

Messschieber

Projektnummer: 2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

PR3/A2: Selbstlernmaterial zur Bereicherung
aktueller Online-Experimente



Co-funded by
the European Union

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Inhalt

Was ist ein Messschieber?.....	3
Teile eines Messschiebers	4
Kleinstwert eines Messschiebers	5
Was ist der Kleinstwert eines digitalen Messschiebers?.....	5
Was ist Nullfehler?	6
Häufige Fehler beim Ablesen von Messschieber-Messungen	8
Anwendungen von Messschiebern	8
Sicherheitsvorkehrungen.....	9
Wie misst man mit einem Messschieber?	10
Aufgabenlösungsverfahren.....	11

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

In diesem Leitfaden besprechen wir, was ein Messschieber ist, wie er funktioniert, seine Anwendungen, korrekte Verwendung, Ablesetechniken, Kalibrierungsmethoden und einige der besten verfügbaren Optionen. Ob Sie ein erfahrener Profi sind oder gerade erst anfangen, die Welt der Präzisionsmessung zu erkunden, dieser Leitfaden bietet Ihnen wertvolle Einblicke in die Welt der Messschieber.

Was ist ein Messschieber?

Der Messschieber ist ein Superstar, wenn es um hochgenaue Messungen geht. Dieses praktische Werkzeug wird verwendet, um sowohl die inneren als auch die äußeren Abmessungen von Objekten zu messen.

Hauptteile

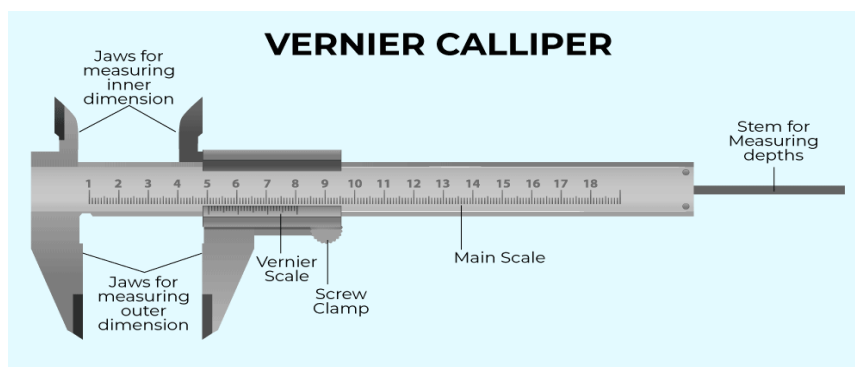
- **Fester Kiefer:** Dieser Kiefer bleibt fest und dient als Referenzpunkt für Ihre Messungen. Wie der Name schon sagt, ist er fixiert.
- **Beweglicher Kiefer:** Dieser Kiefer gleitet entlang des Lineals und ermöglicht es Ihnen, ihn an das zu messende Objekt zu klemmen.

Kleine Wunder: Messen mit Präzision

Messschieber ermöglichen es Ihnen, Abstände bis auf 0,1 Millimeter genau zu messen. Das ist etwa die Dicke eines dünnen Papierblatts! Diese beeindruckende Genauigkeit verdankt sich einem cleveren Design, das eine spezielle Schiebe-Skala namens Nonius-Skala enthält.

Das Vermächtnis eines französischen Mathematikers

Der Messschieber ist nach Pierre Vernier benannt, einem französischen Mathematiker, der ihn 1631 erfunden hat. Sein genialer Entwurf revolutionierte die Präzisionsmessung und wird noch heute verwendet!



Die unten hinzugefügte Abbildung zeigt einen Messschieber

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Teile eines Messschiebers

Der Messschieber mag komplex erscheinen, aber er ist wirklich eine Sammlung von genialen Komponenten, die zusammenarbeiten, um präzise Messungen zu ermöglichen. Hier ist eine Aufschlüsselung seiner Hauptteile:

Die Bühne für die Messung bereiten:

- **Hauptskala:** Dies ist das Lineal, das Sie für die primären Messungen verwenden, wie der Maßstab der Messschieber-Welt.
- **Nonius-Skala:** Diese spezielle Schiebe-Skala ist die Geheimwaffe für hochpräzise Messungen. Sie arbeitet mit der Hauptskala zusammen für diese superfeinen Details.
- **Fester Kiefer:** Dieser Kiefer bleibt stationär und bietet einen stabilen Referenzpunkt für Ihre Messungen. Er fungiert als Anker für die Hauptskala.
- **Beweglicher Kiefer:** Dieser Kiefer gleitet entlang des Lineals und ermöglicht es Ihnen, ihn an das zu messende Objekt zu klemmen. Er ist mit der Nonius-Skala verbunden.

Sicherstellung der Genauigkeit:

- **Null-Einstellschraube:** Bevor Sie mit dem Messen beginnen, können Sie mit dieser Schraube sicherstellen, dass die Kiefer perfekt an der Nullmarke zusammenkommen. Betrachten Sie es als Kalibrierung des Werkzeugs für präzise Ablesungen.
- **Feststellschraube:** Sobald Sie die perfekte Messung erreicht haben, arretiert diese Schraube den beweglichen Kiefer, um versehentliche Bewegungen zu verhindern und eine genaue Ablesung zu gewährleisten.

Tolle Eigenschaften für verschiedene Messungen:

- **Untere Kiefer:** Diese sind die Hauptkiefer, die für die Messung von Außenabmessungen wie Breite, Länge und Durchmesser verantwortlich sind. Der feste untere Kiefer ist mit der Hauptskala verbunden, während der bewegliche Kiefer mit der Nonius-Skala verbunden ist.
- **Obere Kiefer:** Diese kleineren Kiefer sind für die Messung von Innenabmessungen wie der Tiefe eines Lochs oder dem Durchmesser eines Rohrs konzipiert. Sie öffnen und schließen sich, um in Objekte hineinzugelangen.

Zusätzliche Werkzeuge:

- **Tiefenmessstange:** Diese praktische Stange erstreckt sich vom Ende der Hauptskala und ist perfekt zum Messen der Tiefe von Objekten wie Gläsern oder Kisten geeignet.
- **Daumenschraube:** Mit diesem Knopf können Sie den beweglichen Kiefer leicht verschieben, um während der Messung sanfte und präzise Anpassungen vorzunehmen.

Durch das Verständnis dieser Teile und ihrer Funktionen können Sie die Kunst der Verwendung eines Messschiebers für genaue Messungen meistern!

Kleinstwert eines Messschiebers

Stellen Sie sich den Messschieber als ein Lineal mit zwei Skalen vor. Die Hauptskala ist wie ein normales Lineal, aber die Nonius-Skala ist etwas komplizierter. Sie hat im Vergleich zur Hauptskala etwas kleinere Teilungen.

Der Kleinstwert ist im Wesentlichen der kleinste Unterschied, den Sie mit dem Messschieber messen können. Es ist wie das kleinste Detail, das Sie auf diesem speziellen Lineal sehen können. Um diesen Kleinstwert zu bestimmen, nehmen wir den Unterschied zwischen einer kleinen Teilung auf der Hauptskala und teilen ihn durch die Anzahl der noch kleineren Teilungen auf der Nonius-Skala.

Indem Sie die Markierungen auf diesen beiden Skalen ausrichten, können Sie eine viel präzisere Messung erreichen als nur mit der Hauptskala allein. Die Nonius-Skala vergrößert im Wesentlichen die kleinste Messung auf der Hauptskala.

Die mathematische Formel für den Kleinstwert eines Messschiebers lautet:

$$VC = 1 \text{ MSD} - 1 \text{ VSD}$$

Wenn es n Teilungen auf der Nonius-Skala gibt, die mit $(n-1)$ Teilungen auf der Hauptskala übereinstimmen, dann ist der Kleinstwert der Nonius-Skala:

$$LC = (1 - \{n-1\}/n)\text{MSD}$$

Wobei:

- VC der Vernier-Konstant ist
- MSD die Hauptskalenteilung ist
- VSD die Nonius-Skalenteilung ist
- LC der Kleinstwert ist

Wenn die Hauptskala beispielsweise Teilungen von 1 mm hat und die Nonius-Skala 25 Teilungen aufweist, dann beträgt der Kleinstwert des Messschiebers 0,01 mm.

Was ist der Kleinstwert eines digitalen Messschiebers?

Im Gegensatz zu herkömmlichen Messschiebern, die ein genaues Ablesen von winzigen Linien erfordern, nehmen digitale Messschieber das Rätselraten aus den Messungen heraus. Sie bieten einen sehr kleinen "Kleinstwert", das ist die kleinste Messung, die sie erfassen können. Dies beträgt typischerweise 0,01 Millimeter (mm) oder 0,0005 Zoll, was sie viel präziser macht als ihre analogen Gegenstücke.

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Aber die wahre Superkraft ist das digitale Display. Kein Kampf mehr mit dem Entziffern von Linien auf einer Skala! Die Messung erscheint klar und deutlich, was die Wahrscheinlichkeit von menschlichen Fehlern verringert und es perfekt für Anfänger oder jeden, der schnelle und genaue Ablesungen benötigt, macht.

Diese Kombination aus hoher Präzision und einem benutzerfreundlichen Display macht digitale Messschieber zu einem bevorzugten Werkzeug in Bereichen wie:

- Maschinenbau: Sicherstellen, dass Teile perfekt zusammenpassen
- Fertigung: Aufrechterhaltung der Qualitätskontrolle während der Produktion
- Wissenschaftliche Forschung: Präzise Messungen für zuverlässige Experimente durchführen.

Wenn Sie also höchste Genauigkeit und ein leicht ablesbares Display benötigen, ist ein digitaler Messschieber der richtige Weg!

Was ist Nullfehler?

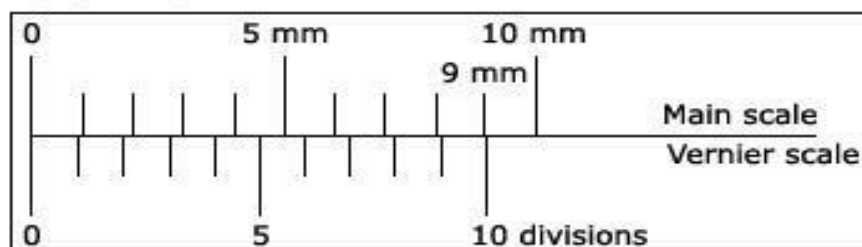
Stellen Sie sich vor, Sie leihen sich ein Lineal, aber wenn Sie die Enden zusammenhalten, stimmen die "0"-Markierungen nicht ganz überein. Das ist der Nullfehler bei einem Messschieber. Er tritt auf, wenn die Kiefer geschlossen sind (kein Objekt dazwischen), aber die Nonius-Skala nicht null anzeigt.

Ursachen: diese kleine Fehlstellung kann durch zwei Faktoren verursacht werden:

- Off-center calibration: wie ein leicht gebogenes Lineal könnte der Messschieber während der Herstellung nicht perfekt eingestellt worden sein.
- Bumps and knocks: raue Handhabung kann die Teile des Messschiebers aus der Ausrichtung bringen, ähnlich wie ein starker Windstoß ein flimsy Lineal biegen könnte.

Die Abbildung unten zeigt die Nonius-Skala neben der Hauptskala:

Zero Error



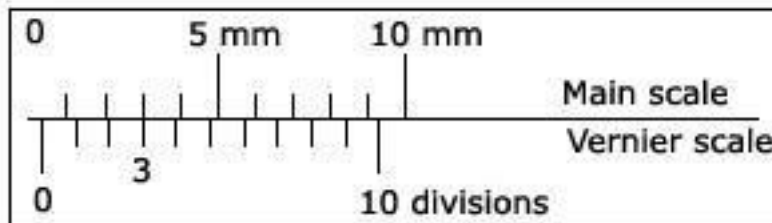
Es gibt zwei Arten von Nullfehlern:

- Positiver Nullfehler
- Negativer Nullfehler

Positiver Nullfehler

Im Falle des positiven Nullfehlers ist die Ablesung positiv und weicht von der tatsächlichen Ablesung von 0,00 mm ab. Wenn die Ablesung beispielsweise 0,06 mm beträgt, dann beträgt der Nullfehler +0,06 mm.

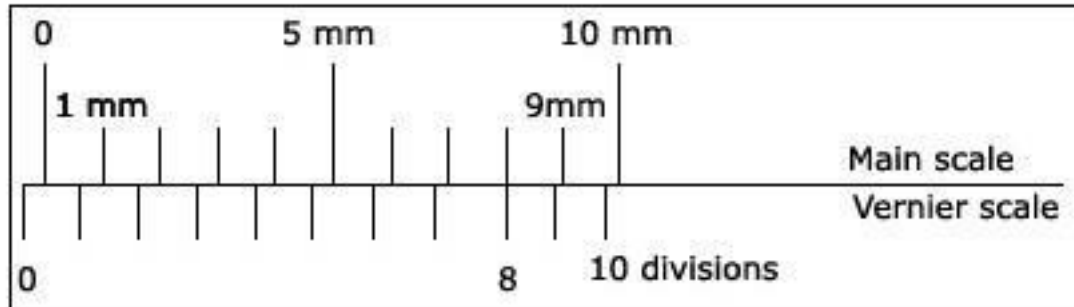
Positive Error



Negativer Nullfehler

Im Falle des negativen Nullfehlers ist die Ablesung negativ und weicht von der tatsächlichen Ablesung von 0,00 mm ab. Wenn die Ablesung beispielsweise 0,06 mm beträgt, dann beträgt der Nullfehler -0,06 mm.

Negative Error



Nullfehler bei Messschiebern

Stellen Sie sich eine Fehlanpassung zwischen den "Null-Linien" des Messschiebers vor – das ist der Nullfehler. Er tritt auf, wenn Sie die Kiefer schließen (nichts dazwischen), aber die Nonius-Skala zeigt nicht null an. Diese Fehlanpassung kann in zwei Richtungen erfolgen:

- Nonius "zu weit vorne" (positiver Fehler): Stellen Sie sich die Nonius-Skala wie ein Lineal vor, das leicht vor der Hauptskala liegt. Dies bedeutet, dass der Messschieber eine kleine Messung anzeigt, auch wenn nichts da ist.

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- Nonius "hinterherhinkend" (negativer Fehler): Stellen Sie sich die Nonius-Skala wie ein Lineal vor, das hinter der Hauptskala liegt. Der Messschieber registriert nichts, obwohl möglicherweise eine kleine Lücke zwischen den Kiefern besteht.

Bei einem Messschieber wird der Nullfehler mit der Formel berechnet:

$$\text{Tatsächliche Ablesung} = \text{Hauptskala} + \text{Nonius-Skala}$$

Häufige Fehler beim Ablesen von Messschieber-Messungen

Obwohl die Verwendung eines Messschiebers einfach erscheint, gibt es einige Dinge, die Sie in die Irre führen können. Hier ist ein Leitfaden zu häufigen Fehlern und wie Sie sie vermeiden können:

- **Falsch abgestimmte Nullen:** Das ist wie bei einem Lineal, bei dem die "0"-Markierungen beim Schließen nicht übereinstimmen. Überprüfen Sie vor dem Messen, ob die Null der Nonius-Skala genau mit der Hauptskala übereinstimmt.
- **Heimliche Winkel:** Das Schauen auf den Messschieber aus einem Winkel kann einen Parallaxenfehler erzeugen, wie ein Zaubertrick, der Ihre Wahrnehmung täuscht. Um dies zu vermeiden, schauen Sie direkt auf die Nonius- und Hauptskalen und stellen Sie sicher, dass Ihr Auge senkrecht dazu ausgerichtet ist.
- **Drama mit dem Dezimalpunkt:** Die Nonius-Skala hat ihren eigenen Dezimalpunkt und kann verwirrend sein. Achten Sie genau darauf, wo er auf der Hauptskala landet. Trifft er genau auf eine Linie oder fällt er dazwischen? Dies richtig abzulesen, ist der Schlüssel für eine genaue Messung.
- **Verwechslung durch falsche Position:** Die Nonius-Skala hat eine bestimmte Ausrichtung. Stellen Sie sicher, dass sie richtig positioniert ist, sodass Sie die Zahlen und Markierungen leicht ablesen können. Stellen Sie sich vor, die Skala gleitet glatt neben der Hauptskala, nicht auf dem Kopf oder in einem seltsamen Winkel.
- **Wackelnde Kiefer:** Wenn die Kiefer nicht sauber oder richtig ausgerichtet sind, werden Ihre Messungen ungenau sein. Reinigen Sie die Kiefer und stellen Sie sicher, dass sie perfekt zusammen schließen. Wenn sie wackelig sind, benötigt der Messschieber möglicherweise Wartung.
- **Nullfehler nicht beachten:** Wie eine Waage, die kalibriert werden muss, können Messschieber einen Nullfehler entwickeln. Das bedeutet, dass er selbst bei nichts zwischen den Kiefern eine kleine Messung anzeigt. Überprüfen Sie regelmäßig auf Nullfehler, indem Sie die Kiefer schließen und sehen, ob die Nullen übereinstimmen. Wenn nicht, berücksichtigen Sie diesen Fehler bei zukünftigen Messungen.

Anwendungen von Messschiebern

Messschieber werden in einer Vielzahl von Anwendungen verwendet, einschließlich:

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- **Präzise Fertigung:** Messschieber sind ein unverzichtbares Werkzeug in der Fertigung, um sicherzustellen, dass Teile genau die richtige Größe haben.
- **Genaueres Engineering:** Von Brücken bis zu Robotern verlassen sich Ingenieure auf Messschieber, um Strukturen und Komponenten präzise zu messen.
- **Wissenschaft nach Zahlen:** Wissenschaftler verwenden Messschieber für Experimente und nehmen präzise Messungen von Objekten vor, um ihre Entdeckungen zu unterstützen.
- **Genauer Bau:** Ob beim Hausbau oder beim Verlegen von Rohrleitungen, Bauarbeiter verlassen sich auf Messschieber, um Materialien genau zu messen.

Sicherheitsvorkehrungen

- **Halten Sie es in bestem Zustand:** Verwenden Sie immer einen Messschieber, der in gutem Zustand ist. Ein fehlerhaftes Werkzeug kann zu ungenauen Messungen und potenziellen Sicherheitsrisiken führen.
- **Größe beachten:** Stellen Sie sicher, dass das zu messende Objekt in den Bereich des Messschiebers passt. Das Einquetschen von etwas zu Großem oder Kleinem kann den Messschieber beschädigen oder Verletzungen verursachen.
- **Scharfe Kanten? Vorsicht!:** Vermeiden Sie die Verwendung des Messschiebers auf scharfen oder spitzen Objekten. Diese könnten das Instrument beschädigen oder Verletzungsgefahr darstellen.
- **Kühl (oder warm) halten:** Extreme Temperaturen können sowohl den Messschieber als auch das zu messende Objekt beeinflussen. Vermeiden Sie die Verwendung bei sehr heißen oder kalten Objekten.
- **Sichere Aufbewahrung:** Bewahren Sie Ihren Messschieber nach Gebrauch an einem sicheren Ort auf, um Schäden zu vermeiden und ihn aus dem Weg zu räumen.

VIII. Wie benutzt man einen Messschieber?

1. **Wählen Sie die richtigen Kiefer:** Abhängig davon, was Sie messen (Breite, Innendurchmesser oder Tiefe), verwenden Sie das passende Kieferset.
2. **Schieben Sie die Nonius-Skala:** Bewegen Sie den Schiebekiefer, bis das zu messende Objekt sicher zwischen den Kiefern sitzt. Die Nonius-Skala gleitet entlang der Hauptskala.
3. **Hauptskala ablesen:** Finden Sie die Markierung auf der Hauptskala, die der Nullmarkierung auf der Nonius-Skala am nächsten liegt. Dieser Ganzzahlenwert repräsentiert die Millimeter oder Zentimeter Ihrer Messung.
4. **Nonius-Skala ablesen:** Identifizieren Sie nun die Markierung auf der Nonius-Skala, die perfekt (oder fast perfekt) mit einer Markierung auf der Hauptskala übereinstimmt. Dieser Wert repräsentiert den Bruchteil Ihrer Messung in Millimetern oder Zentimetern (abhängig von der Auflösung des Messschiebers, typischerweise 0,1 mm oder 0,05 mm).
5. **Die Ablesungen addieren:** Um Ihre endgültige Messung zu erhalten, addieren Sie den Ganzzahlenwert von der Hauptskala (Schritt 3) zum Bruchteilwert von der Nonius-Skala (Schritt 4).

Beispiel:

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Wenn die 5-mm-Markierung auf der Hauptskala mit der Nullmarkierung auf der Nonius-Skala übereinstimmt und die dritte Markierung auf der Nonius-Skala mit einer Markierung auf der Hauptskala übereinstimmt, beträgt Ihre Messung:

- Hauptskala: 5 mm
- Nonius-Skala: 0,3 mm (da die dritte Markierung drei Teilungen von 0,1 mm darstellt)
- Gesamtmessung: 5 mm + 0,3 mm = 5,3 mm

Tipps:

- Schieben Sie die Kiefer sanft, um das zu messende Objekt nicht zu beschädigen
- Stellen Sie sicher, dass die Nonius-Skala sauber und frei von Schmutz ist
- Nehmen Sie mehrere Messungen für Genauigkeit und notieren Sie den Durchschnitt
- Erwägen Sie die Verwendung einer Lupe, um die Nonius-Skala präziser abzulesen

Wie misst man mit einem Messschieber?

Messungen mit einem Messschieber vorzunehmen mag komplex erscheinen, aber folgen Sie diesen Schritten und Sie werden im Handumdrehen ein Profi sein!

Schritt 1: Null-Check

- Stellen Sie zunächst sicher, dass Ihr Messschieber einsatzbereit ist. Schließen Sie die Kiefer vollständig, ohne etwas dazwischen.
- Schauen Sie auf die beiden Skalen: die Hauptskala und die Nonius-Skala. Idealerweise sollte die Nullmarke auf der Nonius-Skala perfekt mit der Nullmarke auf der Hauptskala übereinstimmen. Dies stellt sicher, dass kein "Nullfehler" Ihre Messungen beeinträchtigt.

Schritt 2: Das Objekt einführen

- Nehmen wir nun an, Sie möchten einen Ball messen. Platzieren Sie den Ball zwischen den Kiefern des Messschiebers.

Schritt 3: Hauptskalen-Magie

- Richten Sie die 0-Markierung auf der Nonius-Skala mit einer Ganzzahlenmarkierung auf der Hauptskala aus. Diese Ganzzahl ist Ihre Hauptskalenablesung.

Schritt 4: Nonius-Skalen-Geheimnisse

- Schauen Sie genau auf die Nonius-Skala. Es sollte eine Linie auf der Nonius-Skala geben, die perfekt (oder fast perfekt) mit einer Linie auf der Hauptskala übereinstimmt. Die Position dieser Linie auf der Nonius-Skala gibt Ihnen die Nonius-Skalenablesung. **Denken Sie daran,**

dass Messschieber typischerweise in Zehnteln oder Hundertsteln messen, sodass die Ablesung oft Dezimalzahlen enthält.

Schritt 5: Das große Ergebnis!

- Addieren Sie schließlich die Hauptskalenablesung (Ganzzahl) zur Nonius-Skalenablesung (Dezimalzahl), um Ihre endgültige Messung zu erhalten!

Denken Sie daran: Die Nonius-Skala verfeinert die Messung von der Hauptskala und ermöglicht Ihnen sehr präzise Ablesungen. Mit ein wenig Übung werden Sie ein Messschieber-Profi!

Aufgaben zur Verwendung eines Messschiebers

Nutzen Sie unser Online-Labor, um Aufgaben zu lösen: <https://lab.oleeproject.eu/#>

Aufgabe #1: Ein Messschieber ohne Nullfehler wird verwendet, um den Durchmesser eines Zylinders zu messen. Die Null der Nonius-Skala wird zwischen 4,20 cm und 4,25 cm auf der Hauptskala beobachtet. Die Nonius-Skala besteht aus 50 Teilungen, die 2,45 cm entsprechen. Die 11. Teilung auf der Nonius-Skala stimmt genau mit einer der Teilungen auf der Hauptskala überein. Wie groß ist der Durchmesser des Zylinders?

Aufgabe #2: Ein Messschieber wird verwendet, um den Durchmesser eines Zylinders zu messen. Die Hauptskala des Messschiebers ist in Millimeter kalibriert und es wird beobachtet, dass 15 Teilungen auf der Hauptskala der Länge von 20 Teilungen auf der Nonius-Skala entsprechen. Bei der Messung des Durchmessers beträgt die Hauptskalenablesung 45 Teilungen und die 8. Teilung auf der Nonius-Skala stimmt mit einer Teilung auf der Hauptskala überein. Finden Sie den Kleinstwert des Messschiebers und den Radius des Zylinders.

Aufgabenlösungsverfahren

Aufgabe #1: *Ein Messschieber ohne Nullfehler wird verwendet, um den Durchmesser eines Zylinders zu messen. Die Null der Nonius-Skala wird zwischen 4,20 cm und 4,25 cm auf der Hauptskala beobachtet. Die Nonius-Skala besteht aus 50 Teilungen, die 2,45 cm entsprechen. Die 11. Teilung auf der Nonius-Skala stimmt genau mit einer der Teilungen auf der Hauptskala überein. Wie groß ist der Durchmesser des Zylinders?*

Lösung: um den Durchmesser zu finden, betrachten wir die folgenden Informationen:

- Kleinste Teilung auf der Hauptskala = 0,05 cm (4,25 – 4,20)
- Hauptskalenablesung = 4,20 cm
- Noniusübereinstimmung = 24
- Kleinster Zähler = $0,05 - 2,45/50 = 0,001$ cm

Mit diesen Werten:

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- Durchmesser = Hauptskalenwert + (Noniusübereinstimmung \times Kleinster Zähler)
- Durchmesser = $4,20 + 11 \times 0,001$
- Durchmesser = $4,211 \text{ cm}$

Der Durchmesser des Zylinders beträgt also $4,211 \text{ cm}$

Aufgabe #2: Ein Messschieber wird verwendet, um den Durchmesser eines Zylinders zu messen. Die Hauptskala des Messschiebers ist in Millimeter kalibriert und es wird beobachtet, dass 15 Teilungen auf der Hauptskala der Länge von 20 Teilungen auf der Nonius-Skala entsprechen. Bei der Messung des Durchmessers beträgt die Hauptskalenablesung 45 Teilungen und die 8. Teilung auf der Nonius-Skala stimmt mit einer Teilung auf der Hauptskala überein. Finden Sie den Kleinstwert des Messschiebers und den Radius des Zylinders.

Lösung:

(i) um den kleinsten Zählwert zu bestimmen:

- MSD (Hauptskalenteilung) = $0,1 \text{ cm}$
- 20 VSD (Nonius-Skalenteilung) = 15 MSD

Daher:

- VSD = $(19/20) \text{ MSD} = (15/20) \times 0,1 \text{ cm} = 0,075 \text{ cm}$
- Kleinster Zählwert = MSD – VSD
- Kleinster Zählwert = $0,1 \text{ cm} - 0,075 \text{ cm}$
- Kleinster Zählwert = $0,025 \text{ cm}$

Daher beträgt der kleinste Zählwert des Nonius-Messschiebers $0,025 \text{ cm}$

(ii) So ermitteln Sie den Radius:

- Hauptskalenwert = $45 \text{ mm} = 4,5 \text{ cm}$
- Durchmesser = Hauptskalenwert + (Noniusübereinstimmung \times kleinster Zählwert)
- Durchmesser = $4,5 \text{ cm} + (8 \times 0,025 \text{ cm})$
- Durchmesser = $4,5 \text{ cm} + 0,2 \text{ cm}$
- Durchmesser = $4,7 \text{ cm}$
- Radius = Durchmesser/2 = $4,7/2 = 2,35 \text{ cm}$

Somit beträgt der Radius des Zylinders $2,35 \text{ cm}$.

