METALL | LERNEN, ÜBEN, NACHSCHLAGEN

Drei Metallaufträge

Welle prüfen, Fräsen planen und Untermaß begründet untersuchen.

Das kannst du danach

- Du bearbeitest drei zusammenhängende Aufträge mit 15 Aufgaben.
- Du begründest Messmittelwahl, Arbeitsfolge und Abtrag.
- Du vergleichst dein Fachgespräch mit klaren Kriterien.

Dein Weg durch das Heft

01 So bearbeitest du einen Auftrag · S. 2

02 Welle prüfen · S. 3

03 Fräsbearbeitung planen · S. 4

04 Untermaß untersuchen · S. 5

SO LERNST DU DAMIT

Lies ein Kapitel und rechne das Beispiel nach. Löse danach die Aufgaben zuerst selbst. Auf den Hilfeseiten findest du Denkanstöße; die Lösungen erklären den Weg und typische Stolperstellen.

Die Beispiele dienen dem Lernen. Konkrete Arbeit, Prüfung und Freigabe richten sich nach Aufgabe, Zeichnung, Herstellerangaben und betrieblichen Vorgaben. Dieses Heft ersetzt keine Unterweisung.

KAPITEL 01 | VERSTEHEN

So bearbeitest du einen Auftrag

Lies zuerst Auftrag, Zeichnungsangaben und Entscheidungsregel. Markiere die Größen mit Einheit und Bezug. Lege dann fest, welches Werkzeug oder Messmittel zur Aufgabe passt. Erst danach rechnest du oder ordnest Arbeitsschritte.

Die drei folgenden Fälle entsprechen den vorhandenen eigenen Online-Aufträgen. Sie sind Lernübungen, keine offizielle Prüfung. Vorgegebene Schnittwerte und Messunsicherheiten gelten nur für den jeweiligen Fall. Die Aufgaben im hinteren Teil sind nach Fall gruppiert; Hinweise und begründete Lösungen folgen getrennt.

BEISPIEL / LERNZIEL

Eine Durchmesserdifferenz und ein radialer Abtrag sind nicht dieselbe Größe. Schreibe den Bezug neben jeden berechneten Wert.

Praxistipp

Verwende zuerst Papier und Taschenrechner. Vergleiche anschließend mit der Online-Übung.

Typischer Fehler

Ein Rechenergebnis ist noch keine reale Maschinen- oder Fertigungsfreigabe.

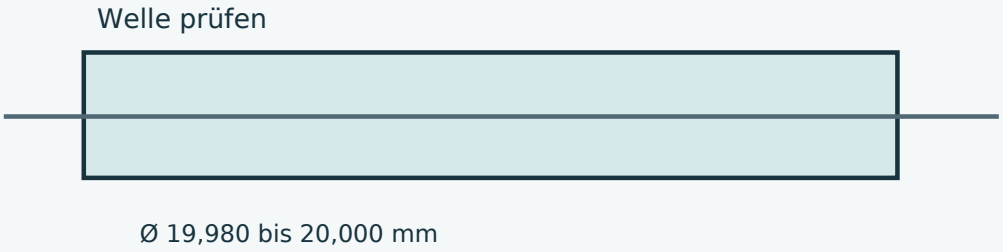
Meine Notizen

KAPITEL 02 | VERSTEHEN

Welle prüfen

Eine gedrehte Welle soll an zwei festgelegten Stellen in je zwei Messrichtungen (A und B, um 90° versetzt) geprüft werden. Wähle das Messmittel, lies die Zeichnung und begründe deine Entscheidung.

Für diesen Auftrag gilt: Ein geprüftes Maß wird freigegeben, wenn das gesamte Intervall Messwert ± U innerhalb der beiden Grenzmaße liegt. Andere Merkmale werden damit nicht automatisch bestätigt.



Auftragsdaten

Nennmaß	Ø 20,000 mm
Abmaße	oben 0,000 / unten −0,020 mm
Prüflänge	40 mm; Länge nicht Teil der Maßentscheidung
Bügelmessschraube	für diese Aufgabe U = 0,003 mm
Messschieber	für diese Aufgabe U = 0,03 mm

Befunde / Arbeitsstand

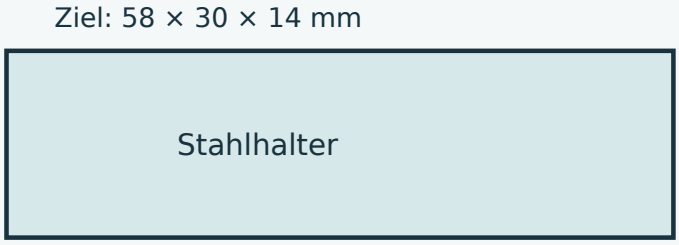
Stelle 1 · Richtung A	19,988 mm
Stelle 1 · Richtung B	19,992 mm
Stelle 2 · Richtung A	19,989 mm
Stelle 2 · Richtung B	19,991 mm

KAPITEL 03 | VERSTEHEN

Fräsbearbeitung planen

Plane die Bearbeitung eines kleinen Stahlhalters. Der Auftrag gibt Werkzeug und Rechenwerte vor. Du ordnest die Arbeitsfolge und berechnest den letzten Abtrag sowie Drehzahl und Vorschub.

Die Zeichnung ist eine vereinfachte Auftragsansicht. Die Rechenwerte sind ausdrücklich vorgegeben. Eine reale Werkzeug-, Spann- und Schnittwertauslegung ist ein eigener Schritt.



Maßskizze zum Auftrag; keine vollständige Fertigungszeichnung.

Auftragsdaten

Rohteil	60 × 32 × 16 mm
Zielmaße	58 × 30 × 14 mm; jeweils ±0,10 mm
Werkstoff	Stahl; konkrete Sorte hier nicht Gegenstand der Rechnung
Werkzeug	Schaftfräser Ø 12 mm, z = 4
Rechenvorgaben	vc = 90 m/min; fz = 0,04 mm/Zahn

Befunde / Arbeitsstand

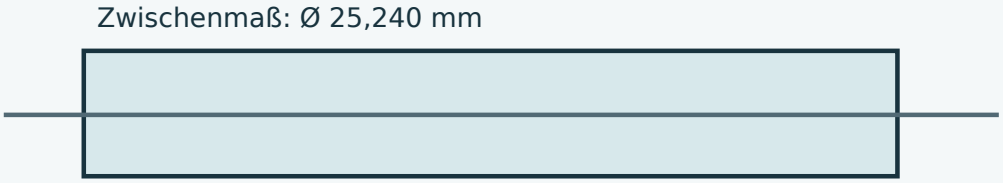
Breite nach dem Schruppen	30,30 mm
Bezugsseite B	bereits fertig, bleibt unverändert
Zu bearbeitende Seite	nur die gegenüberliegende Fläche
Zielbreite	30,00 mm

KAPITEL 04 | VERSTEHEN

Untermaß untersuchen

Ein Drehzapfen ist nach dem Schlichten zu klein. Untersuche Zeichnung und Protokoll, rechne den Abtrag nach und benenne die Kontrolle, die den Fehler hätte verhindern können.

Der Rechenvergleich ist idealisiert. Für diese Aufgabe ist die dokumentierte Zustellung ausdrücklich radial. Die Messbedingungen wurden als stabil vorgegeben; das Ergebnis muss in der Praxis nachvollziehbar bestätigt werden.



Ziel: Ø 25,010 mm | radialer Abtrag gesucht

Auftragsdaten

Geforderter Durchmesser	Ø 25,000 bis 25,020 mm
Geplantes Zielmaß	Ø 25,010 mm
Vor dem letzten Schnitt	Ø 25,240 mm
Dokumentierte Zustellung	ap = 0,150 mm radial
Messunsicherheit im Auftrag	U = 0,004 mm

Befunde / Arbeitsstand

Prüfstelle 1	24,941 mm
Prüfstelle 2	24,943 mm
Prüfstelle 3	24,939 mm

AUFGABEN 1-2

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 1 | Kapitel 2

Welle prüfen - Messmittel auswählen: Welches der vorgegebenen Messmittel passt für die Beurteilung des Wellendurchmessers?
A) Bügelmessschraube mit U = 0,003 mm für diese Messaufgabe.
B) Messschieber mit U = 0,03 mm für diese Messaufgabe.
C) Stahlmaßstab mit Millimeterteilung.

Meine Notizen

Aufgabe 2 | Kapitel 2

Welle prüfen - Grenzmaße bestimmen: Die Zeichnung nennt Ø 20,000 mm mit oberem Abmaß 0,000 mm und unterem Abmaß −0,020 mm. Welche Grenzmaße gelten?
Gesucht: Kleinstmaß (mm), Größtmaß (mm)

Meine Notizen

AUFGABEN 3-4

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 3 | Kapitel 2

Welle prüfen - Messung vorbereiten: Welche Vorbereitung macht die Messwerte vergleichbar?
A) Direkt nach dem Drehen am heißen, rotierenden Teil messen.
B) Stillgesetztes und sicher zugängliches Teil, saubere Messflächen, angeglichene Temperatur, kontrollierte Nullstellung und vorgesehene Messkraft.
C) Die Messschraube möglichst fest anziehen, damit kein Spalt bleibt.

Meine Notizen

Aufgabe 4 | Kapitel 2

Welle prüfen - Prüfprotokoll beurteilen: Die vier Messwerte lauten 19,988 / 19,992 / 19,989 / 19,991 mm, jeweils U = 0,003 mm. Die Übungsregel verlangt: Messwert ± U vollständig innerhalb der Grenzmaße. Welche Aussage ist begründet?
A) Alle vier Messwerte (zwei Stellen, je zwei Richtungen) erfüllen die vorgegebene Entscheidungsregel.
B) Die Welle ist zu groß.
C) Damit sind automatisch auch Rundheit und Zylindrizität vollständig nachgewiesen.

Meine Notizen

AUFGABEN 5-6

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 5 | Kapitel 2

Welle prüfen - Einen Grenzfall übertragen: Ein weiteres Teil liefert 19,999 mm bei U = 0,003 mm. Wie entscheidest du nach derselben Übungsregel?
A) Freigeben, weil der angezeigte Wert kleiner als 20,000 mm ist.
B) Sicher Ausschuss, weil jeder Grenzfall Ausschuss ist.
C) Zurückhalten und genauer prüfen beziehungsweise die Entscheidung fachlich klären.

Meine Notizen

Aufgabe 6 | Kapitel 3

Fräsbearbeitung planen - Werkzeug auswählen: Für diesen vereinfachten Auftrag sind gut zugängliche ebene Flächen und eine seitliche Kontur zu fräsen. Welches Werkzeug passt?
A) Eine Handreibahle; sie stellt alle Außenflächen her.
B) Der freigegebene Schaftfräser Ø 12 mm mit vier Schneiden, für den die Übungswerte vorgegeben sind.
C) Ein Gewindebohrer, unabhängig von der Fläche.

Meine Notizen

AUFGABEN 7-8

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 7 | Kapitel 3

Fräsbearbeitung planen - Arbeitsfolge ordnen: Ordne die sechs Schritte dieses vorgegebenen Ablaufs. Nach dem Schruppen folgt die Zwischenkontrolle, bevor das restliche Aufmaß geschlichtet wird.
Zu ordnen: Restaufmaß anhand der Zwischenmaße kontrolliert schlichten. / Rohteil, Zeichnung und Bearbeitungszugaben prüfen. / Entgraten, reinigen und die geforderten Merkmale abschließend prüfen. / Sicher spannen und die vorgesehenen Bezugsflächen herstellen. / Bearbeitung unterbrechen und Zwischenmaße sicher prüfen. / Weitere Flächen schruppen; vorgesehenes Aufmaß stehen lassen.

Meine Notizen

Aufgabe 8 | Kapitel 3

Fräsbearbeitung planen - Restaufmaß berechnen: Die Bezugsseite B ist fertig. Von B bis zur gegenüberliegenden Fläche misst du nach dem Schruppen 30,30 mm. Das Zielmaß ist 30,00 mm. Wie viel bleibt an dieser einen Fläche abzutragen?
Gesucht: Einseitiger Restabtrag (mm)

Meine Notizen

AUFGABEN 9-10

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 9 | Kapitel 3

Fräsbearbeitung planen - Drehzahl berechnen: Für die Übungsrechnung gelten vc = 90 m/min und d = 12 mm. Berechne n und runde auf volle 100 Umdrehungen pro Minute.
Gesucht: Gerundete Drehzahl (1/min)

Meine Notizen

Aufgabe 10 | Kapitel 3

Fräsbearbeitung planen - Vorschubgeschwindigkeit berechnen: Rechne mit n = 2400 1/min, vier Schneiden und fz = 0,04 mm pro Zahn. Wie groß ist vf?
Gesucht: Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)

Meine Notizen

AUFGABEN 11-12

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 11 | Kapitel 4

Untermaß untersuchen - Abweichung sichern: Der Prüfbericht meldet 24,941 / 24,943 / 24,939 mm bei U = 0,004 mm. Gefordert sind 25,000 bis 25,020 mm. Was ist der sinnvolle erste Umgang mit dem Teil?
A) Teil kennzeichnen und zurückhalten; Messbedingungen und Messung nachvollziehbar bestätigen.
B) Noch einen Schnitt machen, damit der Durchmesser wieder größer wird.
C) Ohne Rückfrage freigeben, weil die Abweichung klein aussieht.

Meine Notizen

Aufgabe 12 | Kapitel 4

Untermaß untersuchen - Wirkung der Zustellung erklären: Vor dem letzten Schnitt betrug der Durchmesser 25,24 mm. Tatsächlich wurde radial ap = 0,15 mm zugestellt. Welcher Durchmesser ergibt sich idealisiert nach dem Schnitt?
Gesucht: Erwarteter Durchmesser (mm)

Meine Notizen

AUFGABEN 13-14

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 13 | Kapitel 4

Untermaß untersuchen - Ursache begründen: Welche Erklärung wird durch Zwischenmaß, dokumentierte Zustellung und Endmaß gestützt?
A) Die dokumentierte radiale Zustellung war für das geplante Endmaß zu groß.
B) Allein eine falsche Messschieber-Nullstellung erklärt die bestätigten Messschraubenwerte.
C) Eine zu kleine Zustellung hat zu viel Material entfernt.

Meine Notizen

Aufgabe 14 | Kapitel 4

Untermaß untersuchen - Den geplanten Abtrag berechnen: Vom Zwischenmaß Ø 25,24 mm sollte auf das Ziel Ø 25,01 mm geschlichtet werden. Welche radiale Zustellung wäre dafür im idealisierten Rechenmodell nötig?
Gesucht: Radiale Zustellung (mm)

Meine Notizen

AUFGABEN 15-15

Jetzt selbst anwenden

Notiere deinen Rechenweg oder begründe deine Entscheidung. Die Kapitelangabe hilft beim gezielten Nachlesen.

Aufgabe 15 | Kapitel 4

Untermaß untersuchen - Fehler künftig verhindern: An welchem Punkt hätte sich der Fehler am besten verhindern lassen?
A) Zwischenmaß vor dem letzten Schnitt prüfen und den radialen beziehungsweise Durchmesserbezug der Einstellung klären.
B) Erst nach dem letzten Schnitt nachmessen; vorher ist keine Kontrolle nötig.
C) Den Vorschub ohne Prüfung verdoppeln.

Meine Notizen

DENKANSTÖSSE 1-8

Hilfen, bevor du nachsiehst

Zu Aufgabe 1

Vergleiche die vorgegebene Messunsicherheit mit dem erlaubten Maßbereich.

Zu Aufgabe 2

Addiere das jeweilige Abmaß zum Nennmaß; ein negatives Abmaß verkleinert den Wert.

Zu Aufgabe 3

Denke an Sicherheit, Temperatur, Messflächen und Messkraft.

Zu Aufgabe 4

Bilde für jeden Messwert das Intervall Messwert minus U bis Messwert plus U.

Zu Aufgabe 5

Ein angezeigter Wert innerhalb der Toleranz genügt hier nicht; betrachte das ganze Intervall.

Zu Aufgabe 6

Ordne das Werkzeug dem Verfahren Fräsen und den genannten Flächen zu.

Zu Aufgabe 7

Was muss vor dem ersten Span klar sein? Wann ist für eine Korrektur noch Material vorhanden?

Zu Aufgabe 8

Hier bleibt die Bezugsseite unverändert: Der gesamte Maßunterschied liegt an einer Fläche.

LERNTRICK

Nach einem Hinweis schließt du das Heft kurz. Erkläre dir den Ansatz in eigenen Worten und versuche die Aufgabe erneut. Erst dann mit der Lösung vergleichen.

DENKANSTÖSSE 9-15

Hilfen, bevor du nachsiehst

Zu Aufgabe 9

Verwende n = 1000 · vc / (π · d). Der Faktor 1000 gleicht Meter und Millimeter an.

Zu Aufgabe 10

Pro Umdrehung greifen hier vier Schneiden ein. Multipliziere Zahnvorschub, Schneidenzahl und Drehzahl.

Zu Aufgabe 11

Vergleiche auch die oberen Intervallenden mit dem Kleinstmaß.

Zu Aufgabe 12

Die radiale Zustellung greift am Radius an. Der Durchmesser ändert sich um das Doppelte.

Zu Aufgabe 13

Welche Ursache erklärt sowohl das Protokoll als auch die Größe der Abweichung?

Zu Aufgabe 14

Bilde die Durchmesserdifferenz und halbiere sie. Gefragt ist ausdrücklich der radiale Wert.

Zu Aufgabe 15

Suche den letzten Zeitpunkt, an dem das richtige Maß noch durch kontrollierten Abtrag erreichbar war.

LERNTRICK

Nach einem Hinweis schließt du das Heft kurz. Erkläre dir den Ansatz in eigenen Worten und versuche die Aufgabe erneut. Erst dann mit der Lösung vergleichen.

SELBSTKONTROLLE 1-3

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 1

Bügelmessschraube mit U = 0,003 mm für diese Messaufgabe. Die Bügelmessschraube besitzt im vorgegebenen Prüfaufbau eine ausreichend kleine Messunsicherheit. Der Messschieber hat hier schon eine größere Unsicherheit als die gesamte Toleranzbreite von 0,020 mm. Die Auflösung allein entscheidet nicht über die Eignung.

Aufgabe 2

Kleinstmaß = 20,000 − 0,020 = 19,980 mm. Größtmaß = 20,000 + 0,000 = 20,000 mm. Die Toleranzbreite beträgt 0,020 mm.

Aufgabe 3

Stillgesetztes und sicher zugängliches Teil, saubere Messflächen, angeglichene Temperatur, kontrollierte Nullstellung und vorgesehene Messkraft. Wärme, Schmutz, Ausrichtung und Messkraft beeinflussen das Ergebnis. Gemessen wird am stillstehenden, sicher zugänglichen Werkstück. Die vorgesehene Messkraft verhindert willkürliches Festziehen.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 4-6

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 4

Alle vier Messwerte (zwei Stellen, je zwei Richtungen) erfüllen die vorgegebene Entscheidungsregel. Das kleinste untere Intervallende ist 19,985 mm, das größte obere 19,995 mm. Beide liegen innerhalb 19,980 bis 20,000 mm. Das belegt die vier Messwerte nach der Übungsregel, nicht automatisch sämtliche Formanforderungen.

Aufgabe 5

Zurückhalten und genauer prüfen beziehungsweise die Entscheidung fachlich klären. Das Intervall reicht von 19,996 bis 20,002 mm und überschreitet das Größtmaß. Eine Freigabe ist nach der Übungsregel nicht abgesichert. Daraus folgt noch nicht, dass das reale Maß sicher außerhalb liegt.

Aufgabe 6

Der freigegebene Schaftfräser Ø 12 mm mit vier Schneiden, für den die Übungswerte vorgegeben sind. Der vorgegebene Schaftfräser ist für die im Auftrag betrachteten Fräsflächen vorgesehen. Reibahle und Gewindebohrer erfüllen andere Aufgaben. Material, Spannung, Werkzeugdaten und Maschine müssen bei einer realen Bearbeitung gemeinsam passen.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 7-9

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 7

Rohteil, Zeichnung und Bearbeitungszugaben prüfen. → Sicher spannen und die vorgesehenen Bezugsflächen herstellen. → Weitere Flächen schruppen; vorgesehenes Aufmaß stehen lassen. → Bearbeitung unterbrechen und Zwischenmaße sicher prüfen. → Restaufmaß anhand der Zwischenmaße kontrolliert schlichten. → Entgraten, reinigen und die geforderten Merkmale abschließend prüfen. Der Bezug entsteht vor der darauf aufbauenden Bearbeitung. Das Zwischenmaß wird vor dem letzten Abtrag geprüft, damit noch korrigierbares Aufmaß vorhanden ist. Die Endprüfung folgt nach der Bearbeitung. Das ist der Ablauf dieses Auftrags; reale Fertigungspläne können zusätzliche Spannlagen und Prüfungen enthalten.

Aufgabe 8

30,30 − 30,00 = 0,30 mm. Weil die Bezugsseite fertig bleibt und nur die gegenüberliegende Fläche bearbeitet wird, wird dieser Rest nicht durch zwei geteilt.

Aufgabe 9

n = 1000 · vc / (π · d) = 90000 / (π · 12) ≈ 2387 1/min. Auf volle 100 gerundet: 2400 1/min. Die Werte sind Rechenvorgaben für den Lernauftrag, keine allgemeine Schnittwertempfehlung.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 10-12

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 10

vf = fz · z · n = 0,04 · 4 · 2400 = 384 mm/min. Zahnvorschub in mm/Zahn und Vorschubgeschwindigkeit in mm/min sind unterschiedliche Größen.

Aufgabe 11

Teil kennzeichnen und zurückhalten; Messbedingungen und Messung nachvollziehbar bestätigen. Selbst das größte obere Intervallende beträgt nur 24,947 mm. Damit liegt das Ergebnis bei den vorgegebenen Messbedingungen unter dem Kleinstmaß. Das Teil wird zurückgehalten; eine kontrollierte Bestätigung sichert den Befund.

Aufgabe 12

Beim Außendrehen verringert eine radiale Zustellung von 0,15 mm den Durchmesser um 2 · 0,15 = 0,30 mm. 25,24 − 0,30 = 24,94 mm; das passt zum dokumentierten Befund.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

SELBSTKONTROLLE 13-15

Lösungen mit Begründung

Aufgabe 13

Die dokumentierte radiale Zustellung war für das geplante Endmaß zu groß. Aus Zwischenmaß und dokumentierter Zustellung ergibt sich rechnerisch der beobachtete Durchmesser. Das stützt den Fehler im letzten Abtrag. In der realen Fehlersuche werden tatsächliche Korrekturwerte und Messbedingungen zusätzlich nachvollzogen.

Aufgabe 14

ap = (25,24 − 25,01) / 2 = 0,115 mm. Die Durchmesserdifferenz 0,23 mm darf hier nicht ungeprüft als radiale Zustellung übernommen werden. CNC-Anzeige und Korrekturen können je nach Steuerung anders bezogen sein.

Aufgabe 15

Zwischenmaß vor dem letzten Schnitt prüfen und den radialen beziehungsweise Durchmesserbezug der Einstellung klären. Vor dem letzten Abtrag war noch ausreichend Material vorhanden. Aus dem bestätigten Zwischenmaß wird der nötige Abtrag bestimmt und mit dem Bezug der Maschine abgeglichen. Am bereits zu kleinen Teil lässt sich das Maß durch weiteren Abtrag nicht wiederherstellen.

MEINE WIEDERHOLUNG

Welche Aufgabe war noch unsicher? Notiere den zugehörigen Begriff oder Rechenschritt. Wiederhole genau diesen Teil im Kapitel und löse die Aufgabe morgen ohne Vorlage erneut.

FACHGESPRÄCH | MUSTER ZUM SELBSTVERGLEICH

Welle prüfen erklären

Erkläre einer Kollegin oder einem Kollegen: Warum reicht eine passende Anzeige allein nicht für eine sichere Prüfentscheidung?

Meine Notizen

MUSTERANTWORT

Ich kläre zuerst Merkmal und Grenzmaße. Das Messmittel muss zur geforderten Entscheidung passen; Auflösung und Messunsicherheit sind verschieden. Ich bereite die Messung vor, messe an den festgelegten Stellen und vergleiche nach der vorgegebenen Regel das Intervall Messwert ± U mit den Grenzmaßen. Ein unklarer Grenzfall wird zurückgehalten und weiter geprüft.

Darauf kannst du achten

- Grenzmaße und Messmittelwahl erklärt
- Messbedingungen und Messunsicherheit berücksichtigt
- Grenzfall von sicherer Freigabe und sicherer Abweichung unterschieden

FACHGESPRÄCH | MUSTER ZUM SELBSTVERGLEICH

Fräsbearbeitung planen erklären

Warum schruppst du mit Aufmaß, misst dazwischen und schlichtest erst danach?

Meine Notizen

MUSTERANTWORT

Beim Schruppen entferne ich den größeren Materialanteil und lasse eine geplante Bearbeitungszugabe stehen. Ein verlässlicher Bezug ermöglicht nachvollziehbare Maße. Die Zwischenmessung zeigt vor dem letzten Abtrag, wie viel Material noch vorhanden ist. Beim Schlichten stelle ich das Zielmaß und die geforderte Oberfläche her. Anschließend prüfe ich die Anforderungen, statt nur den Maschinenwert als Ergebnis zu übernehmen.

Darauf kannst du achten

- Schruppen und Schlichten nach ihrem Zweck unterschieden
- Bezug, Restaufmaß und Zwischenkontrolle zusammen erklärt
- Rechenwerte und reale Prozessfreigabe unterschieden

FACHGESPRÄCH | MUSTER ZUM SELBSTVERGLEICH

Untermaß untersuchen erklären

Wie erklärst du den Fehler und deinen nächsten Schritt, ohne einfach weiterzubearbeiten?

Meine Notizen

MUSTERANTWORT

Ich sichere den Befund und halte das Teil zurück. Das Zwischenmaß 25,24 mm und 0,15 mm radiale Zustellung ergeben idealisiert 24,94 mm. Für das Ziel 25,01 mm wären rechnerisch 0,115 mm radial nötig gewesen. Die Kontrolle hätte vor dem letzten Schnitt stattfinden müssen. Weiterer Abtrag kann das Untermaß nicht beheben. Über Abweichung, mögliche andere Verwendung oder Neufertigung wird nach den zuständigen Vorgaben entschieden.

Darauf kannst du achten

- Befund und Ursache anhand der Werte erklärt
- Radialen Abtrag vom Durchmesserunterschied unterschieden
- Vorbeugende Kontrolle und Umgang mit dem fehlerhaften Teil benannt

NACHSCHLAGEN | DEIN NÄCHSTER SCHRITT

Begriffe & Weiterlernen

Aufmaß

Materialzugabe, die für weitere Bearbeitung bleibt.

Grenzmaß

Obere oder untere Grenze eines erlaubten Maßbereichs.

Radiale Zustellung

Zustellung bezogen auf den Radius.

Messunsicherheit

Angabe zur Streuung der Werte, die der gemessenen Größe vernünftigerweise zugeordnet werden können; sie wird als ± zum Messergebnis angegeben.

Auf LehrLynx weiterüben

- Dieselben Aufträge online lösen
- Bearbeitung vertiefen
- Messen vertiefen

Die zugehörigen Online-Seiten findest du über den Downloadbereich oder die Website-Suche. Dort lassen sich Fachbegriffe anklicken und Modelle selbst verändern.

KURZ ERKLÄREN STATT NUR WIEDERERKENNEN

Erkläre einen Begriff mit eigenem Beispiel. Sage anschließend, wo das Beispiel nicht mehr ausreicht. So prüfst du, ob du den Zusammenhang verstanden hast.

Meine Notizen