

Zeichnungen & Passungen

Ansichten, Grenzmaße und Prüfentscheidungen gemeinsam lesen.

Das kannst du danach

- Du verknüpfst mehrere Ansichten eines Bauteils.
- Du rechnest mit frei vorgegebenen Grenzmaßen und Toleranzbändern.
- Du unterscheidest Maß, Oberfläche und Messunsicherheit.

Dein Weg durch das Heft

- 01 Mehrere Ansichten, dasselbe Teil · S. 2
- 02 Was ein Schnitt sichtbar macht · S. 3
- 03 Nennmaß, Abmaß und Grenzmaß · S. 4
- 04 Bohrung minus Welle · S. 5
- 05 Maß und Oberfläche sind verschieden · S. 6
- 06 Messwert ist nicht die ganze Entscheidung · S. 7

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.

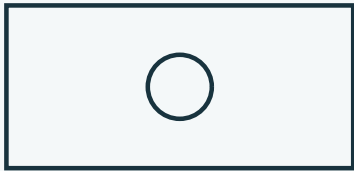
Die Beispiele dienen dem Lernen. Konkrete Arbeit, Prüfung und Freigabe richten sich nach Aufgabe, Zeichnung, Herstellerangaben und betrieblichen Vorgaben. Dieses Heft ersetzt keine Unterweisung.

KAPITEL 01 | VERSTEHEN

Mehrere Ansichten, dasselbe Teil

Eine Ansicht zeigt ein Bauteil aus einer festgelegten Blickrichtung. Vorderansicht, Draufsicht und Seitenansicht zeigen deshalb unterschiedliche Flächen und Konturen desselben Körpers. Ein rundes Loch kann in einer Ansicht als Kreis und in einer anderen durch Kanten oder einen Schnitt erkennbar sein.

Die Lage der Ansichten richtet sich nach der verwendeten Projektionsmethode. Prüfe die Zeichnungsangaben; eine beliebige Anordnung auf einem Arbeitsblatt ist keine allgemeine Normregel. Zum räumlichen Verständnis ordnest du markante Merkmale über mehrere Ansichten zu.



Ansicht auf die Bohrung



Schnitt durch die Bohrung

BEISPIEL / LERNZIEL

Ein Block besitzt eine Durchgangsbohrung. Eine Ansicht zeigt den Kreis, ein geeigneter Schnitt zeigt den freien Durchgang. Beide Informationen beschreiben dieselbe Geometrie.

Praxistipp

Markiere denselben Bezug und dasselbe Loch in jeder Ansicht mit derselben Farbe.

Typischer Fehler

Aus einer einzigen Außenansicht lässt sich nicht immer entscheiden, ob eine Bohrung durchgeht oder als Sackloch endet.

Meine Notizen

KAPITEL 02 | VERSTEHEN

Was ein Schnitt sichtbar macht

Ein Schnitt entsteht gedanklich durch das Öffnen des Bauteils entlang einer festgelegten Ebene. Geschnittenes Material wird in der üblichen Darstellung schraffiert. Hohlräume bleiben frei. Blickrichtung und Schnittebene erklären, welchen Teil du siehst.

Verdeckte Kanten, sichtbare Kanten und Achslinien haben unterschiedliche Aufgaben. Ihre Darstellung muss zur Zeichnungskonvention passen. Das Lehrmodell nutzt bewusst einfache Formen; es ersetzt keine vollständige Sammlung aller Zeichenregeln.

BEISPIEL / LERNZIEL

Im Schnitt durch die Mitte einer Bohrung bleibt der Bohrungsraum ohne Materialschraffur. Eine Schraffur durch das gesamte Loch würde die Materialverteilung falsch vermitteln.

Praxistipp

Lies zuerst Schnittverlauf und Blickrichtung, erst danach die Schraffur.

Typischer Fehler

Ein Schnitt bedeutet nicht, dass das reale Bauteil so ausgeliefert werden soll.

Meine Notizen

KAPITEL 03 | VERSTEHEN

Nennmaß, Abmaß und Grenzmaß

Das Nennmaß ist der Bezug der Maßangabe. Oberes und unteres Abmaß legen die zulässigen Grenzen relativ dazu fest. Größtmaß = Nennmaß + oberes Abmaß; Kleinstmaß = Nennmaß + unteres Abmaß. Die Toleranzbreite ist die Differenz zwischen beiden Grenzmaßen.

Positive Abmaße liegen über dem Nennmaß, negative darunter. Eine Toleranz muss nicht symmetrisch um das Nennmaß liegen. Im Toleranzbandbild bildet die Nulllinie das Nennmaß ab. Unsere Zahlen sind frei vorgegebene Lernwerte, keine abgedruckte ISO-Passungstabelle.

BEISPIEL / LERNZIEL

Ø 20,000 mm mit oberem Abmaß 0,000 mm und unterem Abmaß -0,020 mm erlaubt 19,980 bis 20,000 mm. Die Breite beträgt 0,020 mm = 20 µm.

Praxistipp

Berechne beide Grenzen ausdrücklich, statt nur „plus/minus irgendetwas“ zu lesen.

Typischer Fehler

Die Zahl hinter einer Bezeichnung wie H7 ist nicht einfach eine Toleranz in µm.

Meine Notizen

KAPITEL 04 | VERSTEHEN

Bohrung minus Welle

Für die kleinste mögliche Differenz kombinierst du die kleinste Bohrung mit der größten Welle. Für die größte Differenz kombinierst du die größte Bohrung mit der kleinsten Welle. Positive Differenz bedeutet Spiel, negative Differenz Übermaß.

Bei einer Spielpassung bleibt die Differenz über den gesamten Bereich nicht negativ; bei einer Übermaßpassung nicht positiv. Eine Übergangspassung ermöglicht je nach Einzelpaar Spiel oder Übermaß. Ein Grenzfall mit null Differenz gehört zur genauen Betrachtung.

Freie Lernwerte | gemeinsame Abmaßskala

Welle: -40 bis -20 μm



0

Bohrung: 0 bis +30 μm

BEISPIEL / LERNZIEL

Bohrung 20,000 bis 20,030 mm; Welle 19,960 bis 19,980 mm. Kleinstes Spiel: 0,020 mm. Größtes Spiel: 0,070 mm. Diese Differenzen beziehen sich auf den Durchmesser, nicht auf den einseitigen radialen Spalt.

Praxistipp

Bilde die ungünstigen Paarungen bewusst. Zwei Mittelwerte sagen nichts über alle möglichen Grenzfälle.

Typischer Fehler

Ein einzelnes gut passendes Paar beweist nicht, dass die ganze Toleranzkombination passt.

Meine Notizen

KAPITEL 05 | VERSTEHEN

Maß und Oberfläche sind verschieden

Ein Durchmesser kann innerhalb seiner Grenzen liegen, während Oberfläche oder Form die Funktion nicht erfüllen. Rauheitsangaben beschreiben bestimmte Merkmale einer Oberflächenstruktur. Ra allein erfasst beispielsweise nicht jedes Tal, jeden Grat oder jede Richtungswirkung.

Bemaßung, Bezüge, Formanforderungen und Oberfläche gehören deshalb zusammen. Schruppen entfernt größere Materialmengen, Schlichten nähert sich den geforderten Maßen und Oberflächen. Honen oder Läppen erfüllen wiederum besondere Feinbearbeitungsaufgaben; das Verfahren folgt der Anforderung.

BEISPIEL / LERNZIEL

Ein Dichtsitz erreicht den richtigen Durchmesser, trägt aber einen Grat. Die reine Maßprüfung gibt keine vollständige Freigabe der Dichtfunktion.

Praxistipp

Lege im Prüfplan für jede Anforderung fest, wie sie geprüft wird.

Typischer Fehler

Eine schöne Oberfläche beweist keine korrekte Maß-, Form- oder Lagegenauigkeit.

Meine Notizen

KAPITEL 06 | VERSTEHEN

Messwert ist nicht die ganze Entscheidung

Jede Messung besitzt eine Unsicherheit. Auflösung ist nur die kleinste angezeigte Stufe; sie beschreibt nicht alle Einflüsse auf das Ergebnis. Messmittel, Temperatur, Ausrichtung, Antastkraft und Zustand der Flächen können mitwirken.

Für unsere Übung gilt ausdrücklich: Freigabe nur, wenn das gesamte Intervall $\text{Messwert} \pm U$ innerhalb der Grenzmaße liegt. Diese Entscheidungsregel wird für den Lernauftrag vorgegeben. Ein Intervall, das eine Grenze überschneidet, beweist nicht automatisch sicheren Ausschuss; die Entscheidung muss geklärt werden.

BEISPIEL / LERNZIEL

Grenzen 19,980 bis 20,000 mm; Messwert 19,999 mm; $U = 0,003$ mm. Das Intervall reicht bis 20,002 mm. Nach der Übungsregel ist die Freigabe nicht abgesichert.

Praxistipp

Schreibe Messwert, Einheit, Unsicherheit und Regel zusammen auf.

Typischer Fehler

Mehr Nachkommastellen auf dem Display bedeuten nicht automatisch eine kleinere Messunsicherheit.

Meine Notizen

AUFGABEN 1-4

Jetzt selbst anwenden

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

Aufgabe 1 | Kapitel 1

Eine Ansicht zeigt ein Loch als Kreis. Welche zusätzliche Darstellung kann Durchgangs- und Sackloch unterscheiden helfen?

Meine Notizen

Aufgabe 2 | Kapitel 2

Wird der Hohlraum einer mittig geschnittenen Bohrung als Material schraffiert?

Meine Notizen

Aufgabe 3 | Kapitel 3

Nennmaß 20,000 mm, Abmaße 0,000 und -0,020 mm: Berechne Grenzen und Toleranzbreite.

Meine Notizen

Aufgabe 4 | Kapitel 4

Bohrung 20,000-20,030 mm; Welle 19,960-19,980 mm: kleinstes und größtes Spiel?

Meine Notizen

AUFGABEN 5-6

Jetzt selbst anwenden

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

Aufgabe 5 | Kapitel 5

Warum reicht ein passender Durchmesser nicht zur Freigabe eines Dichtsitzes?

Meine Notizen

Aufgabe 6 | Kapitel 6

19,999 mm $\pm$ 0,003 mm bei Grenzen 19,980-20,000 mm: nach der Übungsregel freigeben?

Meine Notizen

DENKANSTÖSSE 1-6

Hilfen, bevor du nachsiehst

Zu Aufgabe 1

Du brauchst Information über die Tiefe.

Zu Aufgabe 2

Der Schnitt trennt Material und leeren Raum.

Zu Aufgabe 3

Addiere beide Abmaße einzeln zum Nennmaß.

Zu Aufgabe 4

Für das Minimum kleinste Bohrung minus größte Welle.

Zu Aufgabe 5

Welche weiteren Zeichnungsanforderungen könnten gelten?

Zu Aufgabe 6

Vergleiche das gesamte Intervall mit beiden Grenzen.

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

Eine passende zweite Ansicht oder ein Schnitt mit Tiefenangabe. Ein Kreis allein beweist keinen freien Durchgang.

Aufgabe 2

Nein. Geschnittenes Material wird schraffiert; der Bohrungsraum bleibt frei.

Aufgabe 3

Kleinstmaß 19,980 mm; Größtmaß 20,000 mm; Breite 0,020 mm = 20 µm.

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

Minimum 0,020 mm; Maximum 0,070 mm. Beide sind positiv: Spielpassung mit diesen frei vorgegebenen Lernwerten.

Aufgabe 5

Form, Lage, Oberfläche und Gratfreiheit können zusätzlich gefordert sein. Sie brauchen passende Prüfungen; die Durchmessermessung deckt nicht alles ab.

Aufgabe 6

Intervall 19,996-20,002 mm. Keine abgesicherte Freigabe nach der vorgegebenen Regel; zurückhalten und die Entscheidung mit geeigneter Prüfung klären. Sicherer Ausschuss folgt daraus allein noch nicht.

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.

Begriffe & Weiterlernen

Nennmaß

Bezug für die angegebene Maßabweichung.

Abmaß

Differenz eines Grenzmaßes zum Nennmaß.

Toleranzbreite

Größtmaß minus Kleinstmaß.

Messunsicherheit

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

Auf LehrLynx weiterüben

- Ansichten und Schnitte
- Passungsrechner
- Messen und Prüfen

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
