

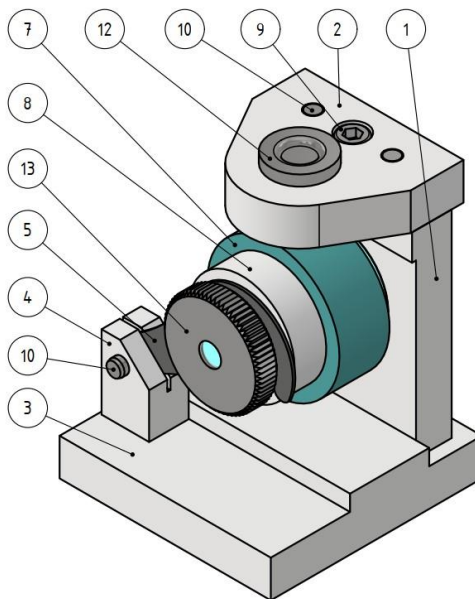


Akademie für Lehrerfortbildung

Digitale Transformation

Grundlagen der Geometrischen Produktspezifikation (GPS)

M3.3



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
Technische Überlegungen	6
Lab 01 – Tolerierungsgrundsätze - Einstieg.....	7
Lab 02 – Tolerierungsgrundsätze (ISO 8015).....	10
Lab 03 – Tolerierungsgrundsätze	12
Lab 04 – Dimensionell Tolerierung.....	14
Lab 05 – Dimensionelle Tolerierung.....	16
Lab 06 – Dimensionelle Tolerierung/Auswertung.....	18
Lab 07 – Dimensionelle Tolerierung / Auswertung.....	20
Lab 08 – Bezüge-/Bezugssysteme	22
Lab 09 – Bezüge-/Bezugssysteme	24
Lab 10 – Bezüge-/Bezugssysteme	26
Lab 11 – Bezüge-/Bezugssysteme	28
Lab 12 – Geometrische Tolerierung	30
Lab 13 – Geometrische Tolerierung	32
Lab 14 – Grundlagen Messtechnik	34
Ausstattung für Laborübungen	38
Digitale Transformation - Fortbildungsmodule.....	39

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 Herzogenaurach



Joseph-von-Fraunhofer-Schule

Staatliche Berufsschule I Straubing-Bogen



Staatl. Berufliches
Schulzentrum
Wasserburg a. Inn



burkhart-grob-schule
technikerschule
mindelheim



Staatliches
Berufliches
Schulzentrum

Herzogenaurach
Höchststadt
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. 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 Berufsaus- und Weiterbildung Einzug gehalten.

Das Fortbildungsmodul „Grundlagen der Geometrischen Produktspezifikation (GPS)“ führt an das Thema „GPS“ heran und dient dazu, Verständnis für das neue technische Kommunikationssystem zu bekommen. Die Laborübungen befähigen die Teilnehmer GPS-Symbole lesen und verstehen zu können. D.h. das Lesen einer GPS-konformen technischen Zeichnung, steht im Fokus des Lehrgangs.

Folgende Lernsituationen geben Anregungen zur Integration des Themengebiets „GPS“ in den lernfeldorientierten Unterricht.

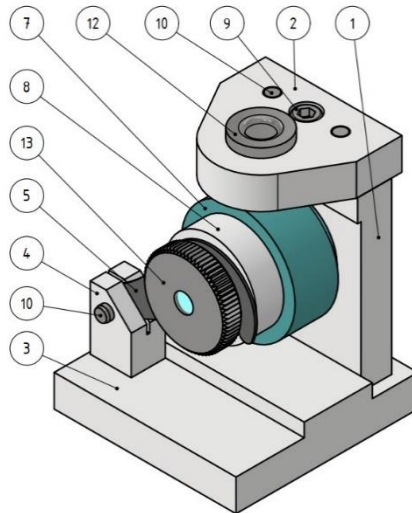
¹ <https://committee.iso.org/home/tc213> [Stand 2024-40-17]

EXEMPLARISCHE LERNSITUATIONSBESCHREIBUNG

Grundlegende Informationen
Beruf: Technischer Produktdesigner/in
Jahrgangsstufe: 11
Lernfeld 7: Bauteile unter Berücksichtigung von trennenden Fertigungsverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln
Thema: Technische Kommunikation gemäß ISO-GPS
<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>Im Kontext der Baugruppe und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit leiten sie aus der Funktion eines Bauteiles die Anforderungen an die Form und Genauigkeit ab. Sie berücksichtigen die Eigenschaften der verwendeten Werk- und Hilfsstoffe. Sie verwenden auch englischsprachige Fachbegriffe für Bauteile, Werkstoffe und Verfahren. Sie informieren sich über CNC- und CAM-gerechte Datenbereitstellung und erstellen fertigungsgerechte Zeichnungsableitungen mit Maß-, Form- und Oberflächenangaben.</p>
<p>Ausgewählte Teilkompetenzen der Lernsituation</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler sollen...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erstellen technische Zeichnungen von Werkstücken nach Vorgaben von GPS-Normen ➤ Lesen technische Zeichnungen mit GPS-Symboliken und erklären deren Bedeutung ➤ Kennen grundlegenden Prinzipien des ISO-GPS-Normenwerks (z.B. Tolerierungsgrundsätze) ➤ Kennen Anwendungsschritte bei der Erstellung einer technischen Zeichnung nach der ISO-GPS und wenden diese an.
Geschätzter Zeitumfang: 30 x 45 Minuten

Lernsituation

Die vorliegende Baugruppe „Bohrvorrichtung“ ist der zentrale Lehr- und Lerngegenstand in den Laborübungen. Fertigungstechnischer Schwerpunkt ist die spanende Fertigung. Neben Fräs- und Bohrbearbeitungen kommt hier das Drehen zum Einsatz.



CAD-Baugruppe Bohrvorrichtung 1

Dementsprechend werden für den nach der Konstruktion angeschlossenen Fertigungsprozess, technische Zeichnungen oder 3D-CAD-Modell mit fertigungstechnischen Informationen benötigt. Die Dokumente und digital aufbereiteten Daten (CAD-Modell, Stücklisten, etc.) erstellt der Technische Produktdesigner/in.

Die Einzelteile der Baugruppe sowie die Baugruppe selbst liegen in Form von 3D-CAD-Daten (z.B. Step-files) vor. Die abgeleiteten technischen Zeichnungen der Laborübungen sind unbemaßt, d.h. ohne Spezifizierung. Diese wird im Rahmen der Laborübungen erstellt. Um am Ende, eine vollständige und eindeutige technische Zeichnung zu generieren, werden folgende Themengebiete in den Laborübungen durchlaufen.

- Tolerierungsgrundsätze
- Dimensionelle Tolerierung
- Bezüge und Bezugssystem
- Geometrische Tolerierung
- Grundlagen der Messtechnik (Verifikation)
- Anwendungsschritte zur Tolerierung
- Technische Oberflächen
- Allgmeintoleranzen (neu, ISO 22081)

Bei einigen Laborübungen werden zusätzliche Übungen angeboten, welche mit der Baugruppe Bohrvorrichtung nichts zu tun haben (vgl. z.B. Lab-04, ...).

TECHNISCHE ÜBERLEGUNGEN

CAS, CAD, CAM, CAE, ... Daten werden im Kontext einer industriellen Produktentwicklung und -entstehung digital, mit CAD-Systemen in der Konstruktion erzeugt. Diese Konstruktionsdaten (CAD-Datensätzen) werden in mehr oder weniger abgewandelten Form an die Produktion digital und analog weitergeleitet.

Die in analoger Form vorliegende Zeichnung wird zunehmend von sogenannten PMI's – Product Manufacturing Informations abgelöst.

D.h. die Merkmalsbeschreibung (Maßangaben, Tolerierungen, Bezüge, etc.) findet bereits im 3D-Datensatz statt. Egal, ob die Spezifizierung im Datensatz oder auf der technischen Zeichnung realisiert wird, das Ziel ist immer eine vollständige und eindeutige Beschreibung des Produkts in Abhängigkeit der Funktion. Hierfür reichten, die bis vor Einführung des GPS-Normenwerks verwendeten Symboliken in technischen Zeichnungen, nicht aus. Die GPS-Normen versuchen diese Lücke zu schließen, um eine eindeutige technische Kommunikation für die drei Bereich Konstruktion, Fertigung und Qualitätssicherung zu ermöglichen.

Die Laborübungen sind so gestaltet, dass sie die o.g. Grundlagengebiete (Tolerierungsgrundsätze, geometrische Tolerierung etc.) bedienen. In erster Linie geht es im Kontext von GPS um funktionsgerechte Merkmalsbeschreibung eines Produkts. Um dies Merkmalsbeschreibung umsetzen zu können, muss die Symbolik der GPS für jeden Anwender klar sein. Das Lesen und Interpretieren der GPS-Symbolik beschreibt in diesem Fortbildungsmodul das Anforderungsniveau bzw. die Kognitionsstufe.

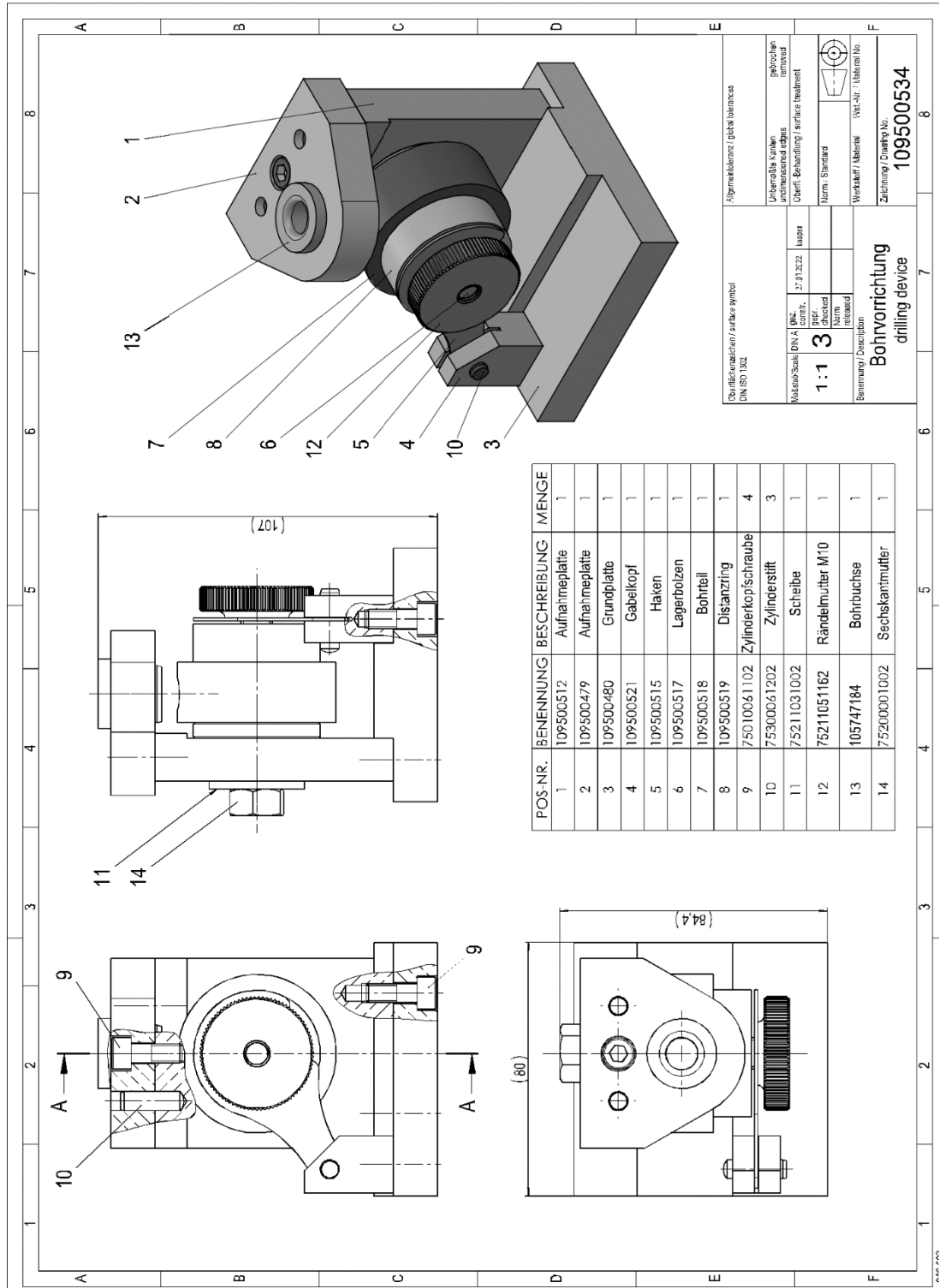
Parallel dazu wird auf die messtechnischen Auswirkungen dieser Symbolsprache eingegangen, damit die Tragweite dieser Beschreibung zwischen den Teilbereichen Konstruktion, Fertigung und Qualitätswesen erkannt wird.

D.h. es wird die Frage geklärt, welche Auswirkungen haben gewisse Angaben in einer technischen Zeichnung bis auf die Beteiligten im Messwesen (Verifikation).

Im Grundlagenkurs geht es um die Symbolsprache der GPS. Was bedeutet z.B. der Modifikator „GG“ hinter einer Maßangabe? Im Aufbaukurs wird dieses Sachwissen vertieft, um auf Grundlage der Funktion einer Baugruppe vollständig und eindeutige Fertigungsunterlagen (technische Dokumentationen) generieren zu können.

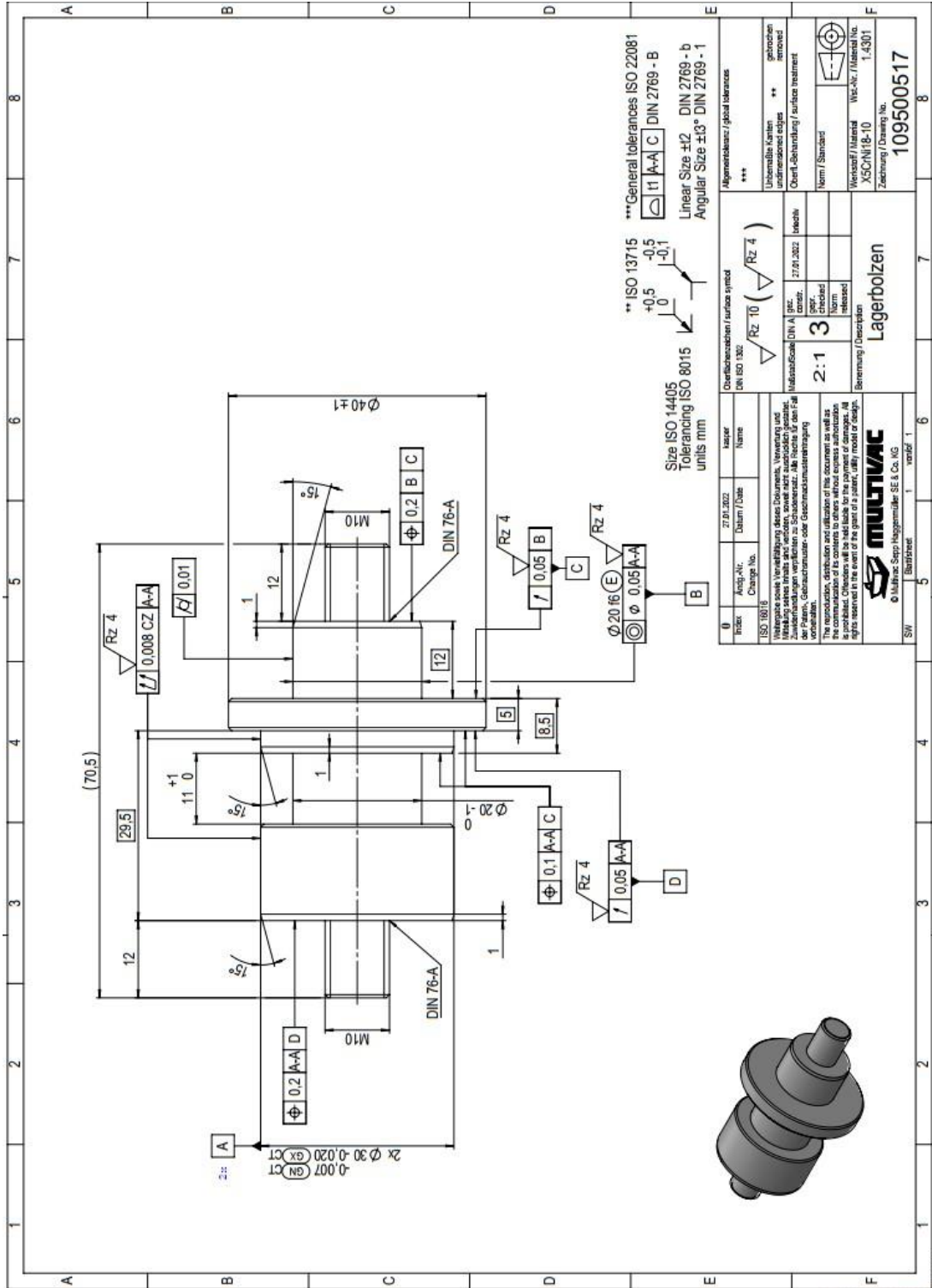
LAB 01 – TOLERIUNGSGRUNDSÄTZE - EINSTIEG

Die folgende Zeichnung stellt den Zusammenbau der Baugruppe Bohrvorrichtung dar. Die Zeichnung [109500517] des Lagerbolzens (Pos. Nr. 6), ist gemäß der GPS-Normen erstellt.



016.003

Charakterisierung / surface symbol DN ISO 1802	Algemeinabkürzung / general abbreviations
Maßstab / Scale DN A	Zu bearbeitende Kanten / unmeasured edges gekürztes / removed
Größe / Size 27,012022	Oberfl.-Behandlung / surface treatment
Part.-Abkürzung / part. abbrev. norm.	Norm. Standards
Abkürzung / abbrev. norm.	Verfahrens- / Verfahren-Nr. / process No.
Bemerkung / Description	Zeichnung / Drawing No. 109500534



Size ISO 14405
Tolerancing ISO 8015
units mm

ISO 13715
+0.5
0
-0.5
-0.1

General tolerances ISO 22081
11 A-A C DIN 2769 - B

Linear Size ± 2 DIN 2769 - b
Angular Size $\pm 3^\circ$ DIN 2769 - 1

ISO 1878	Index	Ändr.-Nr.	Datum / Jahr	Änderung / Inhalt	Name	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben
<p>Wichtige sowie Verarbeitungs-Änderungen, Verwertung und Weiterentwicklung sind im Änderungsprotokoll festzuhalten. Es ist die Verantwortung der Fertigung, die Änderungen zu berücksichtigen und umzusetzen.</p> <p>The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the disclosure of its contents to third parties without the written permission of the copyright holder is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the patent or a utility model or design.</p>								
Oberflächeneigenschaften / surface finish			Oberflächeneigenschaften / global tolerances			Übersichtszeichnungen / surface treatment		
DN ISO 1302			Rz 10 (Rz 4)			Übersichtszeichnungen / surface treatment		
Maßstab DIN A 1:1			Maßstab			Werkstoff / Material		
2:1			3			X5CrNi18-10		
Norm			Norm			Werkstoff / Material		
releas			releas			1.4301		
releas			releas			Zeichnung / Drawing No.		
releas			releas			109500517		
releas			releas			Lagerbolzen		
releas			releas			SW		
releas			releas			Blatt 1 von 1		
releas			releas			SE & Co. KG		
releas			releas			MULTIVAC		
releas			releas			© Multivac Sepp Haggenmüller SE & Co. KG		

Aufgaben

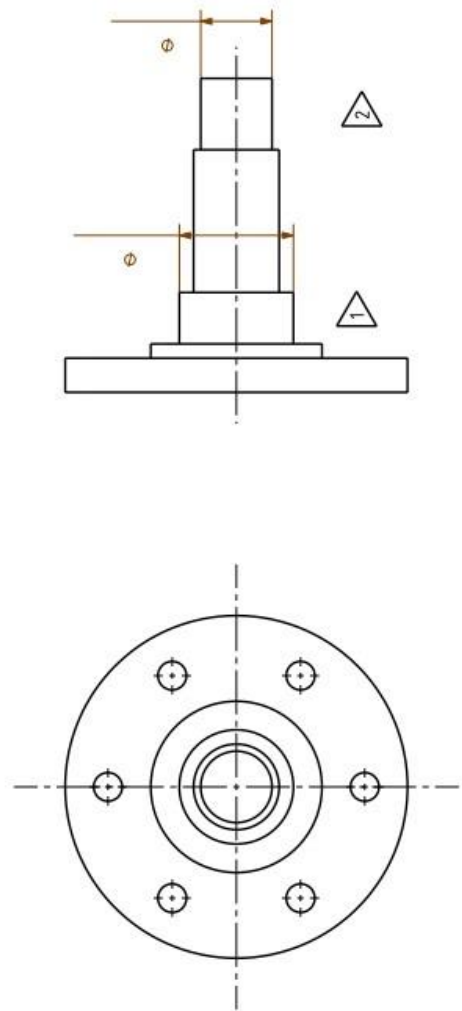
1. Markieren sie farblich unbekannte Symbole und Anmerkungen auf der Zeichnung.
2. Versuchen Sie die technischen Informationen zu interpretieren. Gerne auch im Austausch mit den Kolleginnen und Kollegen.

Notizen

2

LAB 02 – TOLERIUNGSGRUNDSÄTZE (ISO 8015)

Die Zylinderdurchmesser der Lagersitze 1 und 2 werden mit dem Unabhängigkeitsprinzip mit Hüllbedingung bemaßt. Auf den Innenring wirkt eine Punktlast, der Außenring dreht. Lager 1: DIN 625 – 6208 / Lager 2: DIN 625 - 6305

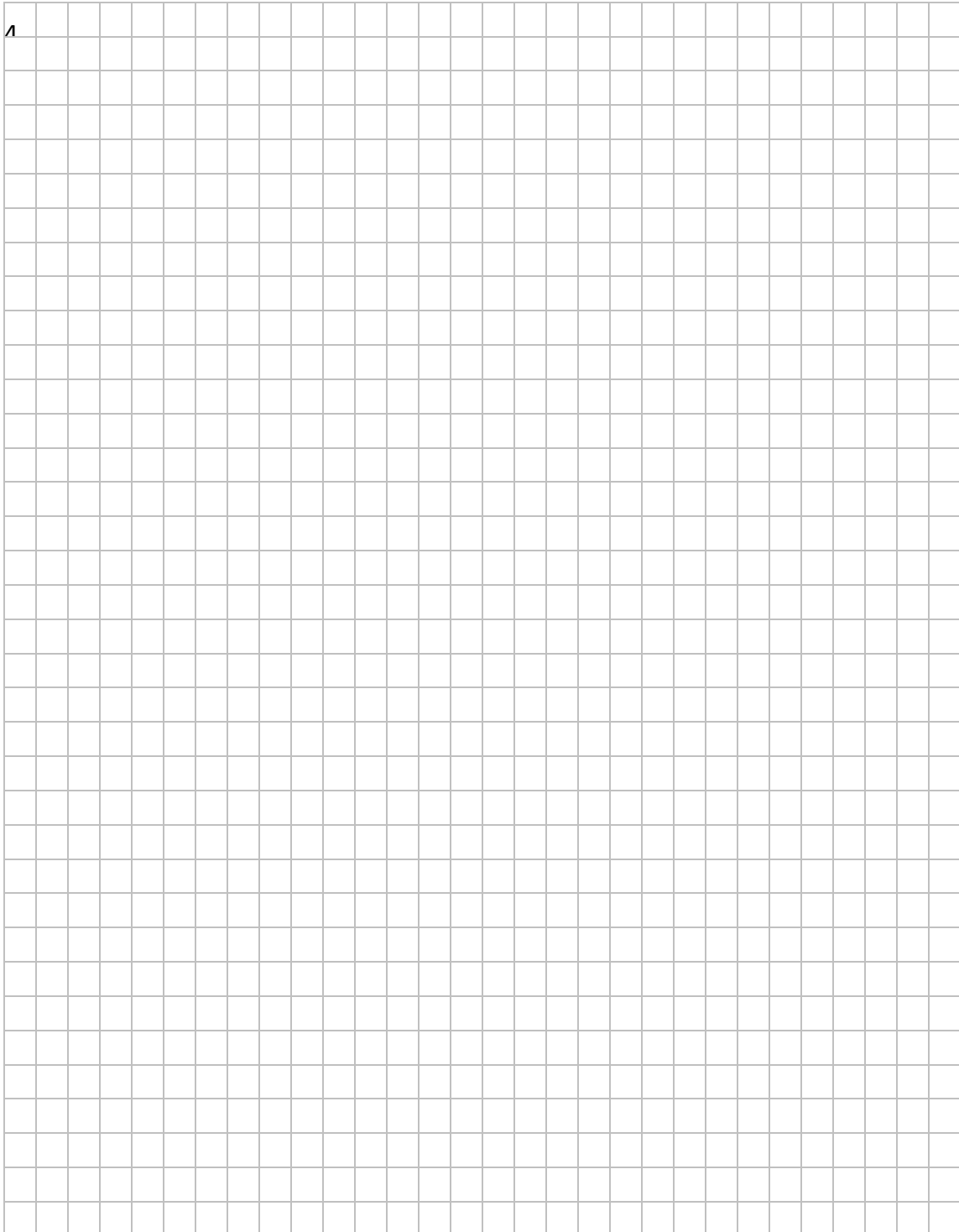
1	2	3	4	5	6																																
A					B																																
<p>Aufgabenbeschreibung: Übung Tolerierungsgrundsätze</p> <p>Die Zylinderdurchmesser der Lagersitze 1 und 2 werden mit dem Unabhängigkeitsprinzip mit Hüllbedingung bemaßt. Auf den Innenring wirkt eine Punktlast (Außenring dreht) Lager 1: DIN 625 – 6208 Lager 2: DIN 625 – 6305 Bemaßen sie die Durchmesser der beiden Lagersitze gemäß der Angabe.</p>																																					
C		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">Maßstab: - 1:2</td> <td style="width: 25%;">(Gewicht) x g</td> <td style="width: 25%;">Material</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tolerierung ISO 8015</td> <td colspan="2">Werkstoff:</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Tolerierungsgrundsätze</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Lagerbock</td> </tr> </table>					Maßstab: - 1:2	(Gewicht) x g	Material	Tolerierung ISO 8015		Werkstoff:		Tolerierungsgrundsätze				Lagerbock																			
	Maßstab: - 1:2	(Gewicht) x g	Material																																		
Tolerierung ISO 8015		Werkstoff:																																			
Tolerierungsgrundsätze																																					
Lagerbock																																					
D		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Datum</td> <td style="width: 25%;">Name</td> <td style="width: 25%;">Name</td> <td style="width: 25%;">Name</td> </tr> <tr> <td>Bear. -</td> <td>Gepr. -</td> <td>Norm</td> <td>Übung 01-01</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> AUP Billingen Fachgruppe Digitale Produktentwicklung </td> </tr> <tr> <td colspan="2">URspr.</td> <td colspan="2">(Ers.f.:)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">(Ers.d.):</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Blatt</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">. B.L.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">A4</td> </tr> </table>				Datum	Name	Name	Name	Bear. -	Gepr. -	Norm	Übung 01-01	AUP Billingen Fachgruppe Digitale Produktentwicklung				URspr.		(Ers.f.:)				(Ers.d.):				Blatt				. B.L.				A4	
Datum	Name	Name	Name																																		
Bear. -	Gepr. -	Norm	Übung 01-01																																		
AUP Billingen Fachgruppe Digitale Produktentwicklung																																					
URspr.		(Ers.f.:)																																			
		(Ers.d.):																																			
		Blatt																																			
		. B.L.																																			
		A4																																			

Aufgabe

Bemaßen Sie die beiden Durchmesser der Lagersitze gemäß der Aufgabenstellung.

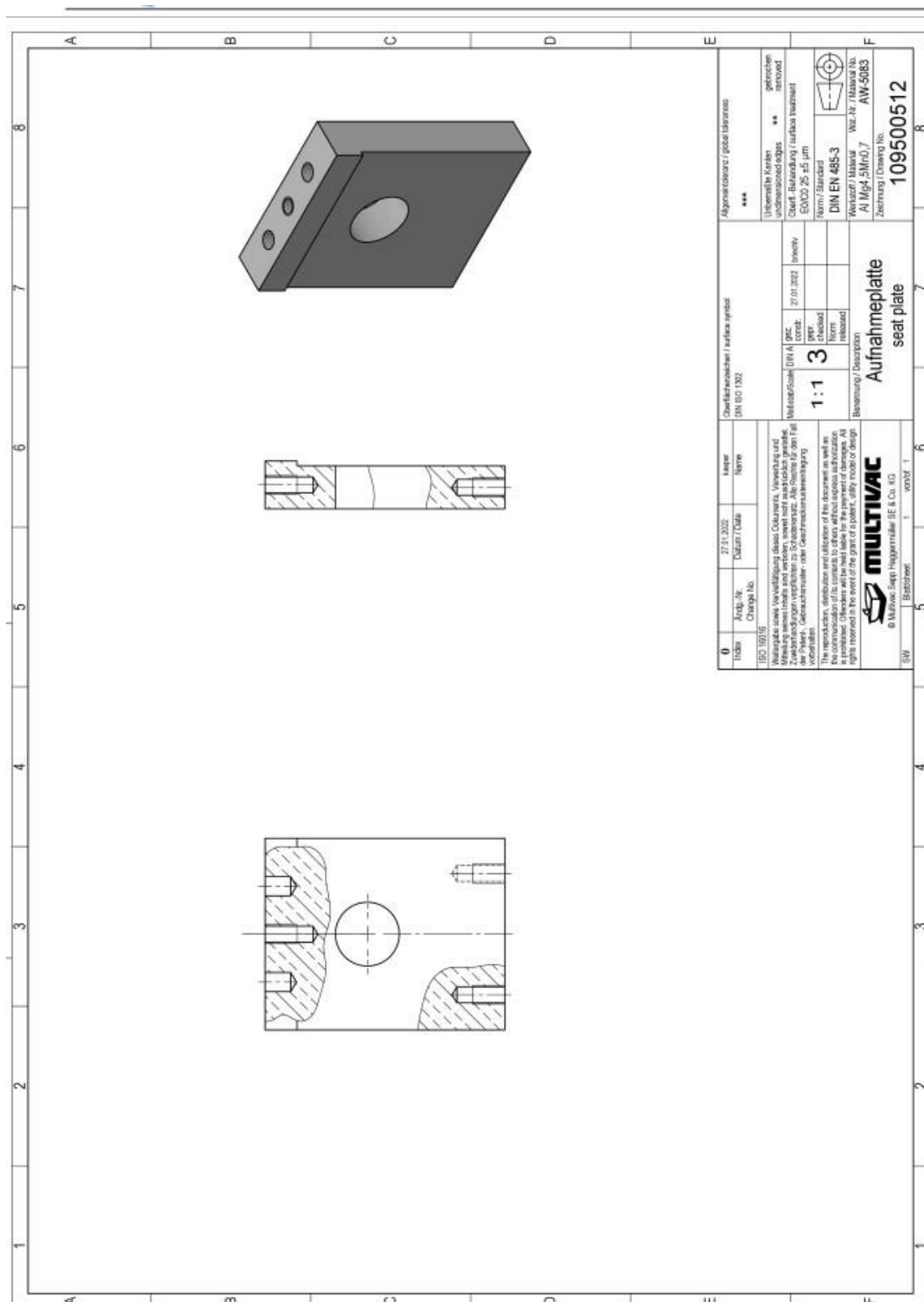
Notizen

1

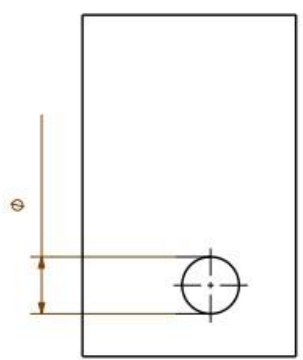
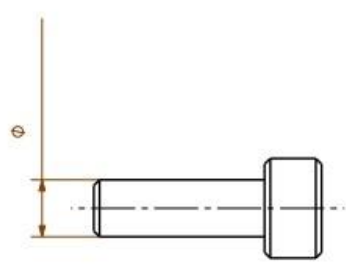



LAB 03 – TOLERIERUNGSGRUNDSÄTZE

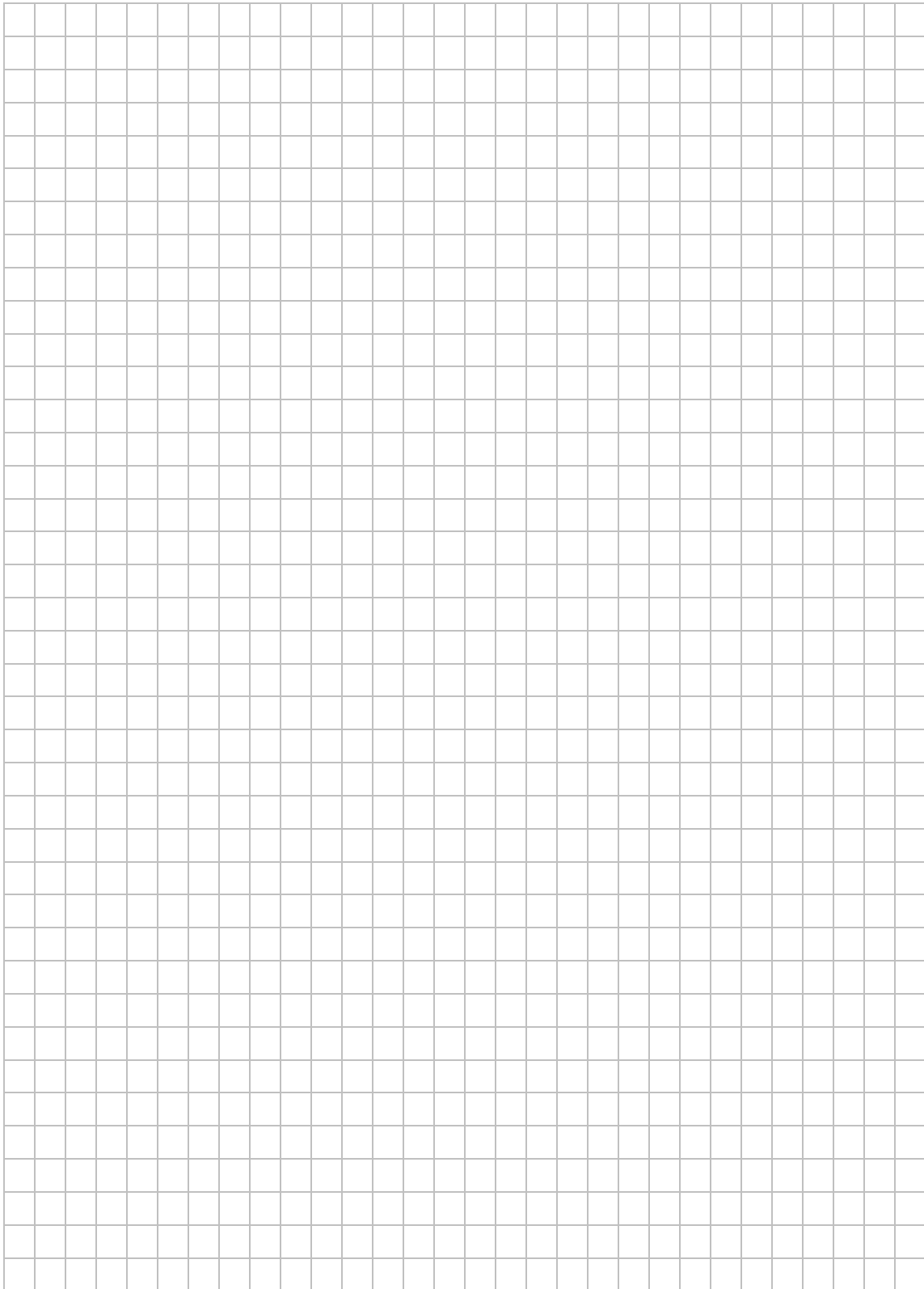
Die Aufnahmeplatte (Pos. Nr. 1) hat oben zwei Bohrungen für die Aufnahme der Zylinderstifte DIN EN ISO 8734 – 10 x 16 – B (Pos. Nr. 10).



LAB 04 – DIMENSIONELL TOLERIERUNG

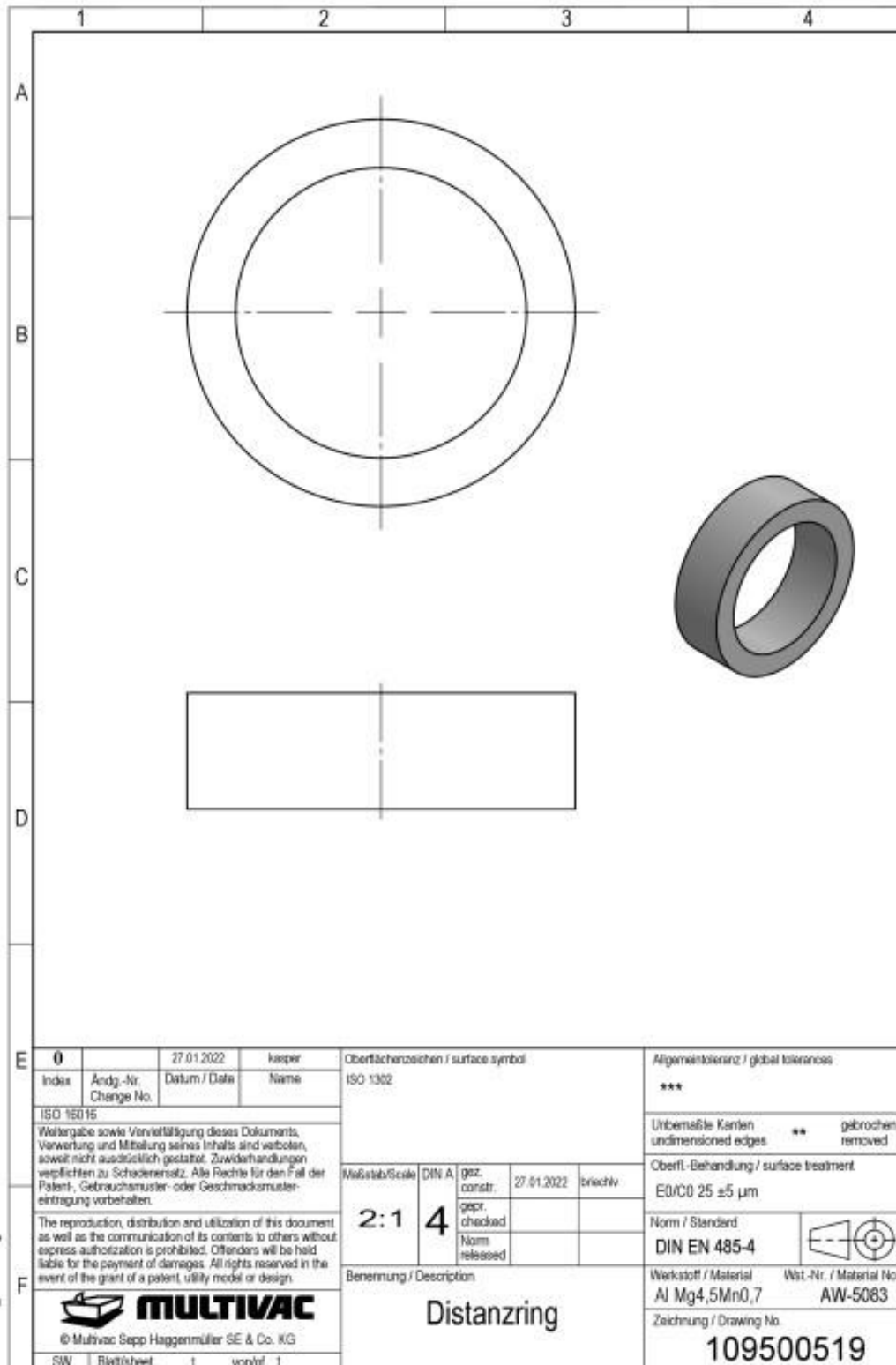
1	2	3	4	5	6	
<p>A</p> <p style="text-align: center;">Platte</p> 			<p>B</p>  <p style="text-align: center;">Bolzen</p>			
<p>C</p> <p>Aufgabenbeschreibung: Bemaßen sie die beiden Werkstücke gemäß folgender Spezifikation. Der Bolzen und die Aufnahmebohrung in der Platte haben einen Nenndurchmesser von $\varnothing 20$ mm. Bolzen und Bohrung werden mit geringem Passungsspiel gepasst gemäß Passungsempfehlung DIN 7157 Reihe 1 (vgl. Tabellenbuch). Der Bohrungs- und Bolzendurchmesser wird fertigungsgerecht und fertigungsgerecht gemäß ISO 14405-1 bemaßt. Die Maßangaben werden dafür als direkte globale Größenmaße angegeben. D.h. Nennmaße inkl. der ISO-Toleranzangaben werden mit globalen Modifikatoren versehen.</p>						
<p>D</p> <p>FESTLEGUNG</p> <p>PLATTE - Bohrung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Größtmaß wird nach dem Prinzip der kleinsten Abweichungsquadrate (Gauß, best fit) ausgewertet, - Das Kleinmaß wird als größtes einbeschriebenes Geometrieelement ausgewertet (Pferchkreis). <p>BOLZEN - Bolzenabsatz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Größtmaß wird als kleinstes umschriebenes Geometrieelement ausgewertet (Minimale Hülle). - Das Kleinmaß wird nach dem Prinzip der kleinsten Abweichungsquadrate (Gauß, best fit). 						
		<p>Tolerierung ISO 8015</p>		<p>Maßstab - -</p>	<p>(Gewicht) x g Material</p>	
<p>Bear. - Gepr. - Norm</p>		<p>Datum -</p>		<p>Name Name Name</p>		
<p>Übung 02-01 AP Billigen Fachgruppe Digitale Produktentstehung</p>				<p>Dimensionelle Tolerierung Bolzen - Platte</p>		
		<p>Urspr. -</p>		<p>(Ers.f..) (Ers.d..)</p>		
				<p>Blatt -</p>	<p>B.L -</p>	
				<p>A-4</p>		

Notizen



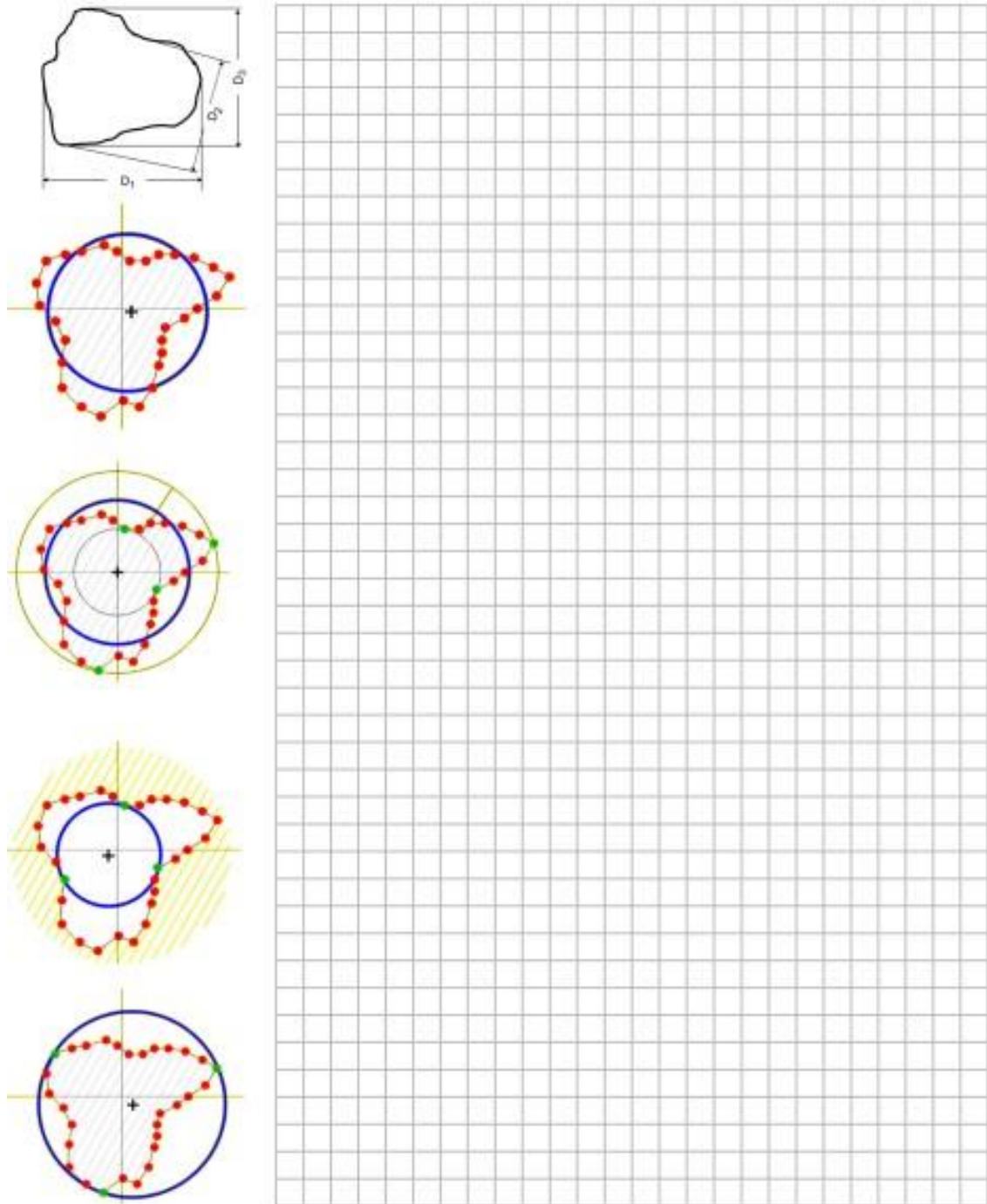
LAB 05 – DIMENSIONELLE TOLERIERUNG

Der Distanzring (Pos. Nr. 2) hat einen Innendurchmesser $d_i = 30$ mm. Das obere Abmaß Es beträgt $+0,2$ mm, das untere Abmaß $Ei = 0$ mm.



LAB 06 – DIMENSIONELLE TOLERIERUNG/AUSWERTUNG

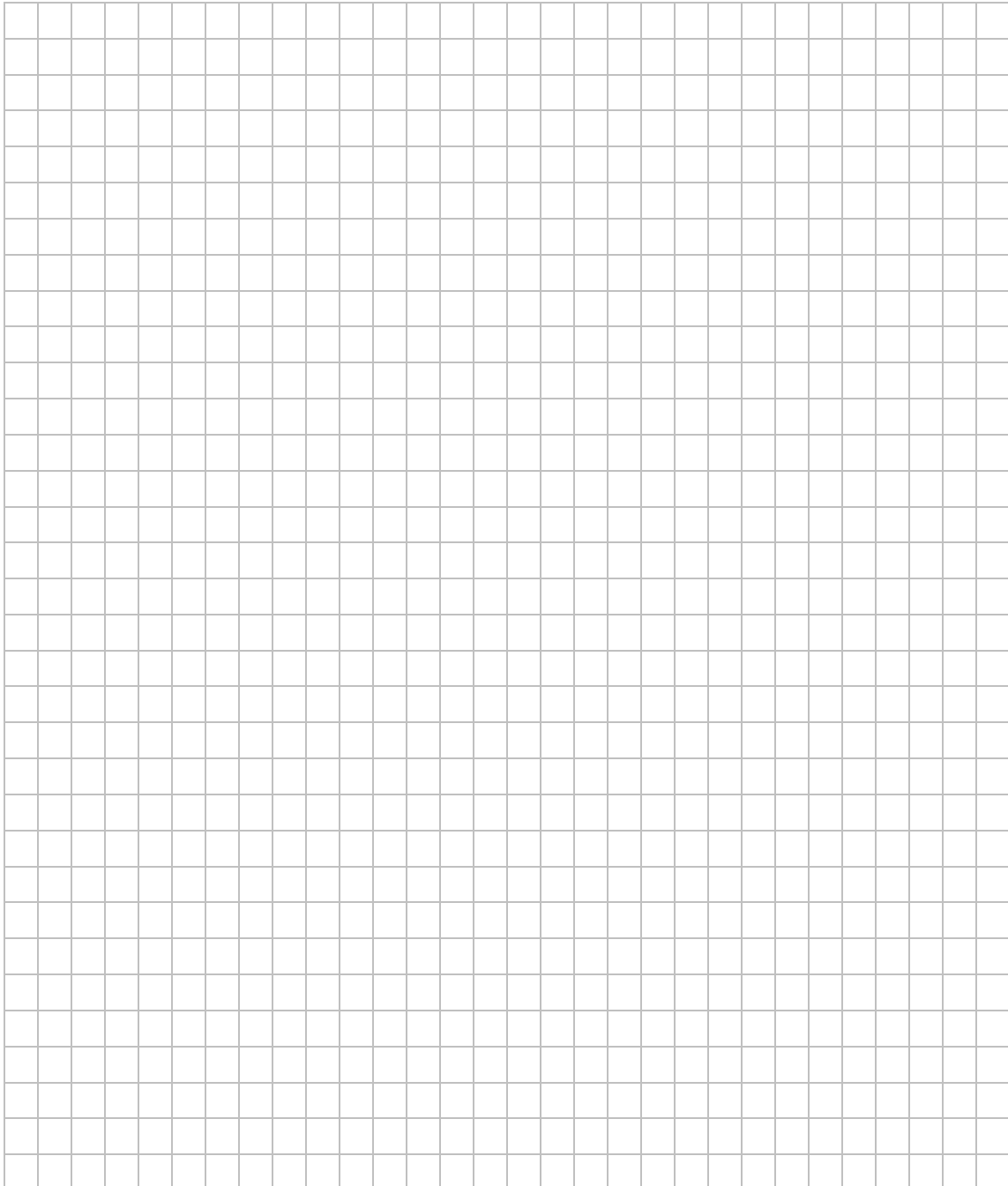
Die folgenden Darstellungen zeigen Punktwolken und Auswertungen von Koordinatenmessmaschinen (KMG).



Aufgaben

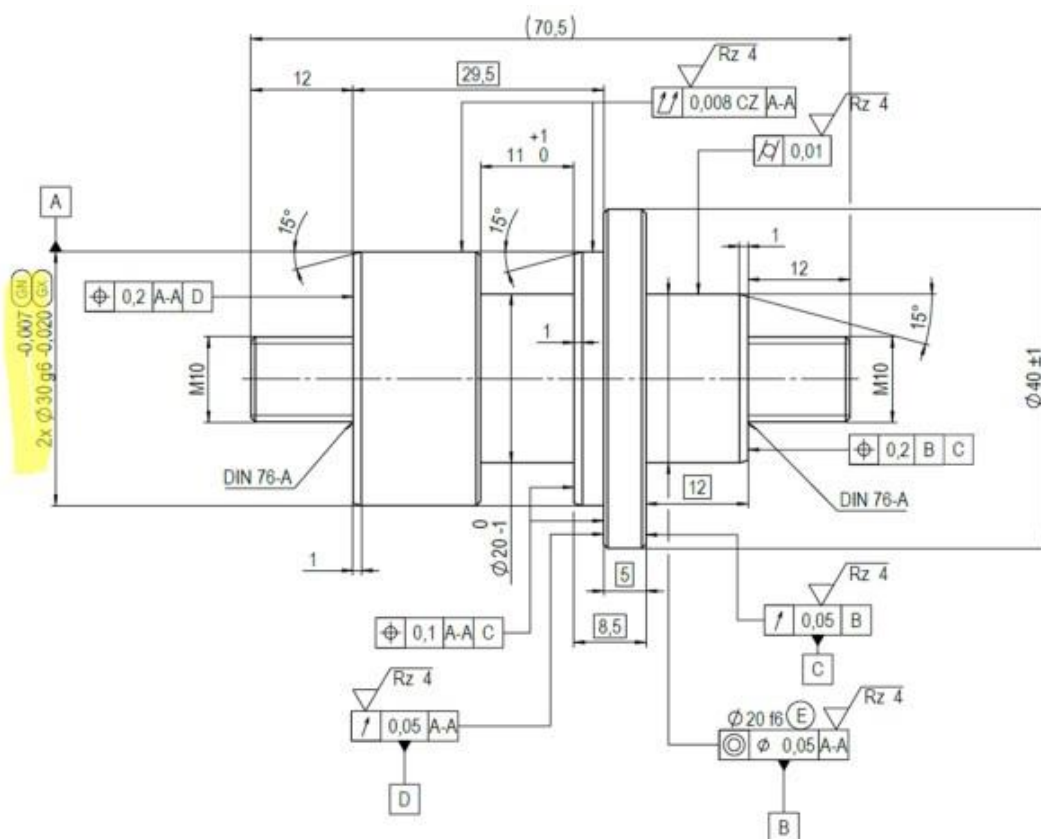
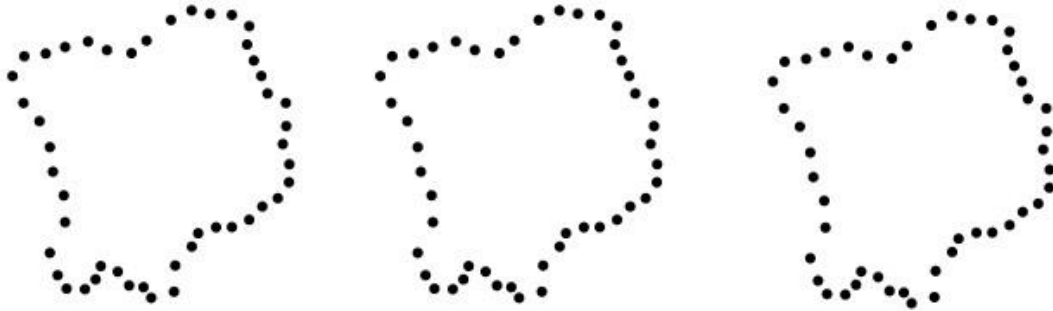
1. Welches Auswerteverfahren ist jeweils abgebildet?
2. Wie ist der Einsatz zu begründen?

Notizen



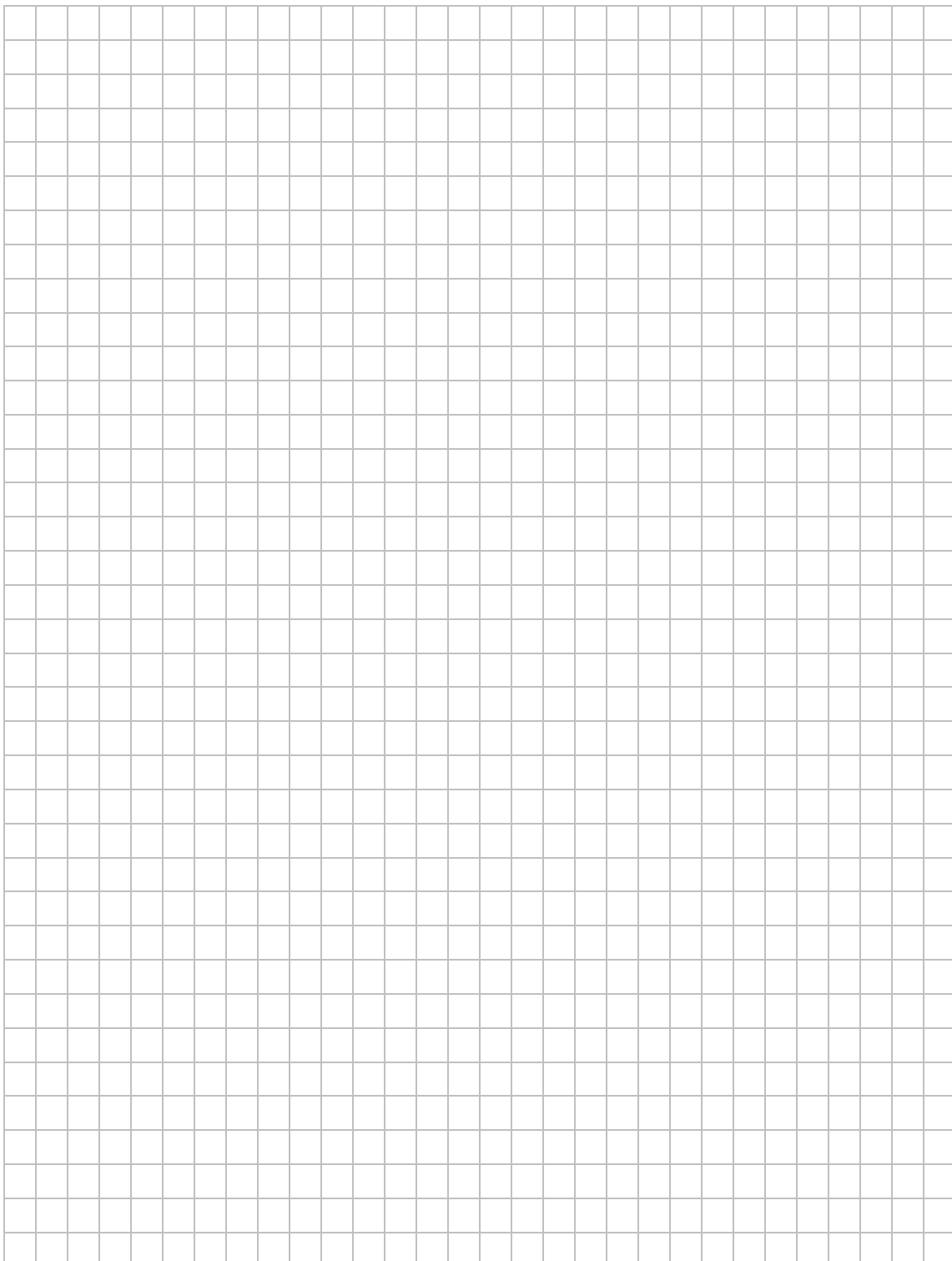
LAB 07 – DIMENSIONELLE TOLERIERUNG / AUSWERTUNG

Nachfolgend ist eine Punktwolken einer Koordinatenmessmaschine dargestellt.

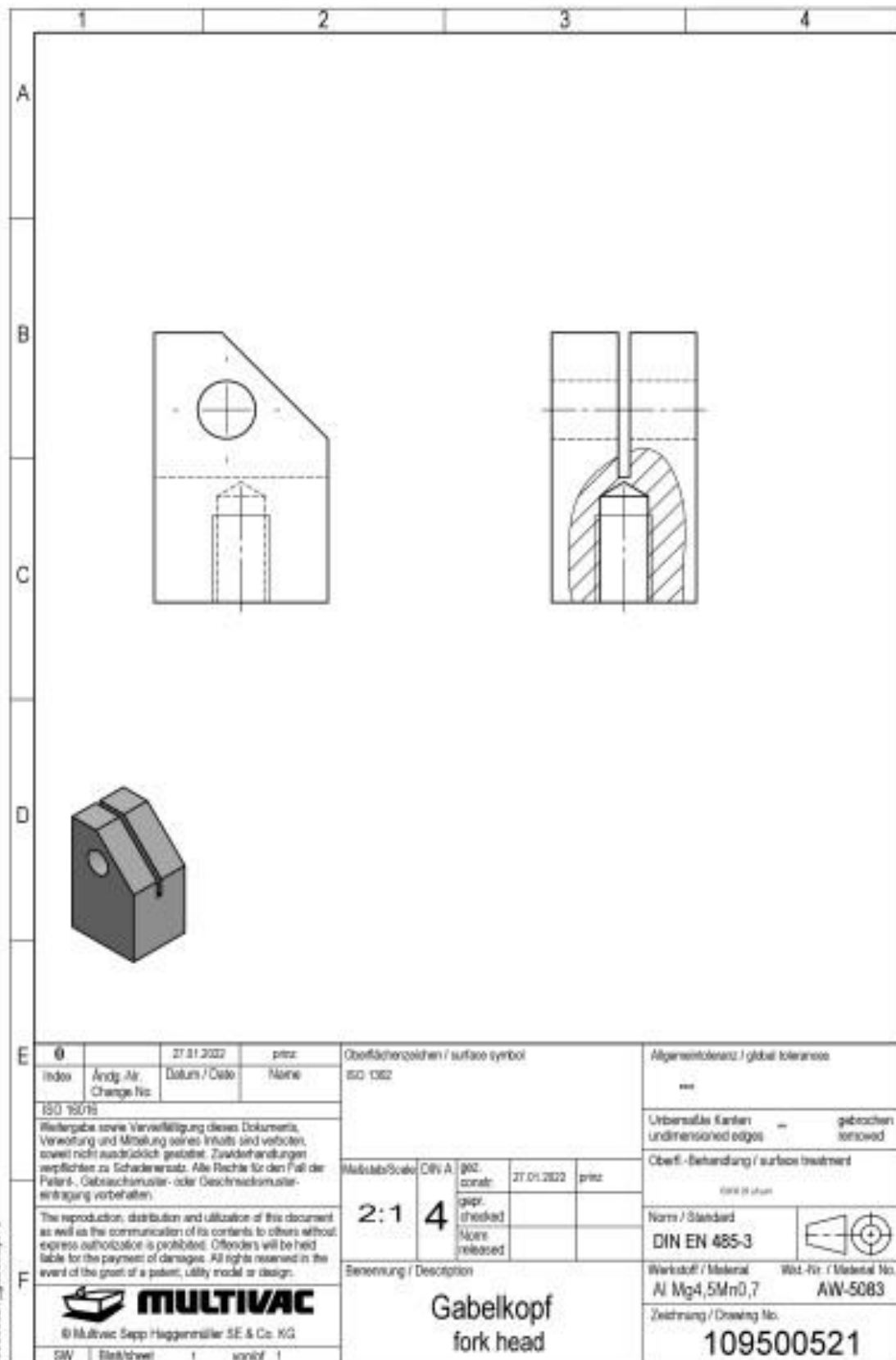


Aufgaben

1. Tragen Sie die jeweiligen Auswerteverfahren ein: Hüll-, Pferch-, Gausselement.
2. Begründen Sie in der Zeichnung der Welle, wie die Maßbestimmung des Merkmals $\varnothing 30\text{ g6}$ erfolgen könnte?
3. Welche Messfehler sind unter Punkt 2 möglich?

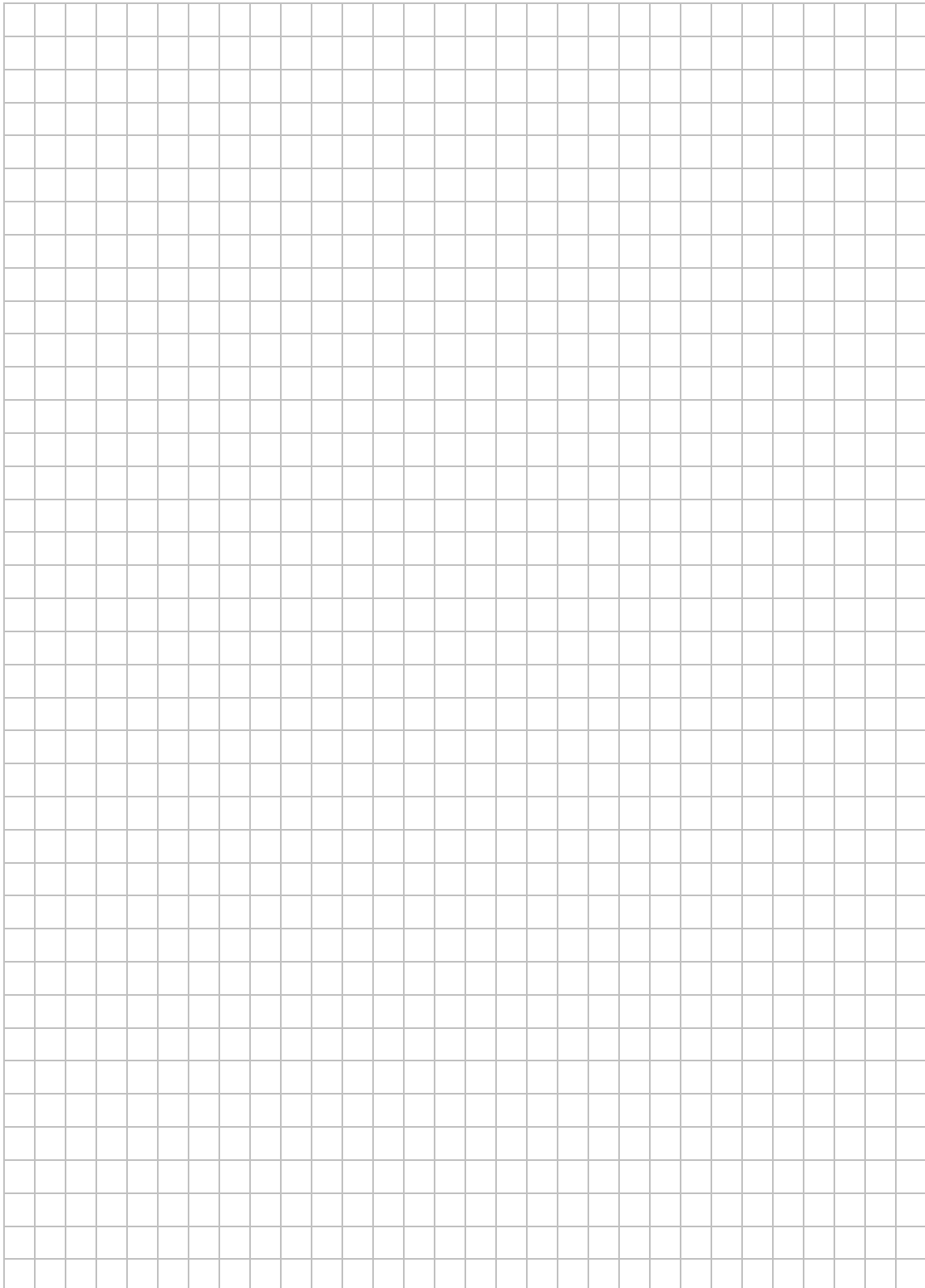
A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for drawing and calculation.

LAB 08 – BEZÜGE-/BEZUGSSYSTEME



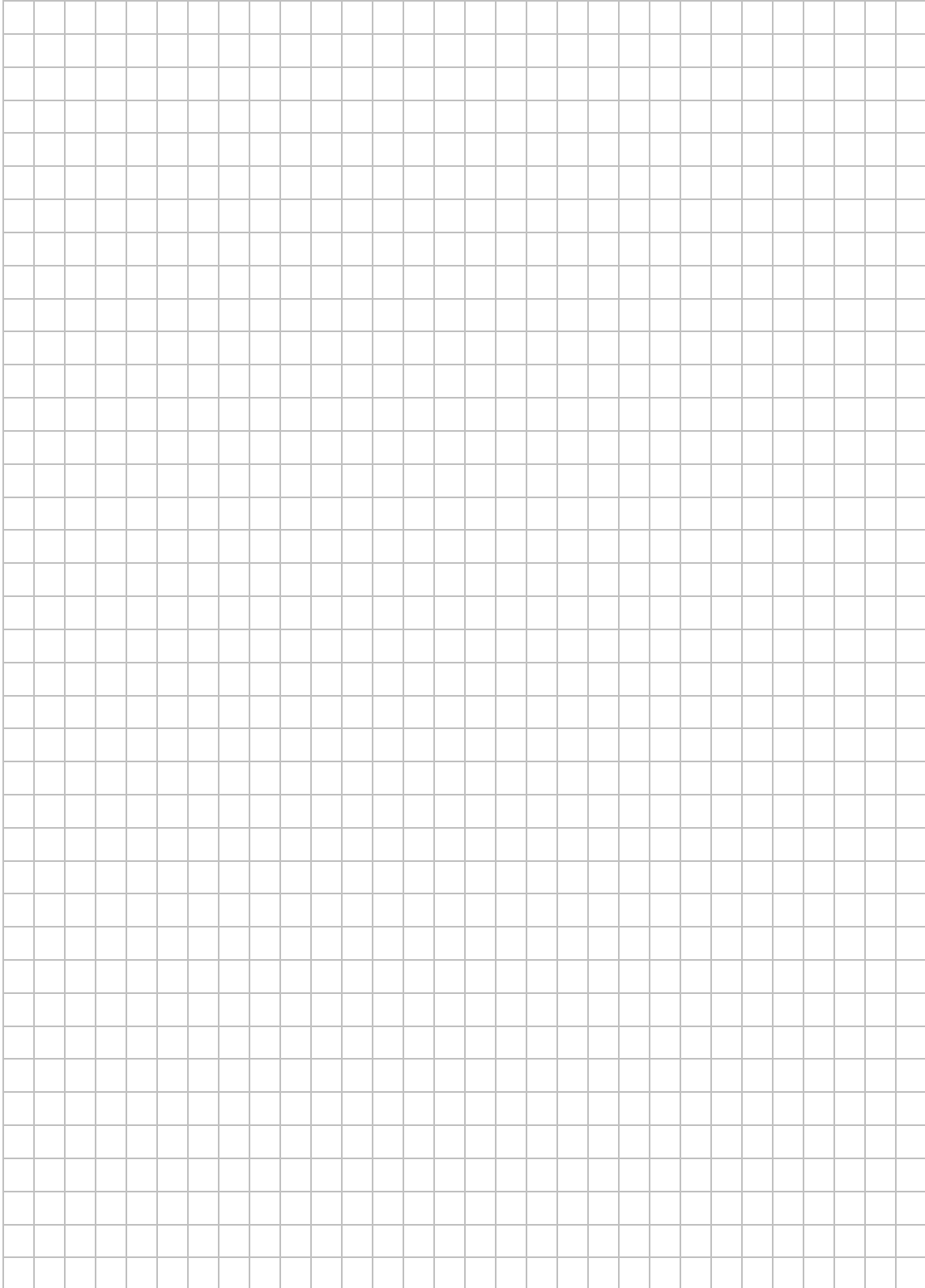
Aufgaben

Entwickeln Sie für den Gabelkopf (Pos. Nr. 4) ein geeignetes Bezugssystem.

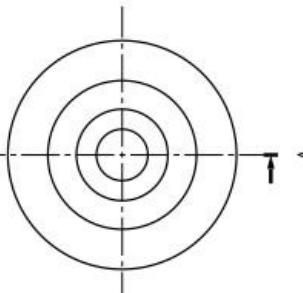
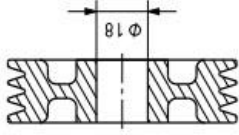
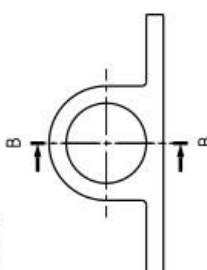
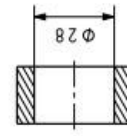
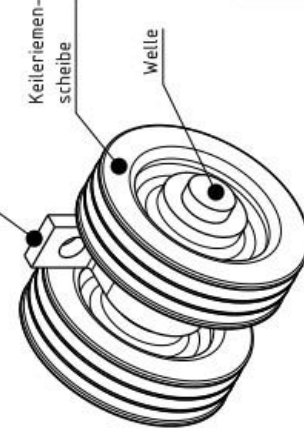
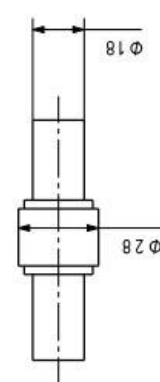


Aufgabe

Entwickeln Sie für den Lagerbolzen (Pos. Nr. 6) ein geeignetes Bezugssystem.

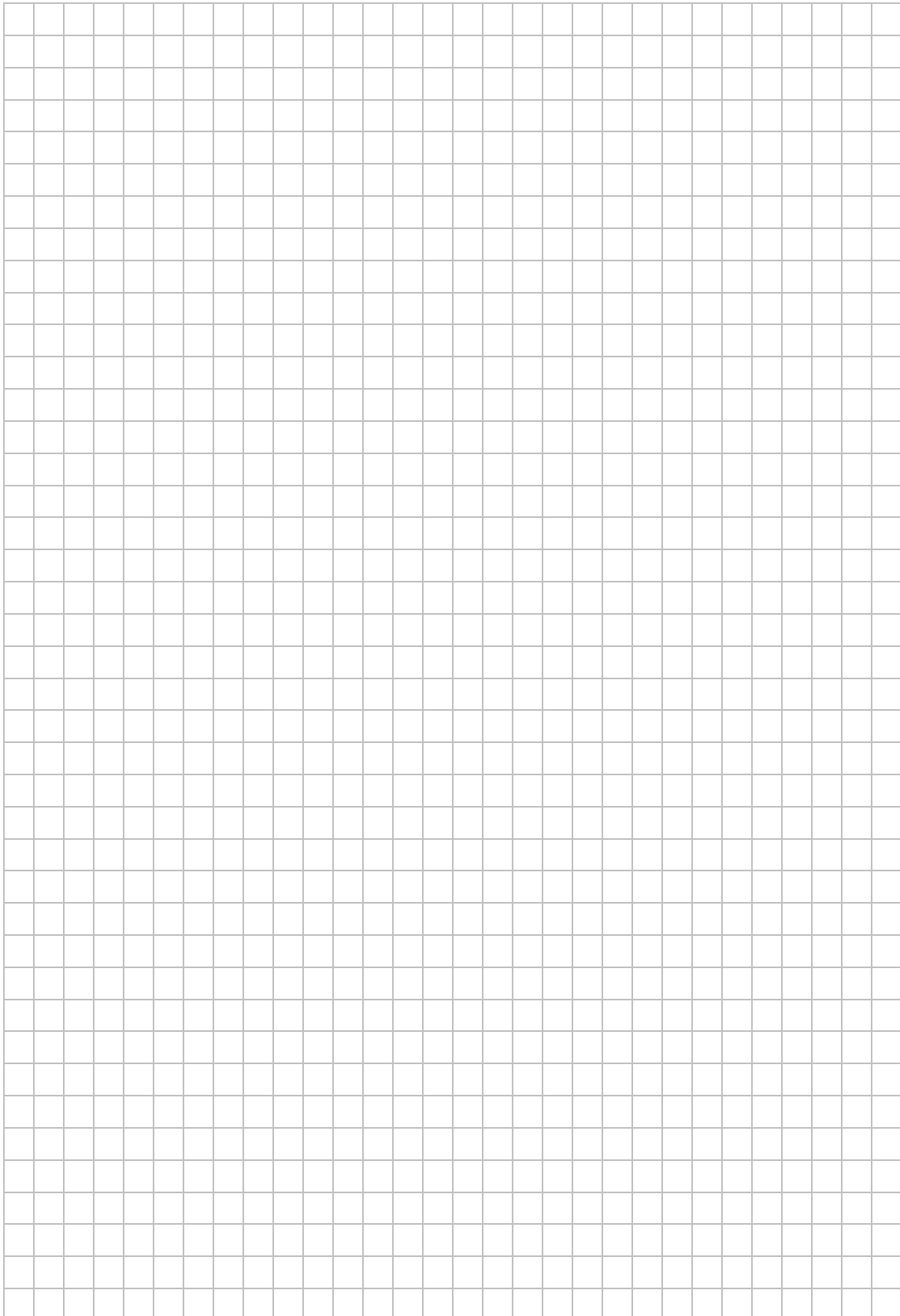


LAB 10 – BEZÜGE-/BEZUGSSYSTEME

1	2	3	4	5	6
<p>Keilriemenscheibe A</p> 	<p>Schnitt A-A</p> 	<p>Lagerbock</p> 	<p>Schnitt B-B</p> 		
A			B		
<p>Aufnahme Transmissionsriemen</p> 		<p>Welle</p> 			
<p>D</p> <p>Aufgabenbeschreibung: Erzeugen sie für die Baugruppe ein geeegnetes Bezugssystem.</p>					
		Tolerierung ISO 8015		Maßstab Werkstoff:	
		Name Name Name		(Gewicht) x g Material	
		Datum		Aufnahme Transmissionsriemen	
		Bearb. Gepr. Norm		Blatt	
		ALP Dillingen Fachgruppe Digital Produktentstehung		ueb03-04-bezug-gemeinsamer-transmission-2022-07-09	
		Zust Änderung		(Ers.f.i.)	
		Datum Nam Urspr.		(Ers.d.i.)	
				A4	

Aufgaben

Entwickeln Sie für die Baugruppe Transmissionsriemen ein geeignetes Bezugssystem.

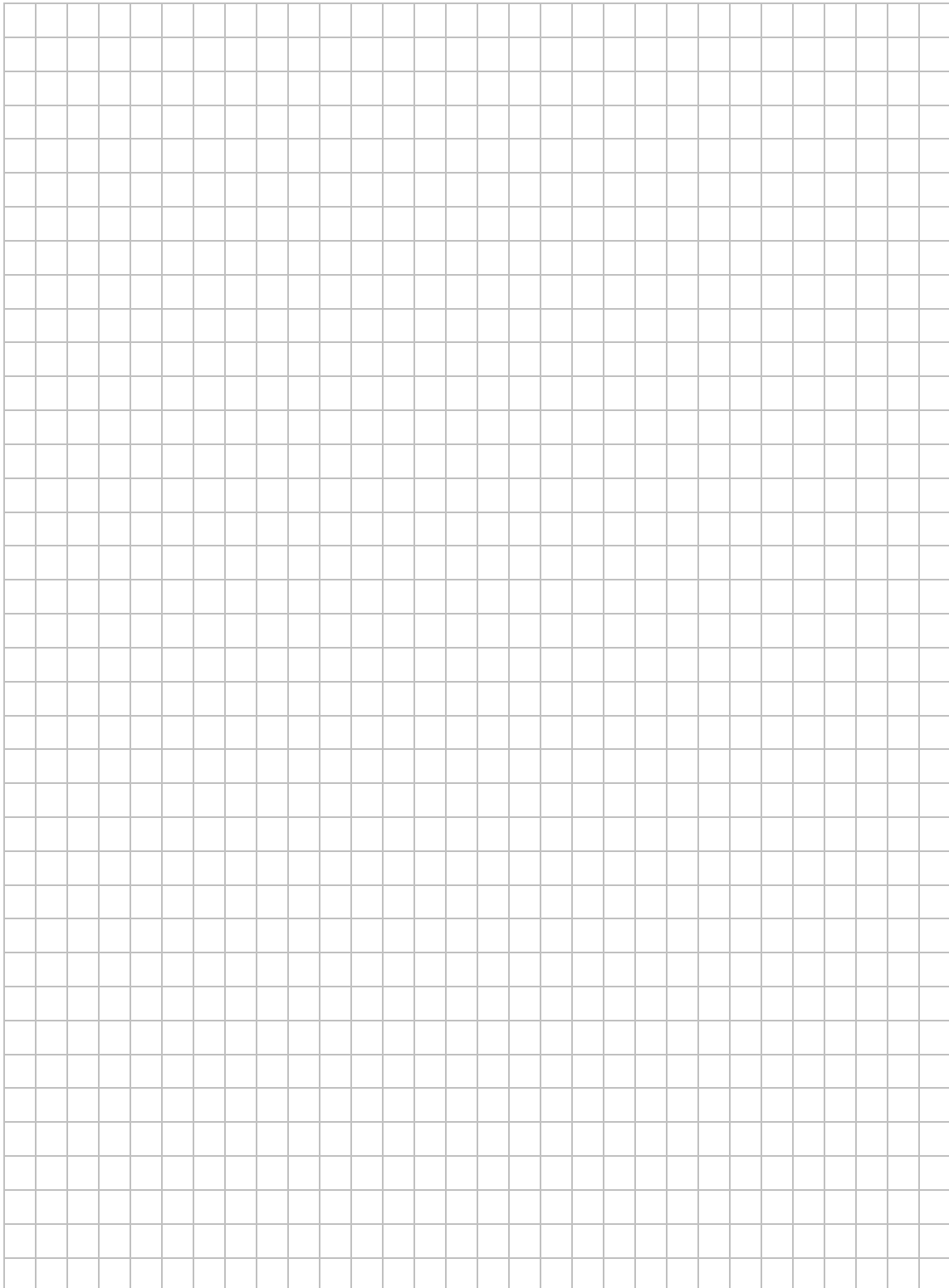


LAB 11 – BEZÜGE-/BEZUGSSYSTEME

1	2	3	4	5	6
A	<p style="text-align: center;">Wanne</p> <p style="text-align: center;">Abstellgitter</p> <p style="text-align: center;">80</p>		B	<p style="text-align: center;">80</p>	
B	<p style="text-align: center;">300</p> <p style="text-align: center;">Detail A</p>		C	<p style="text-align: center;">Detail B</p>	
D	<p style="text-align: center;">Abstellgitter</p> <p style="text-align: center;">Wanne</p> <p>Aufgabenbeschreibung: Vergeben sie für die dargestellte Baugruppe ein geeignetes Bezugssystem.</p>				
Maßstab		Tolerierung		(Gewicht) x g	
Werkstoff:		ISO 8015		Material	
Name		Datum		Tropfschale Kaffemaschine	
Bear. Name		Bear. Name			
Gepr. Name		Gepr. Name			
Norm		Norm		ue03-03-bezugssystem-gemeinsamer-ass-2022-07-08	
ALP Billingen				Blatt	
Fachgruppe		Produktentstehung		.	
Digitale		Nam. Urspr.		. B.I.	
Produktentstehung		Datum		. BL	
Zust	Änderung	Datum	(Ers.d.:)		A-4

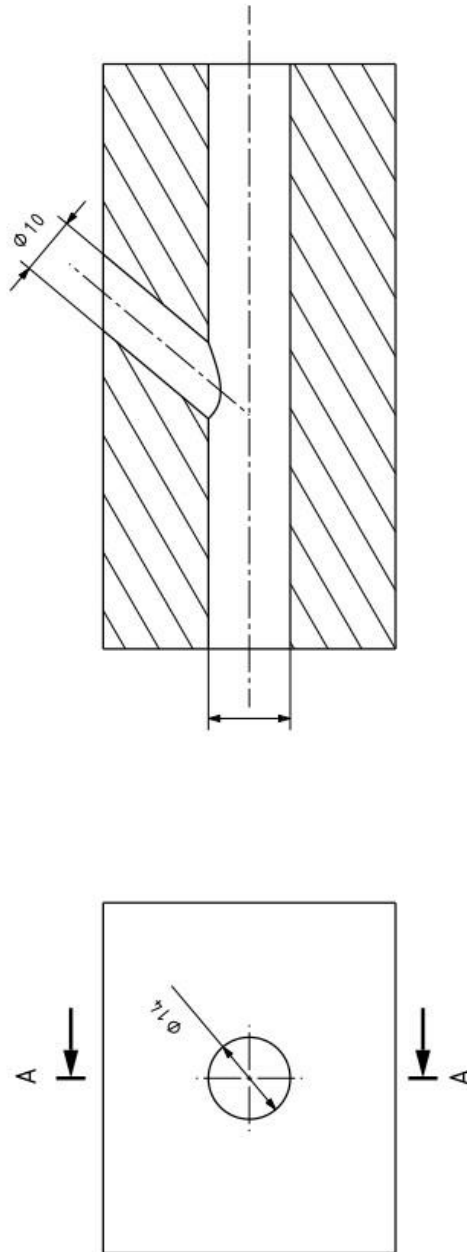
Aufgaben

Entwickeln Sie für die Baugruppe „Tropfschale“ ein geeignetes Bezugssystem.



LAB 12 – GEOMETRISCHE TOLERIERUNG

Schnitt A-A

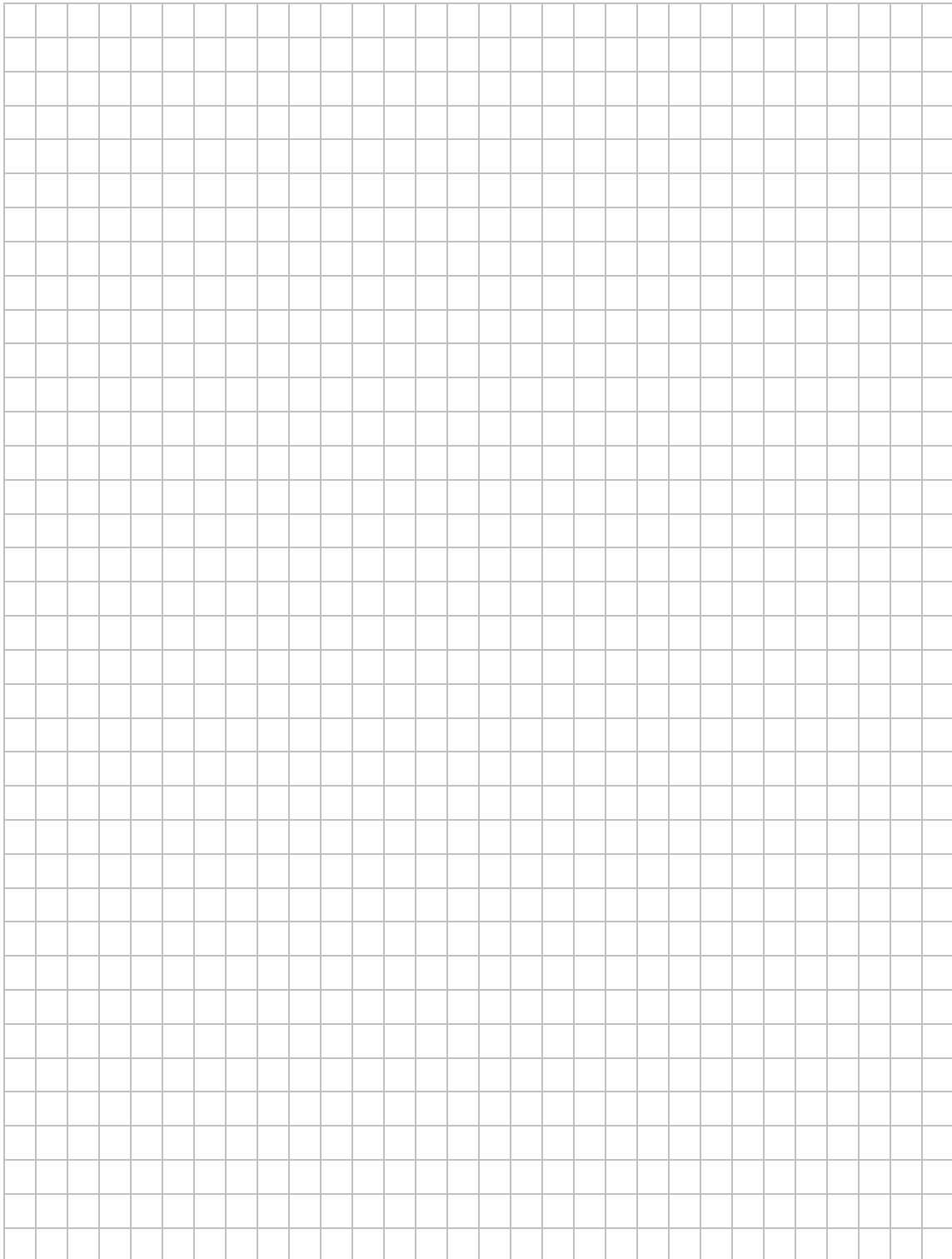
**Aufgabenbeschreibung:**

- a) Bezug "A" ist die Unterseite des Ventilblocks
- b) Bohrung $\varnothing 14$ hat ein Zylinderform von 0,1 mm, und ist parallel zu Bezug A mit einer Toleranzzone von 0,05 mm.
- c) Bohrung $\varnothing 10$: wird mit einer Neigung von 50° zu Bezug A gebohrt. Die Neigungstoleranz hat 0,1 mm. Der Kreuzungspunkt der Achsen der Bohrungen hat einen Abstand zur Vorderkante von 40 mm.

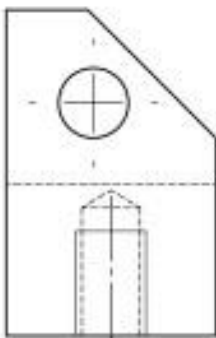
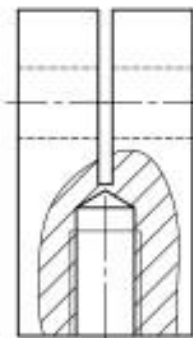

Tolerierung ISO 8015		Maßstab	(Gewicht) X g
Datum		Werkstoff:	
Bear.	Name	Ventilgehäuse	
Gepr.	Name		
Norm	Name		
ALP Dillingen Fachgruppe Digitale Produktentstehung		ue04-03--richtungstoleranz-neigung-ventilgehäuse- -v01-00--2022-07-15	
URSPR.		(Ers.f.:)	(Ers.d.:)
			Blatt
			BL
			A4





Aufgaben

Siehe Zeichnung



LAB 13 – GEOMETRISCHE TOLERIERUNG

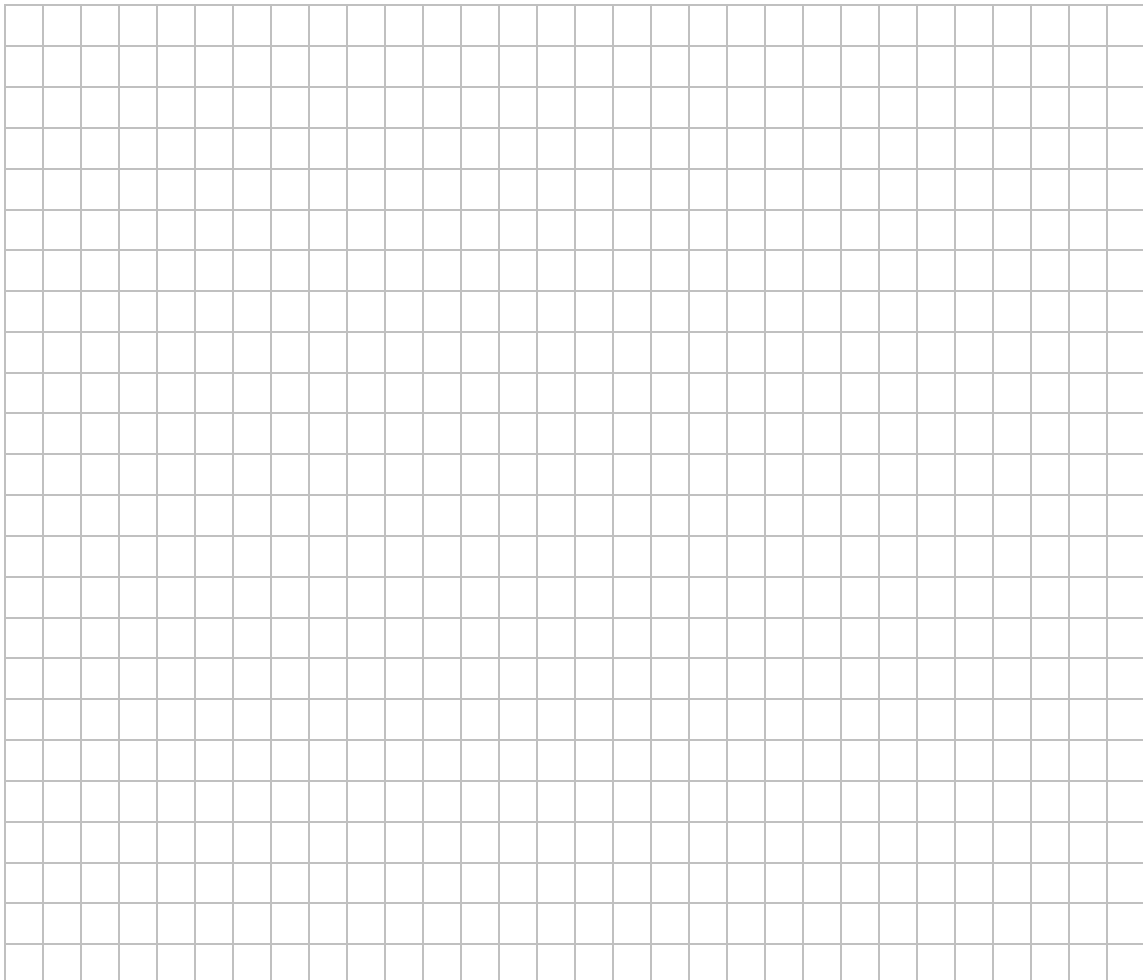
	1	2	3	4																								
A																												
B																												
C																												
D																												
E	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">27.01.2022</td> <td style="text-align: center;">prinz</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">Index</td> <td style="font-size: 8px;">Ändg.-Nr. Change No.</td> <td style="font-size: 8px;">Datum / Date</td> </tr> </table>		0	27.01.2022	prinz	Index	Ändg.-Nr. Change No.	Datum / Date	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4">Oberflächenzeichen / surface symbol</td> </tr> <tr> <td colspan="4">ISO 1300</td> </tr> </table>		Oberflächenzeichen / surface symbol				ISO 1300				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Allgemeintoleranz / global tolerances</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">***</td> </tr> <tr> <td>Unbenannte Kanten undimensioned edges</td> <td style="text-align: center;">** gebrochen removed</td> </tr> </table>		Allgemeintoleranz / global tolerances		***		Unbenannte Kanten undimensioned edges	** gebrochen removed		
0	27.01.2022	prinz																										
Index	Ändg.-Nr. Change No.	Datum / Date																										
Oberflächenzeichen / surface symbol																												
ISO 1300																												
Allgemeintoleranz / global tolerances																												

Unbenannte Kanten undimensioned edges	** gebrochen removed																											
<p>ISO 19016</p> <p>Wiedergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmuster-eintragung vorbehalten.</p> <p>The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">Maßstab/Scale</td> <td style="font-size: 8px;">DIN A</td> <td style="font-size: 8px;">gepr. const.</td> <td style="font-size: 8px;">27.01.2022</td> <td style="font-size: 8px;">prinz</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 24px;">2:1</td> <td style="text-align: center; font-size: 24px;">4</td> <td style="font-size: 8px;">gepr. checked</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="font-size: 8px;">Norm released</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Maßstab/Scale	DIN A	gepr. const.	27.01.2022	prinz	2:1	4	gepr. checked					Norm released			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Oberfl.-Behandlung / surface treatment</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ø100 R 4,0um</td> </tr> <tr> <td>Norm / Standard</td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2">DIN EN 485-3</td> </tr> </table>		Oberfl.-Behandlung / surface treatment		Ø100 R 4,0um		Norm / Standard		DIN EN 485-3	
Maßstab/Scale	DIN A	gepr. const.	27.01.2022	prinz																								
2:1	4	gepr. checked																										
		Norm released																										
Oberfl.-Behandlung / surface treatment																												
Ø100 R 4,0um																												
Norm / Standard																												
DIN EN 485-3																												
F	 <p>© Multivac Sepp Hagenmüller BE & Co. KG</p> <p>SW Blatt/Sheet 1 von/of 1</p>		<p>Benennung / Description</p> <p style="font-size: 24px;">Gabelkopf</p> <p style="font-size: 24px;">fork head</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Werkstoff / Material</td> <td>Wst.-Nr. / Material No.</td> </tr> <tr> <td>Al Mg4,5Mn0,7</td> <td>AW-5083</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Zeichnung / Drawing No.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: 24px;">109500521</td> </tr> </table>		Werkstoff / Material	Wst.-Nr. / Material No.	Al Mg4,5Mn0,7	AW-5083	Zeichnung / Drawing No.		109500521															
Werkstoff / Material	Wst.-Nr. / Material No.																											
Al Mg4,5Mn0,7	AW-5083																											
Zeichnung / Drawing No.																												
109500521																												

Aufgaben

1. Erstellen Sie für den Gabelkopf (Pos. Nr. 5) ein funktions- und prüfgerechtes Bezugssystem. Tolerieren Sie Ihre Bezugselemente mit geeigneten Form- und Richtungstoleranzen.
2. Der Gabelkopf wird unten mit einer Zylinderschraube DIN EN ISO 4761 – M6 (Pos. Nr. 9) befestigt. Die Gewindebohrung wird mit einer Positionstoleranz von 0,2 mm zum Bezugssystem toleriert
3. Die beiden Aufnahmebohrungen für den Zylinderstift DIN EN ISO 2238 – 6 h6 (Pos. Nr. 10) haben einen Abstand von 20 mm zur Unterseite. Sie werden mit dem Unabhängigkeitsprinzip mit Hüllbedingung über das ISO-Toleranzfeld der Bohrung als gemeinsame Toleranz (common tolerance) formtoleriert. Die beiden Bohrungen werden mit einer Toleranz von 0,3 mm als gemeinsame Toleranzzone zum Bezugssystem positionstoleriert.

Notizen





LAB 14 – GRUNDLAGEN MESSTECHNIK

Aufgaben


Entscheiden Sie für die folgenden Prüfmerkmale, welches Messmittel für eine Prüfung geeignet ist (Ja/Nein). Bestimmen Sie dabei folgende Parameter:

- Toleranz **T**
- Zulässige Messunsicherheit **U_{zul}**
- Messtechnisch sicherer Bereich




Pos.	Prüfmerkmal	Toleranz T	Zul. Messunsicherheit U_{zul}
4	Durchmesser: \varnothing 30 h7		

Prüfmittel	Begründung	Geeignet	
		Ja	Nein
 Messschieber U = 0,03 mm			
	Messtechnisch sicherer Bereich:		
Prüfmittel	Begründung	Geeignet	
		Ja	Nein
 Bügelmessschraube U = 2 μ m			
	Messtechnisch sicherer Bereich:		

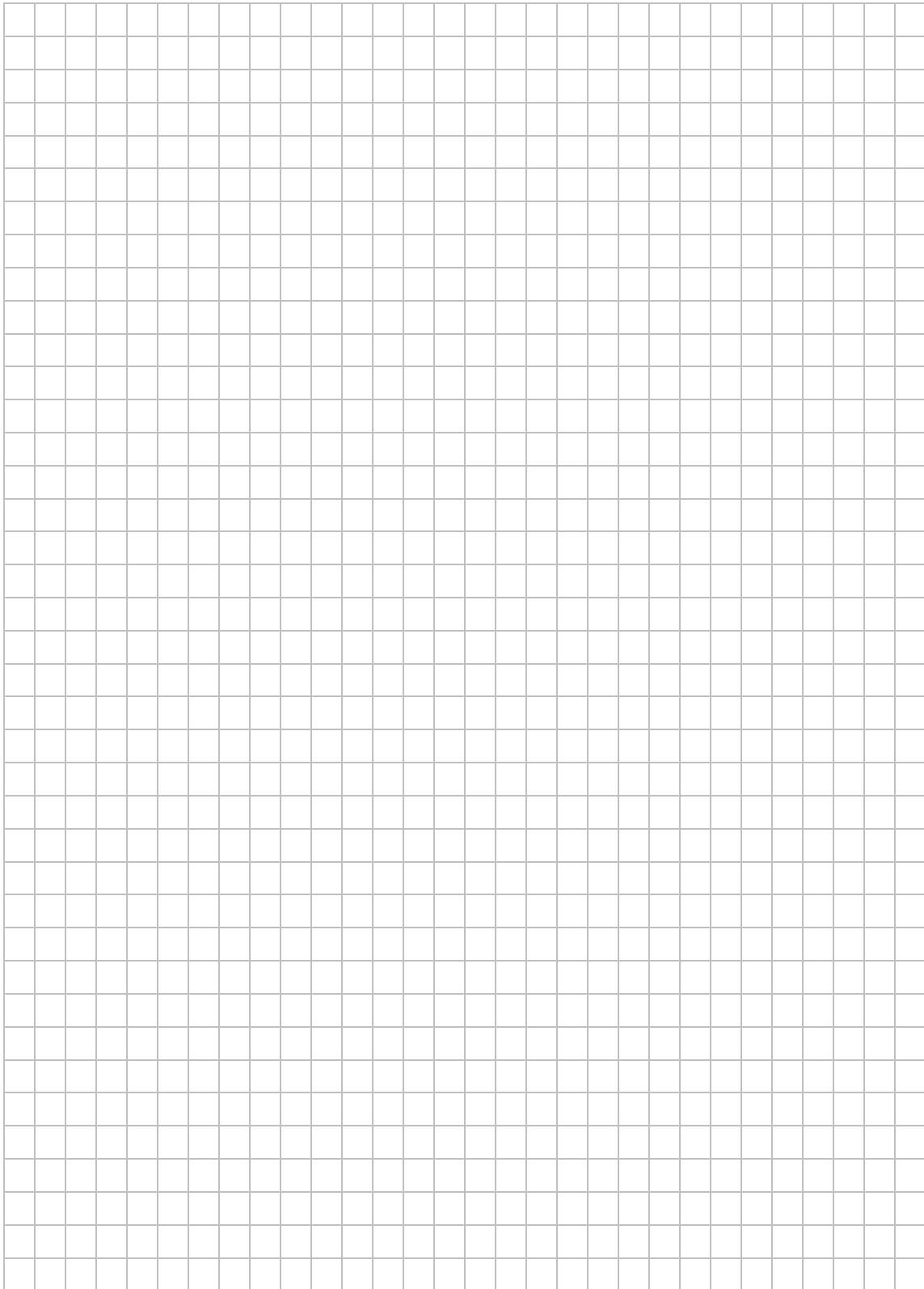
	Prüfmerkmal	Toleranz T	Zul. Messunsicherheit U_{zul}
7	Durchmesser: $\varnothing 35 -0,1 / -0,3$		

Prüfmittel	Begründung	Geeignet	
		Ja	Nein
 Messschieber $U = 0,03 \text{ mm}$	Messtechnisch sicherer Bereich:		
Prüfmittel	Begründung	Geeignet	
		Ja	Nein
 Bügelmessschraube $2 \mu\text{m}$	Messtechnisch sicherer Bereich:		

Pos.	Prüfmerkmal	Toleranz T	Zul. Messunsicherheit U_{zul}
6	Durchmesser: $\varnothing 35 \text{ m6}$		

Prüfmittel	Begründung	Geeignet	
		Ja	Nein
 Bügelmessschraube Micromar 40 EWR $U = 2 \mu\text{m}$			
	Messtechnisch sicherer Bereich:		
Prüfmittel	Begründung	Geeignet	
		Ja	Nein
 Höhenmessgerät Digimar 817 CLM $U = (1,8 \mu\text{m} + L/600)$ L in [mm]			
	Messtechnisch sicherer Bereich:		
Prüfmittel	Begründung	Geeignet	
		Ja	Nein
 Einstellmessgerät Precimar Linear 100 $U = (0,7 \mu\text{m} + L/1000)$ L in [mm]			
	Messtechnisch sicherer Bereich:		

Notizen



AUSSTATTUNG FÜR LABORÜBUNGEN

Für die Durchführung der Laborübungen wird keinerlei Technik benötigt, da die Aufgaben und Zeichnungen in Papierform vorliegen.

Die Laborübungen sind jedoch auch in digitaler Form bearbeitbar.

Z.B., indem die 3D-Solid der Baugruppe als Datensätze ausgegeben werden und daraus mit Hilfe des jeweiligen CAD-Systems Zeichnungen abgeleitet werden. Im CAD-Systems kann dann anschließend die Bemaßung erstellt werden. Nicht alle CAD-Softwareprogramme unterstützen die aktuellen Piktogramme und Symbolen der GPS. D.h. vereinzelt müssen die neuen Symbole manuell eingefügt werden.

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	ROBOTIK FACHGRUPPE 4	T1 Grundlagen IoT-Systeme
	Digitale Kommunikation in einem Produktionssystem		T2 Hackathon
	OPCuA Vertikale Kommunikation		T3 Virtualisierung in der Automation
	IT-Sicherheit in Produktionsnetzen		T4 Maschinelles Lernen
AKTORIK/SENSORIK FACHGRUPPE 2	Pneumatik/ Elektropneumatik	STEUERUNG FACHGRUPPE 5	M5.1 Kleinsteuerung LOGO
	Hydraulik/ Elektrohydraulik		M5.2 Grundlagen der SPS-Programmierung (TIA-Portal)
	Energieeffizienz in der E-Pneumatik		M5.3 Grundkurs Ablaufsteuerung
	Energieeffizienz in der E-Hydraulik		M5.4 Aufbaukurs SPS-Programmierung
	Frequenzrichter in einem CPS		M5.5 Aufbaukurs Ablaufsteuerung
DIGITALER PRODUKT-ENTWICKLUNGSZYKLUS FACHGRUPPE 3	CAD	ROBOTERINTEGRATION FACHGRUPPE 6	M4.1 Grundlagen Robotik
	CAM		M4.1.1 ABB
	CAM mit Inventor		M4.1.2 Universal Robots
	CAM mit SolidCAM		M4.1.3 Mitsubishi
	Grundlagenkurs – Dimensionale und geometrische Tolerierung auf Basis ISO GPS		M4.2 Automation und Roboterintegration
	Aufbaukurs – Dimensionale und geometrische Tolerierung auf Basis ISO GPS		