



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 24 552 B4** 2004.01.29

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 24 552.1**
(22) Anmeldetag: **10.05.2001**
(43) Offenlegungstag: **05.12.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.01.2004**

(51) Int Cl.⁷: **G01B 1/00**
G01B 3/20

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

**HELIOS Messtechnik GmbH & Co. KG, 74676
Niedernhall, DE**

(74) Vertreter:

Bartels & Partner, Patentanwälte, 70174 Stuttgart

(72) Erfinder:

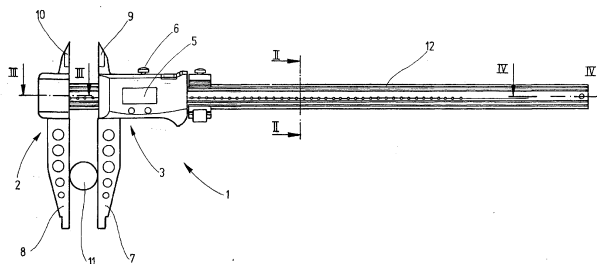
Perthen, Günther, Dr., 72076 Tübingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 40 17 954 C1
DE 36 44 444 C2
DE 198 51 124 A1
DE 197 17 752 A1
DE 43 22 661 A1
DE 298 15 453 U1
US 42 26 024

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Messen von geometrischen Abmessungen eines Werkstücks, insbesondere
Meßschieber oder Schieblehre**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Messen von geometrischen Abmessungen eines Werkstücks (11), insbesondere eine Meßschieber (1) oder Schieblehre, mit einem Grundkörper (2) aus einem Werkstoff mit verhältnismäßig geringem Elastizitätsmodul, insbesondere aus Leichtmetall oder Kunststoff, und einem gegenüber dem Grundkörper (2) längsverschieblichen Schiebekörper (3), wobei an dem Grundkörper (2) eine Meßskala (4) aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper (2) höherem Elastizitätsmodul festgelegt ist, die eine von einem Lesekopf des Schiebekörpers (3) auswertbare Maßeinteilung aufweist, wobei der Grundkörper (2) ein erstes Anlagemittel, insbesondere einen Meßschnabel (8) oder eine Meßspitze (10), zur Anlage an dem zu vermessenden Werkstück (11) aufweist und die Meßskala (4) an ihrem dem ersten Anlagemittel nahen Ende an mindestens einem Punkt (30) fest mit dem Grundkörper (2) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Grundkörper (2) und von der Meßskala (4) beabstandet ein Versteifungsmittel (16) festgelegt ist, dass das Versteifungsmittel (16) aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper (2) höheren Elastizitätsmodul besteht, dass das Versteifungsmittel (16) mindestens abschnittsweise im wesentlichen parallel zur Meßskala (4) verläuft, und dass die Meßskala (4) und das Versteifungsmittel (16) an einer von dem ersten Anlagemittel des Grundkörpers (2) entfernten Stelle an mindestens einem Punkt (32) unmittelbar oder mittelbar fest miteinander verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen von geometrischen Abmessungen eines Werkstücks, insbesondere Meßschieber oder Schieblehre, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Gattungsgemäße Vorrichtungen sind aus der DE 198 51 124 A1 bekannt, die eine besondere Ausführungsart der Meßsignalwandlung zeigt. Dabei werden üblicherweise Längen- oder Dickenmaße in ein elektrisches Signal umgewandelt, das anschließend direkt an der Vorrichtung anzeigbar ist und/oder über einen Verbindungskanal an eine Weiterverarbeitungseinheit übertragbar ist. Grundsätzlich kann die Wandlung der mechanischen Meßgröße in ein elektrisches Signal alternativ oder ergänzend auch mit anderen Signalwandlerprinzipien erfolgen, beispielsweise optisch, magnetisch, elektrisch kapazitiv, induktiv usw.

[0003] Die DE 43 22 661 A1 zeigt eine Bandmaßvorrichtung mit einem Riemenband aus flexiblem Material und einem darauf verschiebbaren Zeiger mit digitaler Meßwertanzeige.

[0004] Die DE 197 17 752 A1 zeigt eine Bandmaßvorrichtung mit einem dem Maßband zugeordneten Stützband, wobei die beiden Bänder durch Koppellemente gelenkig miteinander verbunden sind und im abgewickelten Zustand außerhalb des Aufwickelgehäuses in Längsrichtung ein biegesteifes, selbsttragendes Profil bilden.

[0005] Die DE 36 44 444 C2 zeigt eine Meßkluppe zum Vermessen des Durchmessers von Baumstämmen oder dergleichen, bei der auf dem Läufer Schaltmittel lösbar befestigt sind, die als Kleinrechner ausgebildet sind.

[0006] Die DE 40 17 954 C1 und US 4,226,024 zeigen Vorrichtungen und Verfahren zum Auswerten der Maßeinteilung durch einen Lesekopf einer Schieblehre.

[0007] Aus der DE 298 15 453 U1 ist ein Meßschieber nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei dem nur die Meßschnäbel, Meßspitzen und der Maßstab aus einem Werkstoff mit sehr hoher Formbeständigkeit hergestellt.

[0008] Die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung weist einem Grundkörper aus einem Werkstoff mit verhältnismäßig geringem Elastizitätsmodul, insbesondere aus Leichtmetall oder Kunststoff, und einen gegenüber dem Grundkörper längsverschieblichen Schiebekörper auf, wobei an dem Grundkörper eine Meßskala aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper höherem Elastizitätsmodul festgelegt ist, die eine von einem Lesekopf des Schiebekörpers auswertbare Maßeinteilung aufweist.

[0009] Insbesondere bei gattungsgemäßen Vorrichtungen aus Leichtmetall oder Kunststoff, grundsätzlich aber auch bei solchen aus anderen Werkstoffen,

kommt es beim Messen zu einer beispielsweise gravitationsbedingten Verformung des Grundkörpers, die einen Meßfehler verursachen kann.

Aufgabenstellung

[0010] Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung bereitzustellen, die eine hochgenaue Meßwertanzeige gewährleistet und dennoch kostengünstig herstellbar und einfach in der Handhabung ist.

[0011] Das Problem ist durch die im Anspruch 1 bestimmte Vorrichtung gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen bestimmt.

[0012] Erfindungsgemäß ist an dem Grundkörper und von der Meßskala beabstandet ein Versteifungsmittel festgelegt, das aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper höherem Elastizitätsmodul besteht und mindestens abschnittsweise im wesentlichen parallel zur Meßskala verläuft. Durch diese Anordnung und Erstreckung des Versteifungsmittels kommt es zu einer mechanischen Versteifung des Grundkörpers, durch die dessen Verformung wirkungsvoll reduziert oder verhindert wird. Dieser Effekt ist dann besonders stark, wenn das Versteifungsmittel und die Meßskala einen möglichst großen Abstand voneinander aufweisen, insbesondere wenn das Versteifungsmittel und die Meßskala auf gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers angeordnet sind. Vorzugsweise weist das Versteifungsmittel eine mit der Meßskala im wesentlichen übereinstimmende Längserstreckung auf.

[0013] Insbesondere bei einer gewünschten hohen Meßwertauflösung sind in der Regel die berührungslosen und auf elektromagnetischen Wechselwirkungen beruhenden Signalwandlerprinzipien zu bevorzugen. Alternativ oder ergänzend kann auch eine kontaktbehaftete mechanische Meßwerterfassung und insbesondere Meßwertanzeige vorgesehen sein, beispielsweise mittels einer Meßuhr. Besonders vorteilhaft ist die Anwendung der vorliegenden Erfindung bei gattungsgemäßen Vorrichtungen aus Leichtmetall oder Kunststoff, beispielsweise aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen. In diesem Anwendungsfall kann die Meßskala und/oder das Versteifungsmittel durch ein Stahlband gebildet sein oder ein Stahlband als Träger aufweisen. Grundsätzlich kann die Erfindung jedoch auch bei gattungsgemäßen Vorrichtungen aus Stahl eingesetzt werden; wesentlich ist lediglich, daß die Meßskala, deren Träger und/oder das Versteifungsmittel aus einem Werkstoff bestehen, der einen gegenüber dem Grundkörper höheren Elastizitätsmodul aufweist. Im Fall eines Grundkörpers aus Stahl kann beispielsweise ein Versteifungsmittel aus einem entsprechend hochlegierten Stahl oder aus einer Keramik verwendet werden.

[0014] Sofern sich der Grundkörper und die Meßskala bzw. das Versteifungsmittel nicht nur hinsichtlich ihres Elastizitätsmoduls unterscheiden, sondern

auch hinsichtlich ihres thermischen Ausdehnungskoeffizienten, ist es vorteilhaft, wenn die Meßskala und/oder das Versteifungsmittel an den Grundkörper mittels eines elastisch verformbaren Klebstoffs festgelegt ist. Dadurch ist eine mechanische Entkopplung der Ausdehnung des (beispielsweise einen hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisenden) Grundkörpers aus Aluminium gegenüber dem (einen geringeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisenden) Versteifungsmittel aus Stahl gewährleistet. Der Klebstoff ist zwar elastisch verformbar, gewährleistet aber eine dauerhaft sichere Anbringung der Meßskala bzw. des Versteifungsmittels an den Grundkörper. Der Grundkörper weist einen im wesentlichen zylindrischen Profilstab auf, an dem der Schiebekörper geführt verschiebbar ist. Vorzugsweise weist der Profilstab die Form eines langgestreckten Prismas auf mit einander gegenüberliegenden Schmalseiten, die jeweils eine Nut aufweisen, in die beispielsweise ein Stahlstift oder Stahldraht einlegbar ist, damit die Feststellschraube des Schiebekörpers darauf klemmen kann und nicht auf dem Profilstab klemmt. Auf einander gegenüberliegenden Breitseiten ist die Meßskala bzw. das Versteifungsmittel festgelegt. Die Meßskala ist dabei an einer dem Lesekopf des Schiebekörpers zugewandten Fläche des Profilstabes angeordnet. Vorzugsweise ist das Versteifungsmittel in eine Nut des Profilstabes derart eingelegt, das die Oberfläche des Versteifungsmittels bündig ist mit der sie umgebenden Oberfläche des Profilstabes. Auch die Meßskala ist in eine entsprechende Nut des Profilstabes eingelegt. Die Oberfläche der Meßskala ist allerdings vorzugsweise gegenüber der Oberfläche des Profilstabes etwas zurückversetzt, insbesondere um eine Beschädigung der Meßskala durch den Schiebekörper zu vermeiden.

[0015] Der Grundkörper weist ein erstes Anlagemittel zur Anlage an dem zu vermessenden Werkstück auf, insbesondere einen Meßschnabel oder eine Meßspitze. Die Meßskala ist an ihrem, dem ersten Anlagemittel nahen Ende an mindestens einen Punkt fest mit dem Grundkörper verbunden, vorzugsweise verschraubt. Von diesem Fixpunkt ausgehend kann sich die Meßskala entsprechend ihrem thermischen Ausdehnungskoeffizienten in Richtung auf ihr gegenüber dem Grundkörper freies Ende ausdehnen. Auch das Versteifungsmittel ist an seinem dem ersten Anlagemittel des Grundkörpers nahen Ende an mindestens an einem Punkt fest mit dem Grundkörper verbunden. Um diese Ausdehnung so gering wie möglich zu halten, werden insbesondere für die Meßskala, vorzugsweise auch für das Versteifungsmittel, spezial legierte Stähle verwendet, die einen geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. Dadurch ist gewährleistet, daß sich der Grundkörper, insbesondere der die Meßskala und das Versteifungsmittel tragende Profilstab praktisch frei zwischen der Meßskala und dem Versteifungsmittel aufgrund von Temperaturwechseleinflüssen bewegen

kann, insbesondere die Meßskala hiervon entkoppelt ist.

[0016] Gemäß der Erfindung sind die Meßskala und das Versteifungsmittel an einer von dem ersten Anlagemittel des Grundkörpers entfernten Stelle, vorzugsweise an ihren von dem ersten Anlagemittel entfernten Enden, an mindestens einem Punkt unmittelbar oder mittelbar fest miteinander verbunden. Erforderlichenfalls können mehrere Verbindungsstellen vorgesehen sein, beispielsweise nahe dem Anfang, nahe dem Ende und in der Mitte der Meßskala bzw. des Versteifungsmittels. Die Anzahl der Verbindungsstellen und auch der Verbindungspunkte an den einzelnen Verbindungsstellen bestimmt sich beispielsweise nach der Länge und der Breite der Meßskala bzw. des Versteifungsmittels. Durch diese mechanische Kopplung von Meßskala und Versteifungsmittel ist die Versteifung des Grundkörpers weiter erhöht. Die Verbindung kann unmittelbar erfolgen, insbesondere unter direkter Anlage der Meßskala an dem Versteifungsmittel, oder mittelbar unter Zwischenlage eines Abstandselements, beispielsweise einer Hülse oder eines zylindrischen Abstandskörpers. Die Verbindung kann beispielsweise durch Vernieten, Verschrauben, Verstiften, Verkleben oder dgl. der Meßskala und des Versteifungsmittels unmittelbar oder mittelbar jeweils mit dem Abstandselement erfolgen. Vorzugsweise tritt die Verbindung von Meßskala und Versteifungsmittel durch eine Öffnung im Grundkörper hindurch, wobei in diesem Fall ein in Anlage an der Meßskala und dem Versteifungsmittel liegendes Abstandselement eine Längserstreckung aufweist, die geringer ist als die Längserstreckung der Öffnung im Grundkörper, damit das Abstandselement sich bei Temperaturwechsel und der damit einhergehenden unterschiedlichen Längenausdehnung von Meßskala bzw. Versteifungsmittel einerseits und Grundkörper andererseits frei in der Öffnung bewegen kann.

Ausführungsbeispiel

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0018] **Fig. 1** zeigt eine Ansicht des erfindungsge-
mäßigen Meßschiebers,

[0019] **Fig. 2** zeigt einen Querschnitt II-II durch den
Profilstab der **Fig. 1**,

[0020] **Fig. 3** zeigt einen Schnitt III-III durch den
Meßschieber der **Fig. 1**,

[0021] **Fig. 4** zeigt einen Schnitt IV-IV durch den
Meßschieber **1** der **Fig. 1**,

[0022] **Fig. 5** zeigt die Draufsicht V auf die Verbin-
dungsstelle der **Fig. 4** bei abgenommener Meßskala,

[0023] **Fig. 6** zeigt das Entstehen eines Meßsignalfehlers in Folge des insbesondere gravitationsbedingten Durchbiegens des Profilstabes,

[0024] **Fig. 7** zeigt das Entstehen eines Meßsignalfehlers bei einer gegenüber der **Fig. 6** umgekehrten Durchbiegung des Profilstabes, und

[0025] **Fig. 8** zeigt das Vermeiden des Meßsignalfehlers durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

[0026] Die **Fig. 1** zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Meßschiebers **1** mit einem Grundkörper **2** aus einem Werkstoff mit verhältnismäßig geringen Elastizitätsmodul, insbesondere aus Leichtmetall oder Kunststoff, und einem gegenüber dem Grundkörper **2** längsverschieblichen Schiebekörper **3**. An dem Grundkörper **2** ist eine Meßskala **4** (**Fig. 2**) aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper **2** höheren Elastizitätsmodul festgelegt, die eine von einem Lesekopf des Schiebekörpers **3** auswertbare Maßeinteilung aufweist.

[0027] Der Lesekopf des Schiebekörpers **3** kann die Maßeinteilung des Grundkörpers **2** nach allen aus dem Stand der Technik bekannten Signalwandlerprinzipien auslesen bzw. auswerten. Die Meßwandlung erfolgt batteriebetrieben und der Meßwert ist auf einem an dem Schiebekörper **3** angebrachten Anzeigeelement, insbesondere einer Flüssigkristallanzeige **5** (LCD-Display) anzeigbar. In bekannter Weise ist der Schiebekörper **3** mittels einer Feststellschraube **6** in Bezug auf den Grundkörper **2** fixierbar. Sowohl der Schiebekörper **3** als auch der Grundkörper **2** weisen jeweils einen Meßschnabel **7, 8** sowie eine Meßspitze **9, 10** zum Messen von geometrischen Abmessungen eines Werkstücks **11** auf. Der Grundkörper **2** weist neben dem Meßschnabel **8** und der Meßspitze **10**, die vorzugsweise einstückig ausgebildet sind, auch einen im wesentlichen zylindrischen Profilstab **12** auf, der mit dem Meßstab **8**, bzw. der Meßspitze **10** vorzugsweise fest und unlösbar oder lösbar verbunden ist.

[0028] Die **Fig. 2** zeigt einen Querschnitt II-II durch den Profilstab **12** der **Fig. 1**. Auf seiner dem Lesekopf des Schiebekörpers **3** zugewandten Breitseite **13** weist der Profilstab **12** eine sich in Längsrichtung und senkrecht zur Zeichenebene erstreckende Nut zur Aufnahme der Meßskala **4** auf. Die Tiefe dieser Nut ist dabei so gewählt, daß die Meßskala **4** von der sie umgebenden Oberfläche des Profilstabes **12** etwas zurückversetzt ist. Die Meßskala **4** ist mit einem weichelastisch verformbaren Klebstoff an dem Profilstab **12** festgelegt. Insbesondere um eine definierte Anlage der Meßskala **4** an dem Profilstab **12** zu gewährleisten, weist der Boden der die Meßskala **4** aufnehmenden Nut Vertiefungen auf, unter anderem um dadurch Verdrängungsraum für den Klebstoff unter der Meßskala **4** zu bilden. Vorzugsweise weist der Boden der Nut sich in Längsrichtung und senkrecht zur Zeichenebene erstreckende Stege **14** auf, die nebeneinander angeordnet sind und deren der Meßskala **4** zugewandten Flächen in einer Ebene liegen.

[0029] Auf der die Meßskala **4** tragenden ersten

Breitseite **13** gegenüberliegenden zweiten Breitseite **15** weist der Profilstab **12** ebenfalls eine Nut auf zur Aufnahme eines Versteifungsmittels **16**, das aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper **2** und insbesondere dem Profilstab **12** höherem Elastizitätsmodul besteht. Im Ausführungsbeispiel ist das Versteifungsmittel **16** ebenso wie die Meßskala **4** durch ein Stahlband gebildet, wobei sich die beiden Stahlbänder parallel über annähernd die gesamte Länge des Profilstabes **12** erstrecken. Die für das Versteifungsmittel **16** vorgesehene Nut im Profilstab **12** ist dabei hinsichtlich ihrer Tiefe so gewählt, daß die vom Profilstab **12** wegweisende Oberfläche des Versteifungsmittels **16** bündig mit der sie umgebenden Oberfläche der zweiten Breitseite **15** abschließt. [0030] Im Ausführungsbeispiel ist der Profilstab **12** im Querschnitt – von den Nuten abgesehen – zwölfckig. An seinen gegenüberliegenden Schmalseiten **17, 18** weist der Profilstab **12** jeweils eine teilkreisförmige Nut **19, 20** auf, deren Winkelerstreckung $> 180^\circ$ ist, im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 270° . In diesen teilkreisförmigen Nuten **19, 20** ist ein Stahldraht einlegbar, auf den die Feststellschraube **6** klemmt, um den Schiebekörper **3** festzustellen. Die Führung des Schiebekörpers **2** am Profilstab **12** erfolgt an den weiteren Außenflächen **21** des Profilstabes **12**.

[0031] Die **Fig. 3** zeigt einen Schnitt III-III durch den Meßschieber **1** der **Fig. 1**. Die Meßskala **4** ist außer durch den elastischen Klebstoff auch noch an ihrem dem Meßschnabel **8** zugewandten Ende mittels einer Schraube **22** mit dem Grundkörper **2** bzw. dem Profilstab **12** fest verbunden. Ausgehend von diesem Fixpunkt **30** kann sich die Meßskala in gewissen Grenzen, beispielsweise aufgrund von Temperaturschwankungen und unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten, gegenüber dem Profilstab **12** verschieben, ohne daß es zu einer Verformung des Profilstabes **12** kommt. In entsprechender Weise ist das Versteifungsmittel **16** mittels einer weiteren Schraube **23** an der der Meßskala **4** gegenüberliegenden Seite des Profilstabes **12** an seinem dem Meßschnabel **8** zugewandten Ende fest mit dem Profilstab **12** verbindbar. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Profilstab **12** zur Festlegung der Meßskala **4** bzw. des Versteifungsmittels **16** zwei axial voneinander beabstandete Gewindebohrungen **24, 25** auf. Alternativ hierzu wäre es auch möglich, lediglich eine einzige Gewindebohrung vorzusehen, in der sowohl die Meßskala **4** als auch das Versteifungsmittel **16** festlegbar sind.

[0032] Die **Fig. 4** zeigt einen Schnitt IV-IV durch den Meßschieber **1** der **Fig. 1**. An ihren von dem Meßschnabel **8** entfernten Enden sind die Meßskala **4** und das Versteifungsmittel **16** durch den Niet **26** miteinander verbunden. Der Niet **26** greift dabei durch entsprechende Öffnungen in der Meßskala **4** und dem Versteifungsmittel **16** hindurch. Zwischen der Meßskala **4** und dem Versteifungsmittel **16** ist ein zylindrisches Abstandselement **27** angeordnet, dessen

Erstreckung der Meßskala **4** und dem Versteifungsmittel **16** bzw. Höhe übereinstimmt mit der entsprechenden Erstreckung bzw. Dicke des Profilstabes **12**. Die Meßskala **4** und das Versteifungsmittel **16** sind in Anlage an dem Abstandselement **7** und weiterhin in Anlage an den die Öffnung **28** für das Abstandselement **27** bildenden Randflächen des Profilstabes **12**. Dadurch ist eine sichere Abstützung insbesondere der Meßskala **4** an dem Profilstab **12** gewährleistet. [0033] Die Fig. 5 zeigt die Draufsicht V auf die Verbindungsstelle der Fig. 4 bei abgenommener Meßskala **4**. In dieser Draufsicht sind die parallel zueinander und zur Längsachse des Profilstabes **12** sich erstreckenden Stege **14** am Boden der die Meßskala **4** aufnehmenden Nut sichtbar. Insbesondere die Längserstreckung der Öffnung **28** ist größer als die entsprechende Längserstreckung des Abstandselements **27** um die freie Beweglichkeit des Abstandselements **27** gegenüber dem Profilstab **12** zu gewährleisten. Auch die Erstreckung des Abstandselements **27** quer zur Längsrichtung kann etwas geringer sein als die Breite der Öffnung **28**, da die Fixierung der Meßskala **4** in Querrichtung insbesondere durch die genau auf die Breite der Meßskala **4** abgestimmte Breite **29** der Nut gewährleistet ist.

[0034] Die Fig. 6 zeigt das Entstehen eines Meßsignalfehlers in Folge des insbesondere gravitationsbedingten Durchbiegens des Profilstabes **12**. Geht man davon aus, daß die Mittellinie **31** das zu ermittelnde Maß darstellt, und daß die Meßskala **4** an der Fixstelle **30** fest mit dem Profilstab **12** verbunden ist, beispielsweise durch die in der Fig. 3 dargestellte Schraube **22**, kommt es in Folge der Durchbiegung und der Verschiebung der Meßskala **4** gegenüber dem Profilstab **12** zu einem Meßsignalfehler in der Größe von minus X.

[0035] Die Fig. 7 zeigt das Entstehen eines Meßsignalfehlers bei einer gegenüber der Fig. 6 umgekehrten Durchbiegung des Profilstabes **12**. Hier kommt es gegenüber der Mittellinie **31** zu einem Meßsignalfehler plus X.

[0036] Die Fig. 8 zeigt das Vermeiden des Meßsignalfehlers durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der auf gegenüberliegenden Seiten des Profilstabes **12** die Meßskala **4** und das Versteifungsmittel **16** angeordnet sind, die jeweils an einer Fixstelle **30** fest mit dem Profilstab **12** verbunden sind und an ihren diesbezüglich gegenüberliegenden Enden fest miteinander verbunden sind, wobei die Verbindungsstelle **32** in der Öffnung **28** des Profilstabes **12** in Axialrichtung frei bewegbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen von geometrischen Abmessungen eines Werkstücks (**11**), insbesondere Meßschieber (**1**) oder Schieblehre, mit einem Grundkörper (**2**) aus einem Werkstoff mit verhältnismäßig geringem Elastizitätsmodul, insbesondere aus Leichtmetall oder Kunststoff, und einem gegenüber

dem Grundkörper (**2**) längsverschieblichen Schiebekörper (**3**), wobei an dem Grundkörper (**2**) eine Meßskala (**4**) aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper (**2**) höherem Elastizitätsmodul festgelegt ist, die eine von einem Lesekopf des Schiebekörpers (**3**) auswertbare Maßeinteilung aufweist, wobei der Grundkörper (**2**) ein erstes Anlagemittel, insbesondere einen Meßschnabel (**8**) oder eine Meßspitze (**10**), zur Anlage an dem zu vermessenden Werkstück (**11**) aufweist und die Meßskala (**4**) an ihrem dem ersten Anlagemittel nahen Ende an mindestens einem Punkt (**30**) fest mit dem Grundkörper (**2**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Grundkörper (**2**) und von der Meßskala (**4**) beabstandet ein Versteifungsmittel (**16**) festgelegt ist, dass das Versteifungsmittel (**16**) aus einem Werkstoff mit gegenüber dem Grundkörper (**2**) höheren Elastizitätsmodul besteht, dass das Versteifungsmittel (**16**) mindestens abschnittsweise im wesentlichen parallel zur Meßskala (**4**) verläuft, und dass die Meßskala (**4**) und das Versteifungsmittel (**16**) an einer von dem ersten Anlagemittel des Grundkörpers (**2**) entfernten Stelle an mindestens einem Punkt (**32**) unmittelbar oder mittelbar fest miteinander verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Meßskala (**4**) durch ein Stahlband gebildet ist oder ein Stahlband als Träger aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungsmittel (**16**) durch ein Stahlband gebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Meßskala (**4**) und/oder das Versteifungsmittel (**16**) an dem Grundkörper (**2**) mittels eines elastisch verformbaren Klebstoffs festgelegt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (**2**) einen im wesentlichen zylindrischen Profilstab (**12**) aufweist, an dem der Schiebekörper (**3**) geführt verschiebbar ist, und dass die Meßskala (**4**) an einer dem Lesekopf des Schiebekörpers (**3**) zugewandten Fläche (**13**) des Profilstabes (**12**) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungsmittel (**16**) an seinem dem ersten Anlagemittel des Grundkörpers (**2**) nahen Ende an mindestens einem Punkt (**30**) fest mit dem Grundkörper (**2**) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Meßskala (**4**) und das Versteifungsmittel (**16**) an ihren von dem ersten Anlagemittel entfernten Enden unmittelbar oder mittelbar fest miteinander verbunden sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Meßskala (4) und das Versteifungsmittel (16) durch Vernieten, Verschrauben, Verstiften oder dergleichen miteinander verbunden sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung von Meßskala (4) und Versteifungsmittel (16) durch eine Öffnung (28) im Grundkörper (2) hindurchtritt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Öffnung (28) ein in Anlage an der Meßskala (4) und dem Versteifungsmittel (16) liegendes Abstandselement (27) angeordnet ist, und die Längserstreckung der Öffnung (28) größer ist als die Längserstreckung des Abstandselements (27).

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

