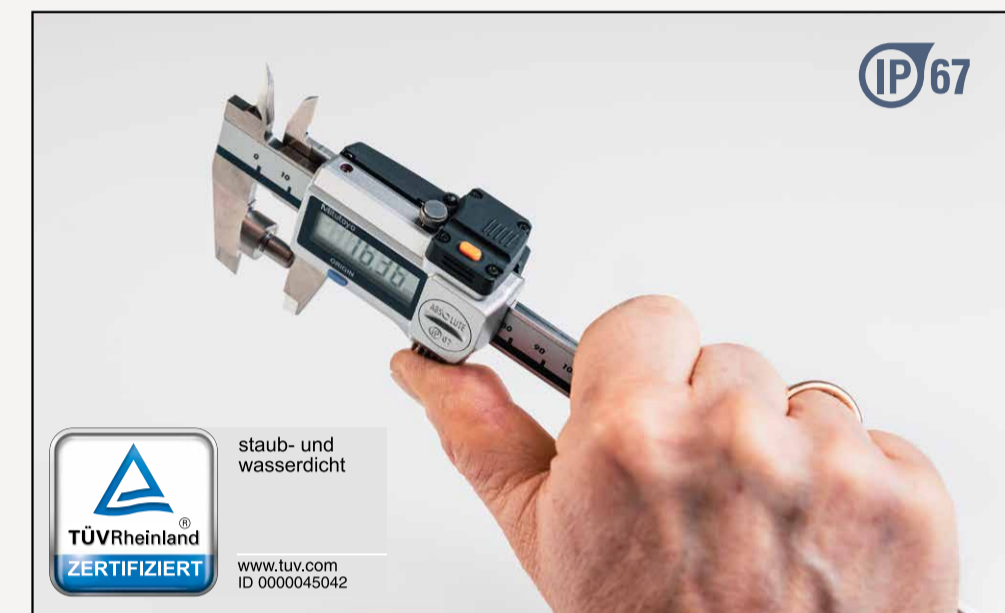


Definition

Messschieber (DIN EN ISO 13385-1)

„Messgerät, mit dem das quantitative Maß eines inneren oder äußeren Geometrieelements auf der Grundlage der Berührung gegenüberliegender Flächen bestimmt wird, die sich aus der Bewegung eines Schiebers mit einem Messschenkel ergeben, der sich relativ zu einer Messkala auf einer stabilen Schiene und einem festen Messschenkel bewegt“⁽¹⁾

Anwendungsbeispiel



Der Coolant Proof-Digital-Messschieber mit Schutzart IP67 nach DIN EN 60529 ist gegen Staub und zeitweiliges Untertauchen geschützt. Ein an den Datenausgang angeschlossener Funksender dient der Übertragung der Messergebnisse zur statistischen Prozesskontrolle.

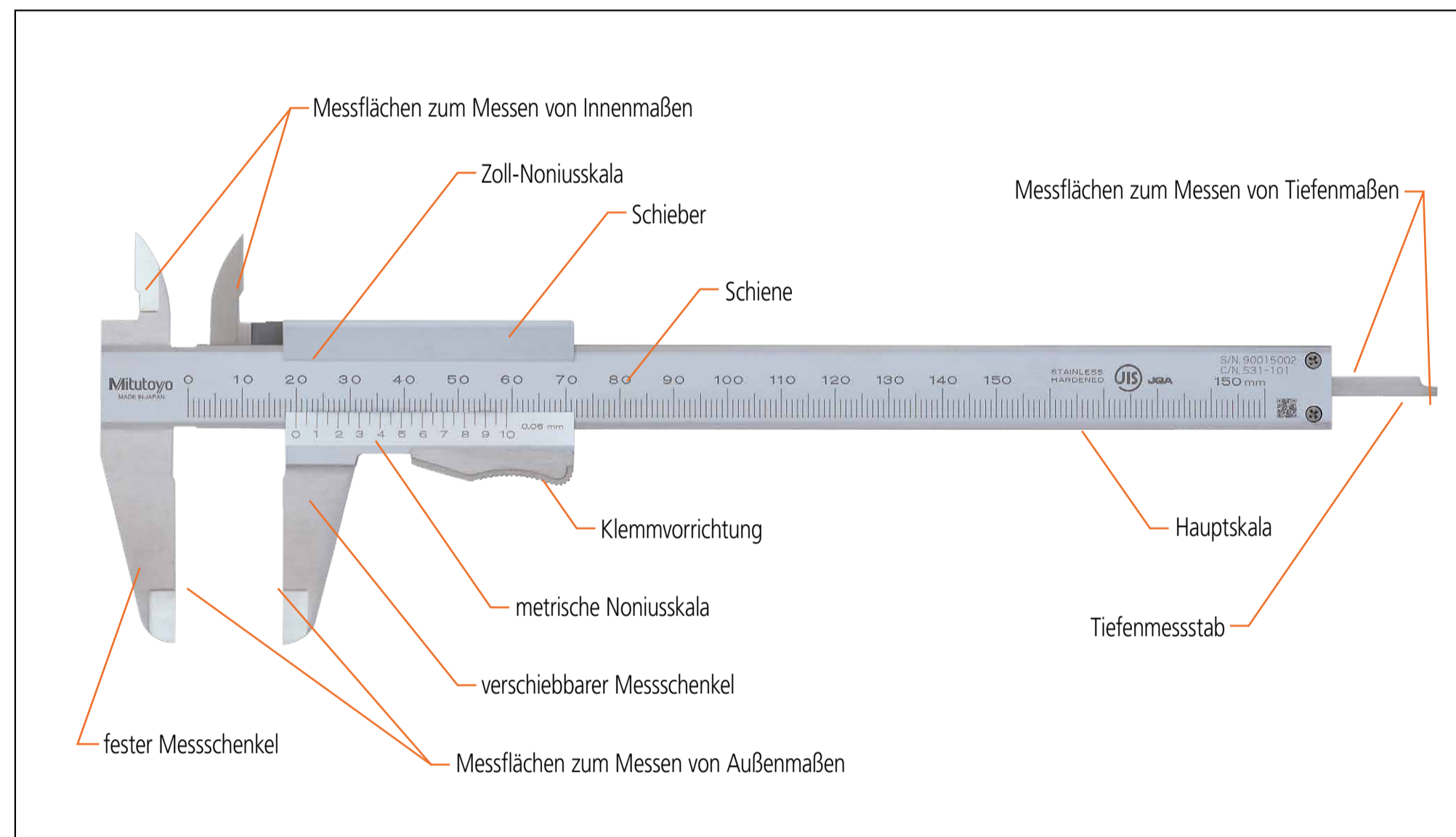
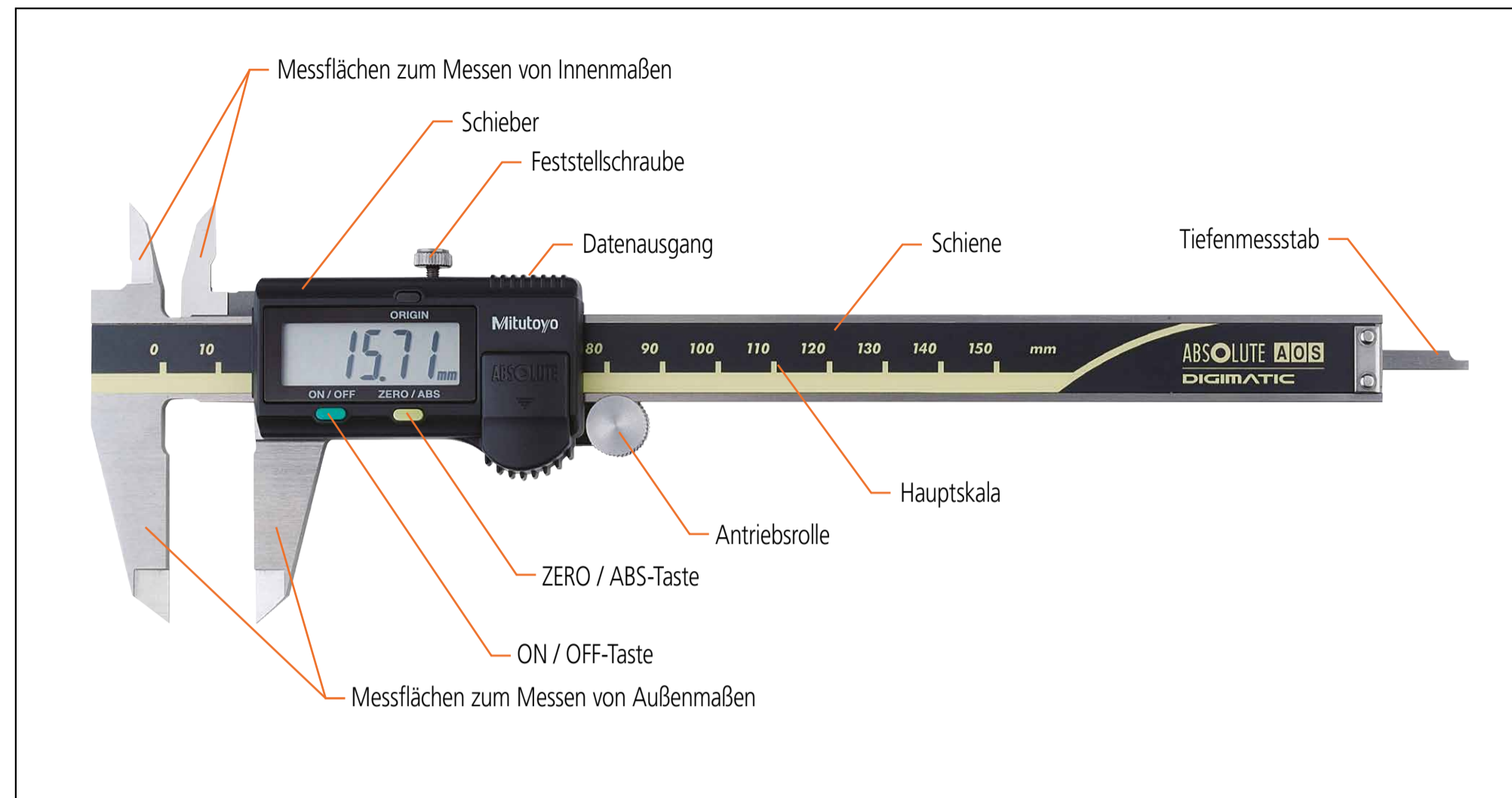


Durchführung einer Außenmessung mithilfe eines Uhrenmessschiebers. Bei einem Uhrenmessschieber bewegt ein an der Hauptschiene befestigtes und in eine Zahnstange greifendes Ritzel einen Zeiger, um auf der Messuhr mit einer Skalenteilung von 0,01 oder 0,02 mm die Messergebnisse anzuzeigen.



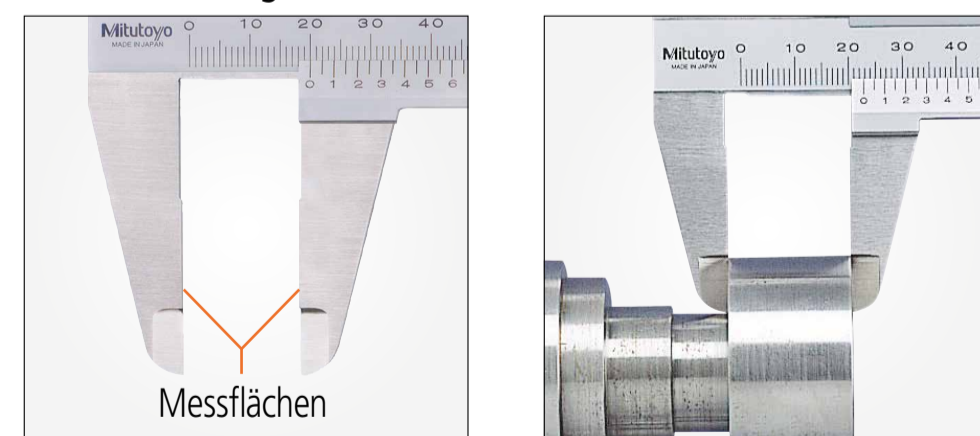
Ein leichter digitaler Messschieber mit Kohlefaserverbundwerkstoffen (CFK) kann insbesondere bei großen Abmessungen verwendet werden.

⁽¹⁾ DIN EN ISO 13385-1

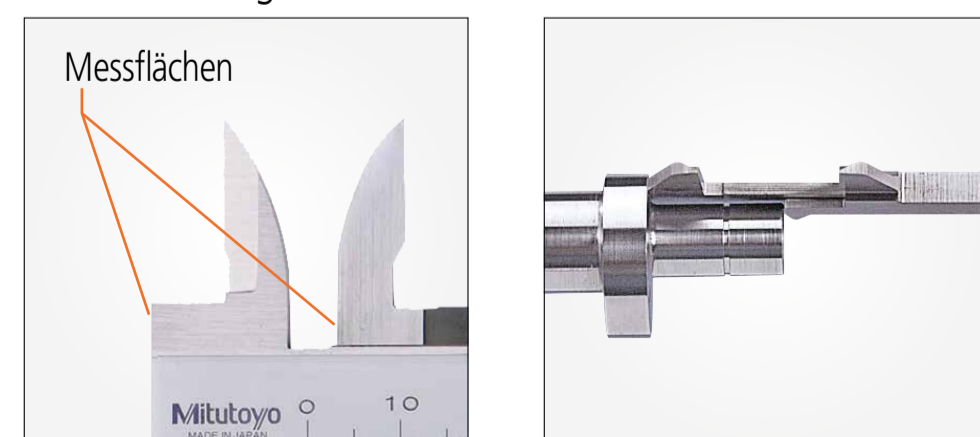


Messbeispiele

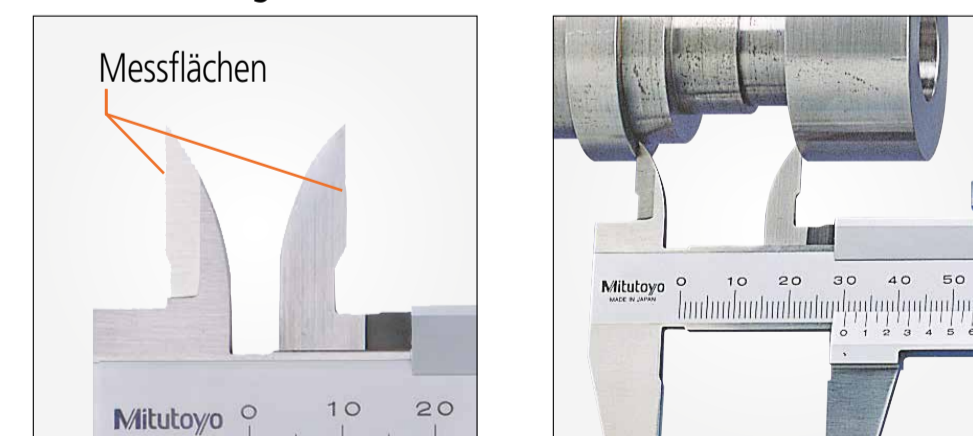
Außenmessung



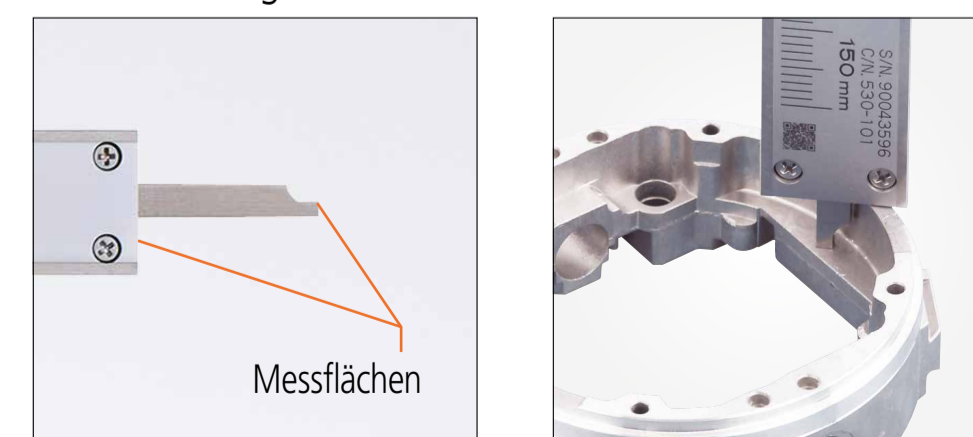
Stufenmessung



Innenmessung



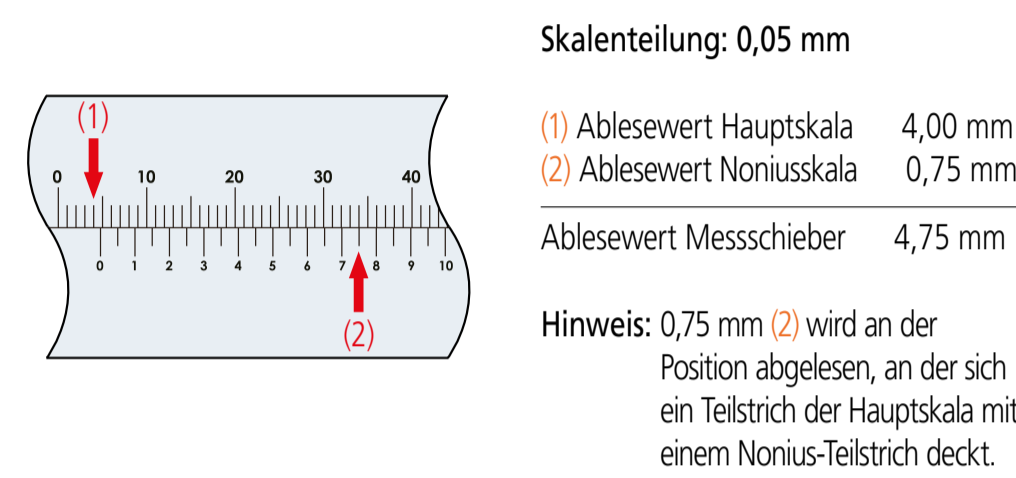
Tiefenmessung



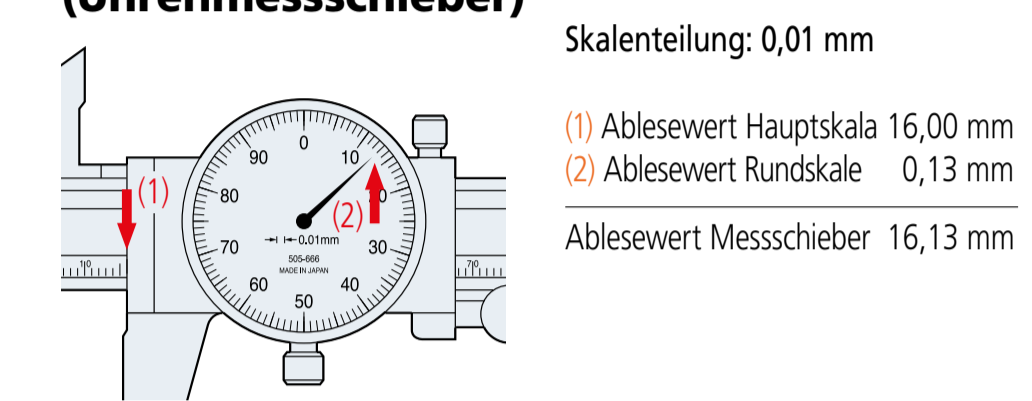
So lesen Sie einen analogen Messschieber ab

Die Noniusskala ist am Schieber des Messschiebers befestigt. Jeder Skalenstrichabstand ist 0,02 oder 0,05 mm kürzer als ein Hauptkalenstrichabstand von 1 mm. Das bedeutet, dass beim Öffnen der Messschenkel des Messschiebers jede Bewegung von 0,02 oder 0,05 mm den nachfolgenden Nonius-Teilstrich mit einem Teilstrich der Hauptkala zur Deckung bringt und folglich den zu zählenden Anteil der Hauptkalenteilung in 0,02 mm- oder 0,05 mm-Einheiten anzeigt.

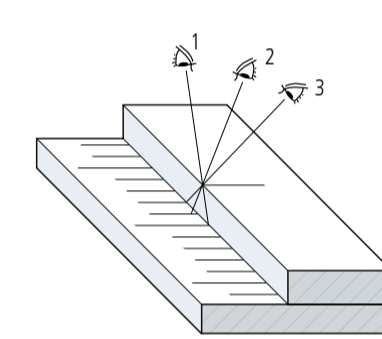
Nonius-Messschieber



Messschieber mit Rundskale (Uhrenmessschieber)



Parallaxenfehler

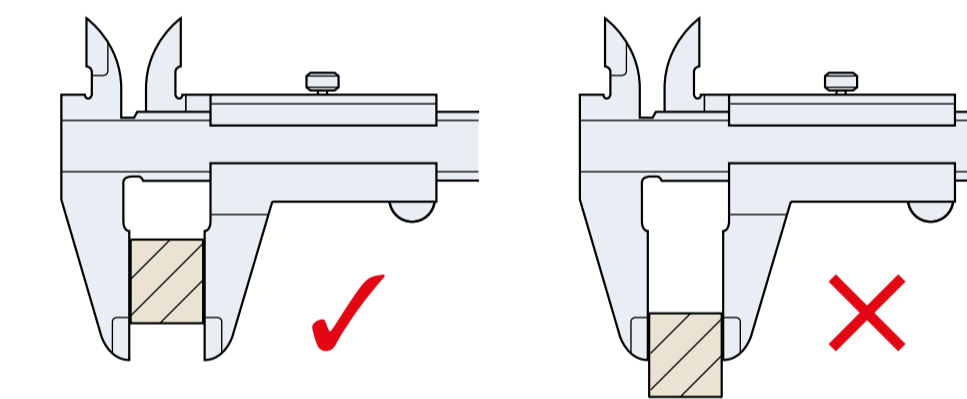


Parallaxenfehler treten häufig auf, wenn zwei Skalen wie in nebenstehender Darstellung durch eine Stufe getrennt sind (z. B. Nonius- und Hauptkala). In diesem Beispiel wird veranschaulicht, wie die Betrachtung aus den unterschiedlichen Winkeln 1, 2 und 3 zu jeweils unterschiedlichen Messwerten führt. Schauen Sie stets senkrecht auf die Skala, um Ableswerte ohne Parallaxenfehler zu erhalten.

Abbe'sche Prinzip

Die zu messende Länge (Werkstück) und die Maßverkörperung (Skala) sollten stets fluchtend sein.

Ein zu messendes Werkstück sollte so nah wie möglich an der Schiene positioniert werden.



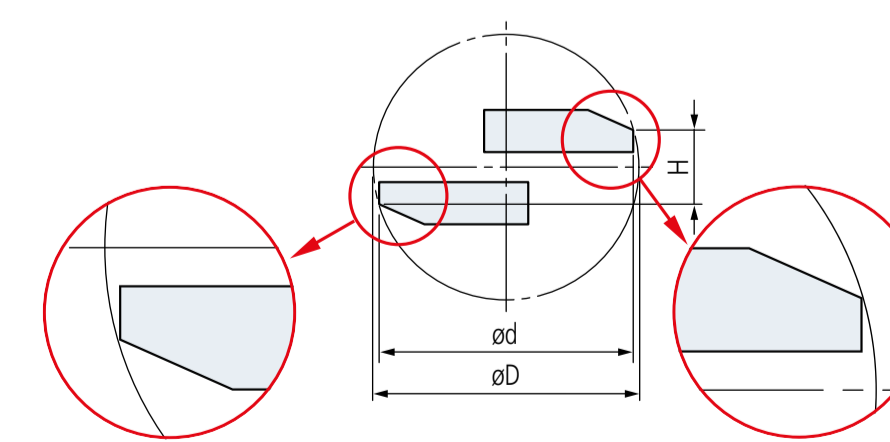
Bei Messschiebern sind die Skala und die zu messende Länge parallel versetzt.

→ Verletzung des Abbe'schen Prinzips!

Der Neigungsfehler hängt hauptsächlich vom Spiel zwischen Schieber und Hauptkala, vom Parallelversatz zwischen Skala und Werkstück sowie von der Messkraft ab. Prinzipiell kann dieser Fehler nicht vollständig vermieden werden.

Messung von kleinen Bohrungen

Aufgrund der Dicke und des Abstands der schneidenförmigen Messschenkel des Messschiebers ergibt sich beim Messen eines Innendurchmessers eine zwischen den Kontaktpunkten der Messschenkel im Vergleich zur Skalenachse versetzte Linie. Die nachfolgende Tabelle zeigt typische Versatz-Korrekturwerte.



$\varnothing D$ = Bohrungsdurchmesser
 $\varnothing d$ = gemessener Durchmesser
 Δd = Messfehler ($\varnothing D - \varnothing d$)
H = Abstand und Oberfläche (Versatz)

Für einen $\varnothing D = 5$ mm hinzuzufügender Korrekturwert:

H	0,3	0,5	0,7
Δd	0,009	0,026	0,047



Messschieber mit gerundeten Messflächen

Der Verschleiß der Messschenkel ist geringer als bei der Innenmessung unter Verwendung gekreuzter Messflächen.



Messschieber mit gewinkelten Messschenkeln

für Messungen an schwer zugänglichen Stellen



Messschieber mit spitzen Messschenkeln

für Messungen von sehr kleinen Nuten



Kalibrierung

Zur Kalibrierung von Messschiebern sollten Endmaße oder Endmaßkombinationen verwendet werden. Gemäß DIN EN ISO 13385-1 eignen sich folgende Endmaße und Prüflöhren für Messschieber mit einem Messbereich von 150, 200 und 300 mm:

Zuordnung der Kalibriersätze	
10 mm	40 mm
140 mm	180 mm
Einstellring $\varnothing 5$ mm	270 mm
Prüfstift $\varnothing 15$ mm	



Kontakt- und Fremdkörperschutz

Tasterprüfung

Hierzu werden (je nach Schutzart) Kugeln oder Stäbe unterschiedlicher Durchmesser gegen die jeweilige Öffnung des Gerätegehäuses gepresst. Der Gegenstand darf nicht mit seinem vollen Durchmesser durch eine Öffnung in das Innere des Geräts eindringen.



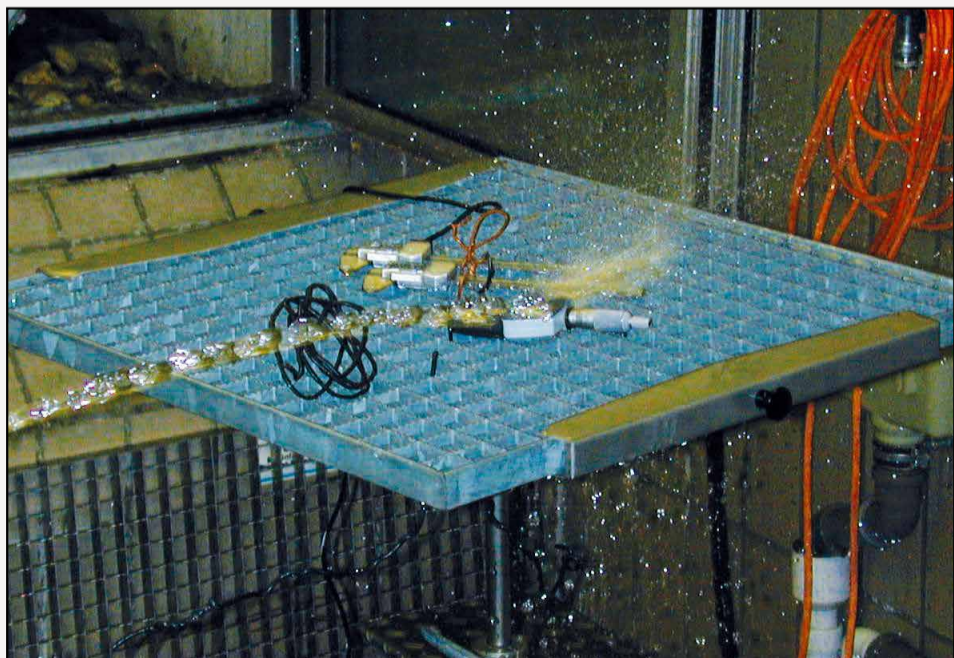
Staubkammerprüfung

Talkumpuder wird in einer hermetisch geschlossenen Kammer 8 Stunden in der Schwebe gehalten. Die Spezifikationen der IP-Schutzklasse 5 oder 6 sind erfüllt, wenn keine Anzeichen von Funktionsstörungen und/oder Eindringen von Staub vorliegen.

Wasserschutz

Tropf-, Sprüh- und Spritzwasserprüfung

Die Tests für die Kennziffern 1 bis 4 der zweiten IP-Stelle laufen mit aufgetropftem, aufgespritztem oder aufgespritztem Wasser ab.



Wasserstrahlprüfung

Bei der Durchführung von Prüfungen über die Einhaltung der IP-Schutzart 5 oder 6 wird (je nach Schutzart mit unterschiedlicher Durchflussmenge) ein Wasserstrahl aus einer Sprühdüse in alle möglichen Richtungen auf das Gerät gerichtet.

Der Begriff „Schutzart“ kennzeichnet den Schutz eines Geräts beziehungsweise des Geräteinneren gegen direktes Berühren sowie gegen das Eindringen von Fremdkörpern – z. B. von Gegenständen, Staub oder Wasser.

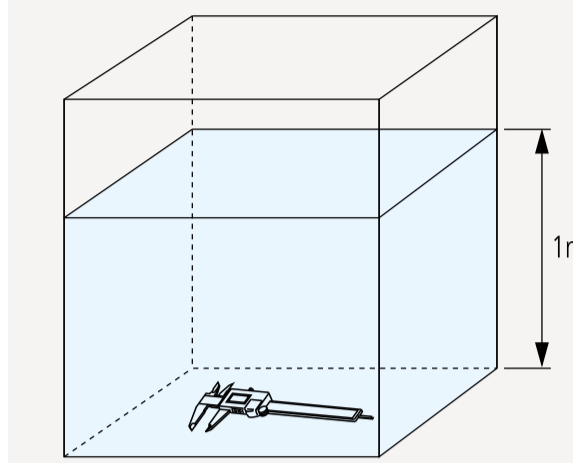
Erste Ziffer: Schutzarten für Berührungs- und Fremdkörperschutz

Ziffer	Bezeichnung	Erklärung
0	Kein Schutz	Das Eindringen fester Fremdkörper wird nicht durch besondere Schutzmaßnahmen verhindert.
1	Schutz gegen große Fremdkörper	Schutz gegen das Eindringen fester Fremdkörper mit einem Durchmesser über 50 Millimeter
2	Schutz gegen mittelgroße Fremdkörper	Schutz gegen das Eindringen fester Fremdkörper mit einem Durchmesser über 12,5 Millimeter
3	Schutz gegen mittelgroße feste Fremdkörper	Schutz gegen feste Fremdkörper mit einem Durchmesser über 2,5 Millimeter
4	Schutz gegen kleine Fremdkörper	Schutz gegen Fremdkörper mit einem Durchmesser über 1 Millimeter
5	Staubgeschützt	Vollständiger Schutz gegen Staub ist nicht notwendig, aber ein ausreichender Eindringenschutz sollte vorhanden sein, um zu gewährleisten, dass die Funktion und die Sicherheit der Vorrichtung nicht beeinträchtigt werden.
6	Staubdicht	vollständiger Schutz gegen Eindringen von Staub

Die Beständigkeit gegen die durch die herrschenden Arbeitsbedingungen verursachten Belastungen wird durch Eindringenschutzarten (Ingress Protection – IP) definiert. Diese Schutzarten werden ihrerseits in Normen (DIN EN 60529) angegeben, wobei eine Kombination aus zwei Ziffern den Schutzgrad bezeichnet.

Zweite Ziffer: Schutzarten gegen Eindringen von Wasser

Ziffer	Bezeichnung	Erklärung
0	Kein Schutz	Das Eindringen von Wasser wird nicht durch besondere Schutzmaßnahmen unterbunden.
1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser	Wassertropfen, die senkrecht auf das Gerät fallen, dürfen keine schädliche Wirkung haben.
2	Schutz gegen Tropfwasser bei Neigung des Betriebsmittels	Senkrecht fallendes Tropfwasser darf bei einem bis 15 Grad gegenüber seiner Normlage gekippten Betriebsmittel keine schädliche Wirkung haben.
3	Schutz gegen Sprühwasser	Schutz gegen Sprühwasser, das in einem beliebigen Winkel bis 60° zur Senkrechten auf das Gerät fällt
4	Schutz gegen Spritzwasser	Wasser, das aus beliebiger Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben.
5	Schutz gegen Strahlwasser	Ein aus beliebiger Richtung gegen das Gehäuse gerichteter Wasserstrahl darf keine schädliche Wirkung haben (3 Min. und 12,5 l/min).
6	Schutz gegen starkes Strahlwasser	Ein aus beliebiger Richtung gegen das Gehäuse gerichteter starker Wasserstrahl darf keine schädliche Wirkung haben (3 Min. und 100 l/min).
7	Schutz bei zeitweiligem Untertauchen	Beim zeitweiligen Untertauchen in Wassertiefen von 1 Meter (30 min), ab Unterkante des Geräts, darf keine so große Menge an Wasser eintreten, dass Schäden am Betriebsmittel entstehen.
8	Schutz gegen andauerndes Untertauchen in Wasser	Das Gerät eignet sich für andauerndes Untertauchen in Wasser. Die Bedingungen sind individuell zwischen Hersteller und Anwender zu besprechen und vereinbaren, müssen aber über die IP 7-Vorgaben hinausgehen.



Tauchprüfung
Der IP-Code x7 erfordert ein vollständiges Eintauchen des Prüflings in ein 1 Meter tiefes Wasserbecken.

Versuchsaufbau für die IP-Schutzart-Prüfung bei Mitutoyo



Mitutoyo-Qualitätssicherungsprüfung

Die Einhaltung des IP-Codes wird nach der Herstellung der Messvorrichtung mittels Prüfung in einer Druckkammer verifiziert. Ein Prüf- und ein Referenzgefäß werden verwendet, um sicherzustellen, dass Geräte mit defekten Dichtungen sofort erkannt werden, wenn der Druck im Prüfgefäß abfällt. Diese Prüfung garantiert die Einhaltung der IP-Schutzart-Spezifikationen.



Korrekte Interpretation der IP-Schutzarten

Sowohl hohe IP-Schutzgrade als auch zusätzliche Maßnahmen und Zertifizierungen dürfen nicht als Freibrief für eine unachtsame oder nachlässige Behandlung der Ausrüstung missverstanden werden. Egal wie hoch die Qualität des Handmessmittels ist, es kann Schaden erleiden, wenn es nicht über seine gesamte Lebensdauer mit der nötigen Sorgfalt behandelt wird. Gemäß IEC 60529 beschreibt die IP-Schutzart selbst nur das Verhalten eines Objekts unter den in der Norm festgelegten Bedingungen. Wie lange und wie zuverlässig ein digitales Handmessmittel fehlerfrei unter schweren Arbeitsbedingungen funktioniert, hängt weitgehend, letztendlich und buchstäblich vom Benutzer ab.

Mitutoyo-Handmessmittel mit extrem hoher IP-Schutzart



Bügelmessschrauben



Innenmessgeräte



Messschieber



digitale Messuhren



Einbau-Messschieber



Linearmaßstäbe



staub- und wasserdicht
www.tuv.com
ID: 0000045042

TÜV-Zertifizierung

Die hohe Belastbarkeit der Längenmessgeräte gemäß IP-Schutzart wird durch entsprechende, von der TÜV Rheinland Group nach einer Reihe eingehender Prüfungen ausgestellte Prüfzeugnisse bestätigt.

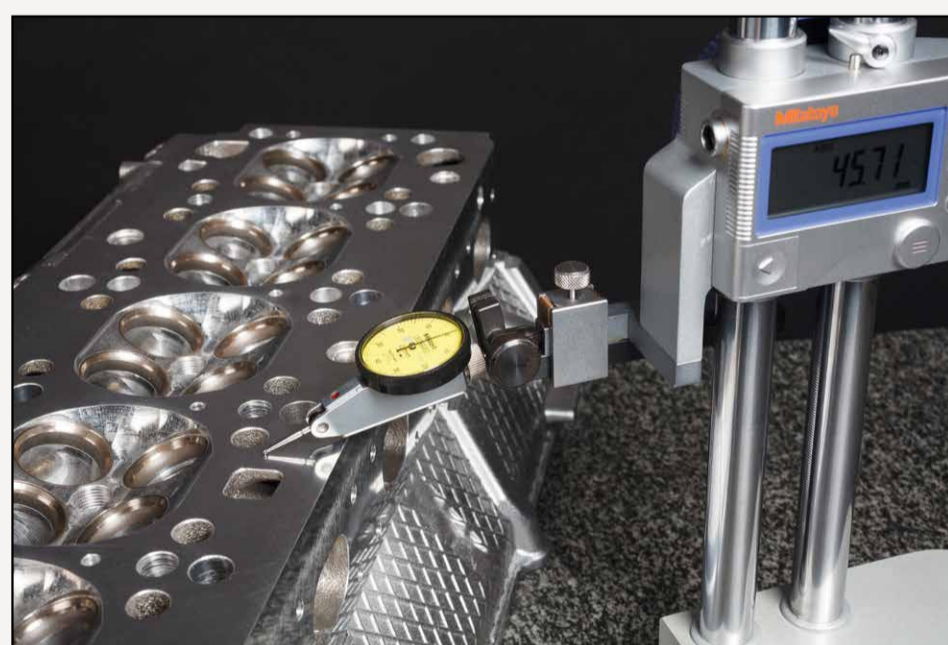
Definition

Vertikales Längenmessgerät (DIN EN ISO 13225)
 „Messgerät, bei dem ein Schieber mit einem Messtaster sich relativ zu einer Messskala auf einer Schiene bewegt und bei dem diese Bewegung entlang einer einzelnen vertikalen Achse nominal senkrecht zu einer Bezugsebene am Gerätefuß erfolgt“⁽¹⁾

Anwendungsbeispiel



Höhenmessung mit der Messfläche der Mess- und Anreißschneide

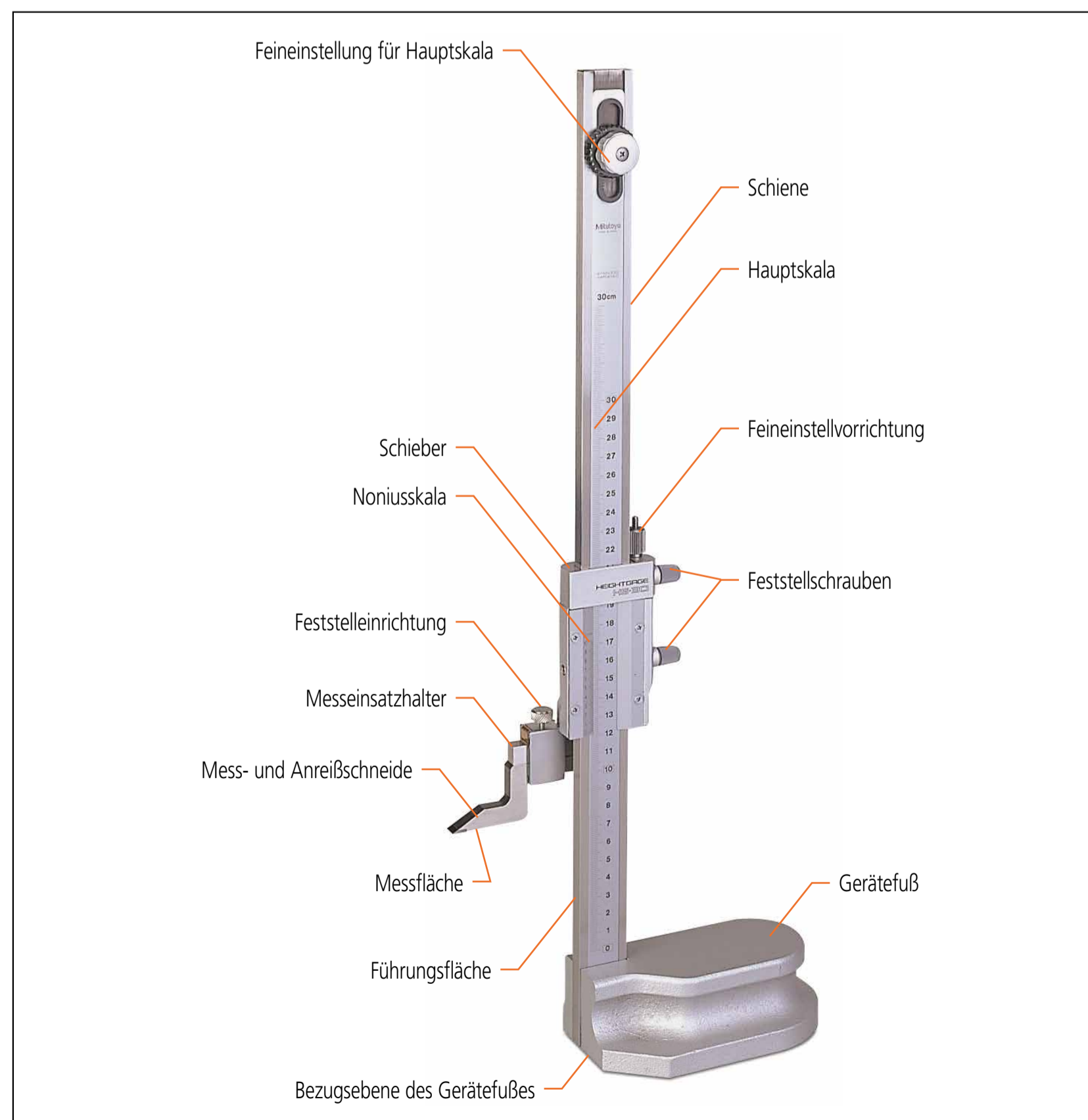
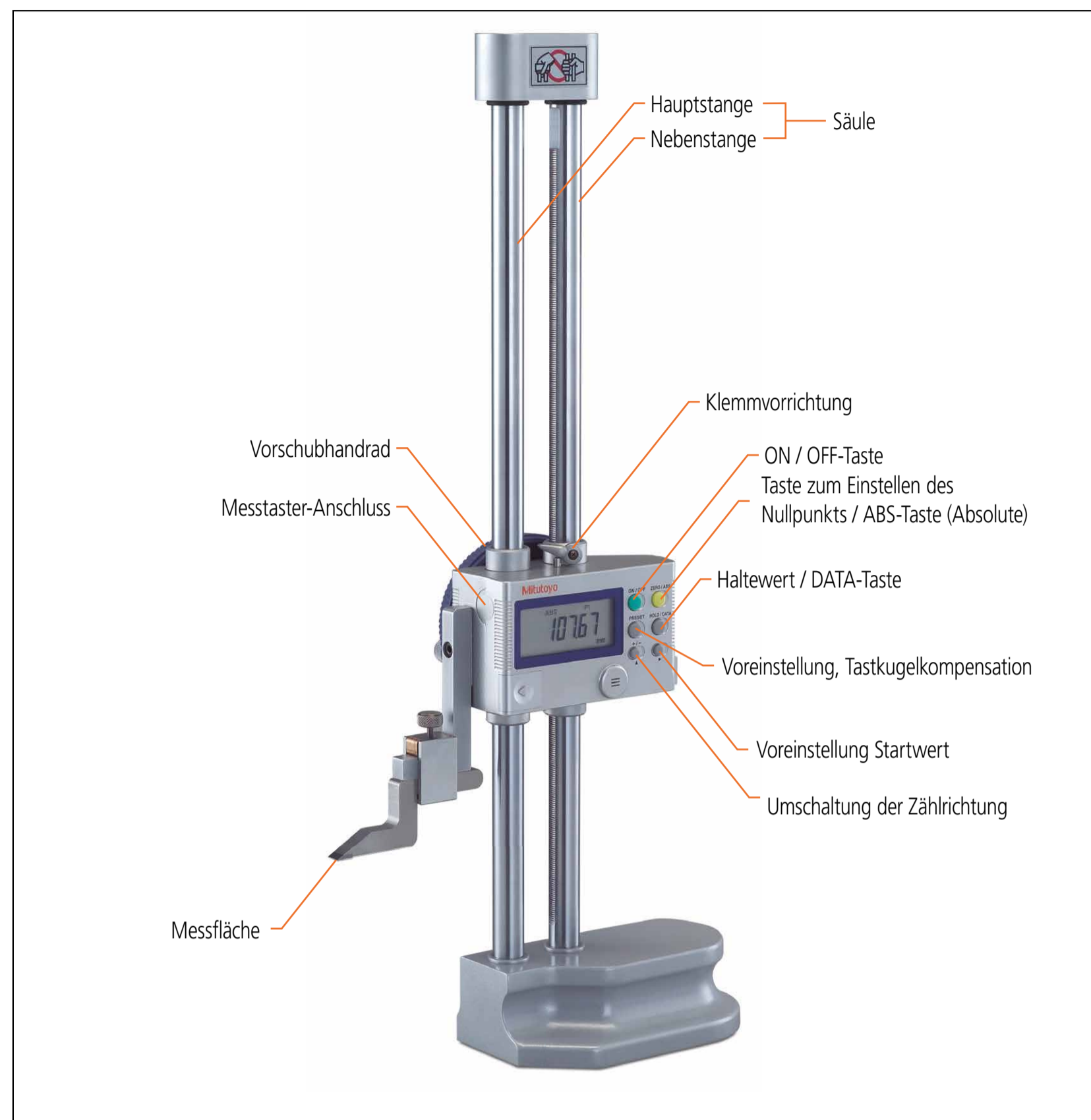


Fühlhebelmessgerät in Kombination mit einem Höhenmessgerät zur Messung einer Bezugsebene



Durchmessermessung mit einem 1D-Höhenmessgerät

⁽¹⁾ DIN EN ISO 13225



Norm

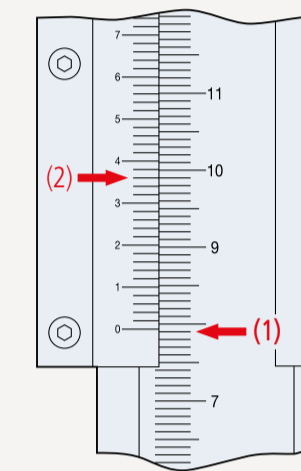
DIN EN ISO 13225
 Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Längenmessgeräte;
 Vertikale Längenmessgeräte – Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale

So lesen Sie die Skala ab

Nonius-Höhenmessgerät

Skalenteilung: 0,02 mm

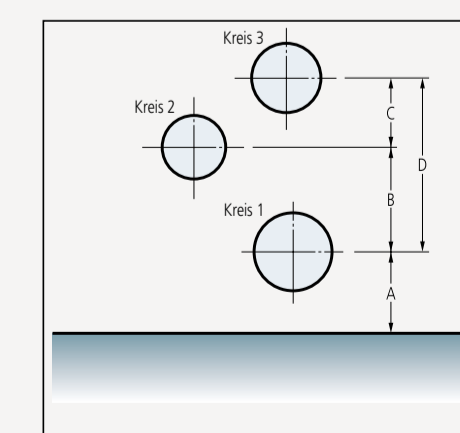
(1) Ableswert Hauptskala 79,00 mm
 (2) Ableswert Noniusskala 0,36 mm
 Ableswert Höhenmessgerät 79,36 mm



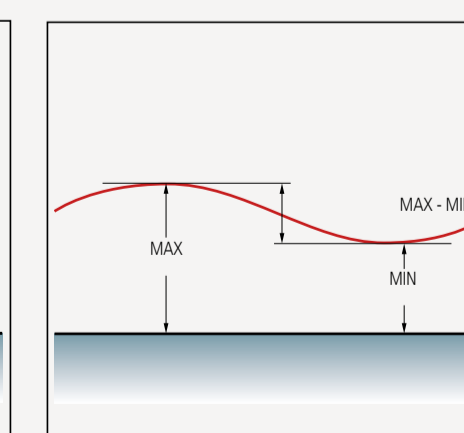
Multifunktion

1D- und 2D-Höhenmessgerät

Merkmale wie Höhe, Abstand, Durchmesser und MAX/MIN-Werte können mit diesem Messgerät gemessen werden. Die automatische Durchführung von erlernten Teilprogrammen ist möglich und ein pneumatisches System (Luftpolster) macht es einfach, das Messgerät auf einer Granitplatte zu bewegen.



Höhen- und Durchmessermessung

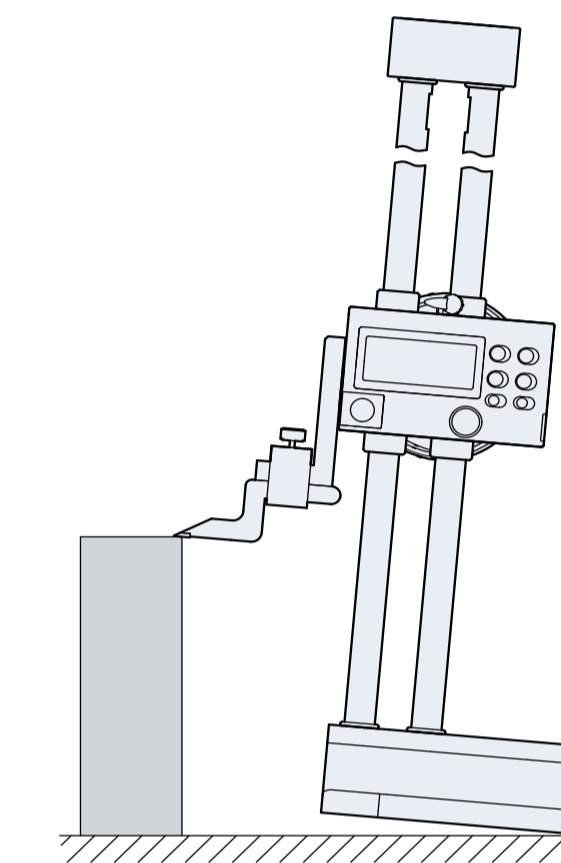


Messung des MAX/MIN-Bereichs

Korrekte Bedienung

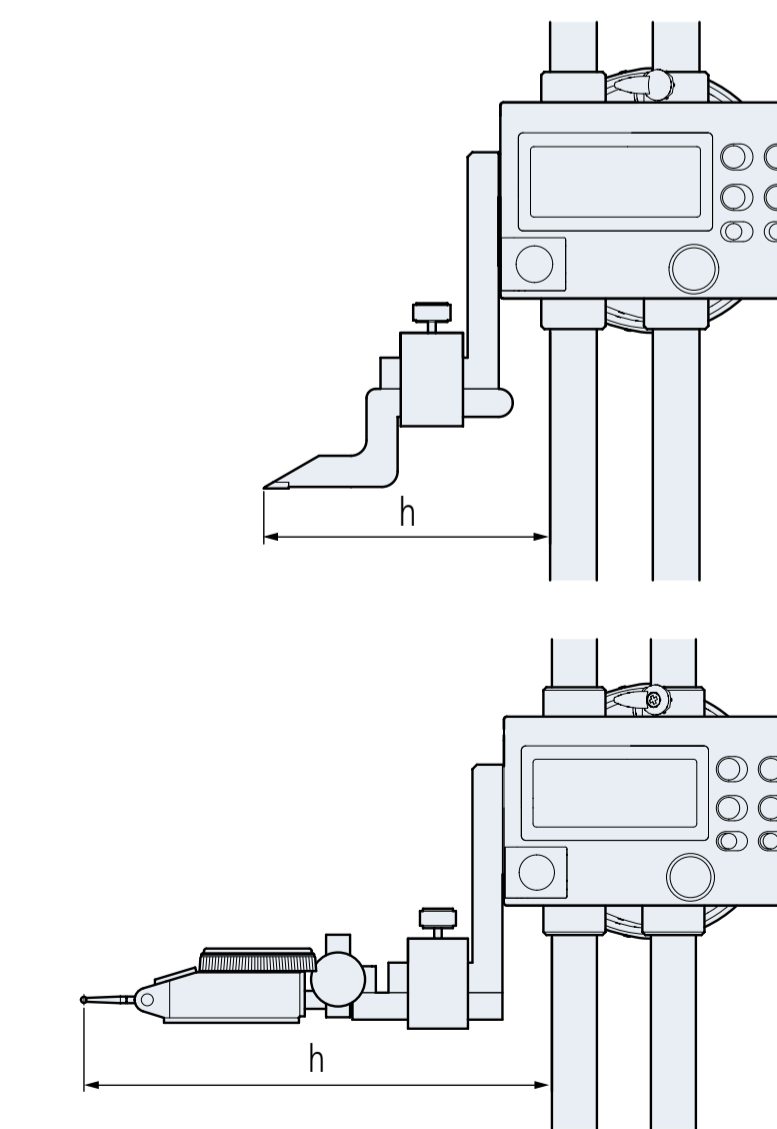
Anheben des Gerätefußes von der Bezugsebene

Bei der Einstellung der Bezugshöhe der Mess- und Anreißschneide an einem Endmaß oder am Werkstück kann der Gerätefuß von der Anreißplatte abheben, wenn auf den Schieber eine zu große Kraft ausgeübt wird. Bewegen Sie für eine genaue Einstellung den Schieber langsam nach unten. Die Einstellung wurde korrekt vorgenommen, wenn man spürt, dass die Mess- und Anreißschneide nur mit leichter Berührung am Endmaß (Werkstück) anliegt.



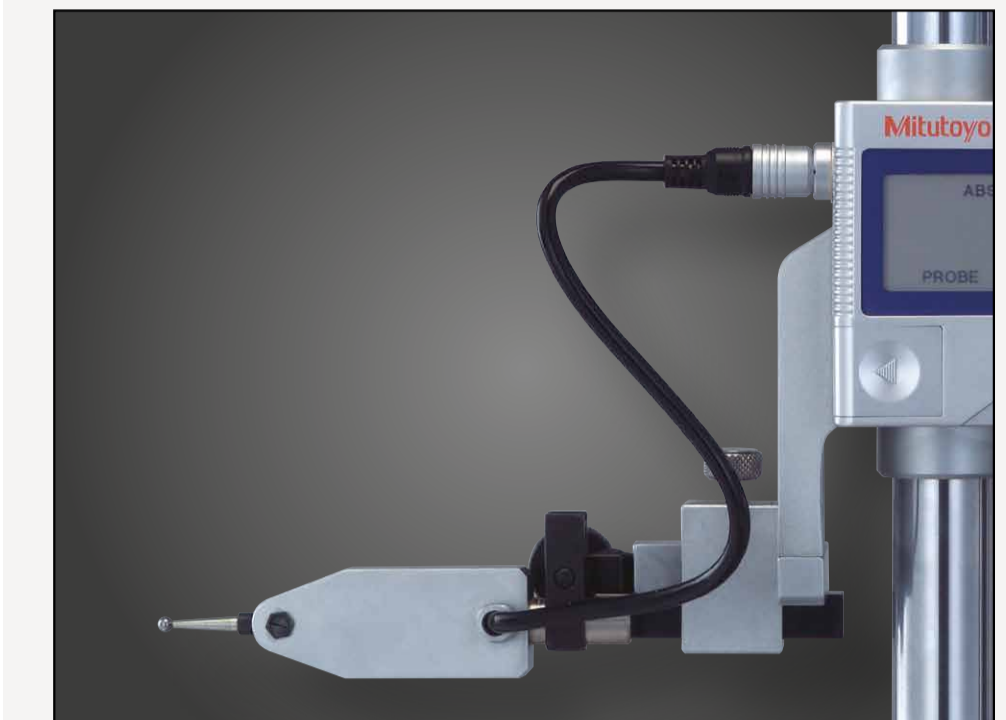
Mess- und Anreißschneide nicht zu weit ausfahren

Die Mess- und Anreißschneide sollte nicht weiter als nötig ausgefahren werden. Wie bei der Messung mit dem Messschieber muss die Messlinie möglichst nahe an der Hauptskala liegen, damit der Abbe'sche Fehler minimiert wird. Es ist auch wichtig, eine angemessene und konstante Messkraft aufrechtzuerhalten, da Höhenmessgeräte über keine Messkraftbegrenzung verfügen.



Beispiel: Einfluss der Messpunktposition
 Bei $h = 150$ mm ist der Fehler 1,5-mal größer als bei $h = 100$ mm.

Schaltender Messtaster



Der bidirektionale Signaltaster für Höhenmessgeräte in Säulenform gewährleistet eine konstante Messkraft bei der Höhenmessung. Er gleicht automatisch den Kugeldurchmesser der Tastkugel aus, um direkte Messungen von Innen- und Außenabständen zu ermöglichen.

Sonderzubehör für 1D- und 2D-Höhenmessgeräte



Dank unterschiedlicher Taster kann man mit Höhenmessgeräten viele unterschiedliche Merkmale eines Werkstücks messen.



Eine analoge oder digitale Messuhr kann verwendet werden, um mit einem vertikalen Höhenmessgerät die Geradheit oder Rechtwinkligkeit zu messen.