackathon |
| | Grundkurs Ablaufsteuerung | | Virtualisierung in der Automation |
| | Aufbaukurs SPS-Programmierung | | Grundlagen Virtualisierung T3.1 in der Automation |
| | Aufbaukurs Ablaufsteuerung | | Prozesssimulation in T3.2 der Automation |
| | | Digitale Zwillinge in T3.3 der Automation | |
| | | Maschinelles Lernen | |

Stand 11.2023