

"Verfahren und Vorrichtung zum Rundbiegen von Buchsen "

BESCHREIBUNG

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rundbiegen von Buchsen, bei dem eine Platine in einen Spalt zwischen einem Kern und einem ersten Formstempel eingelegt wird, der eine erste Formkammer aufweist, deren Innenkontur zur
- 5 Außenkontur der Buchse wenigstens angenähert komplementär ist und sich über mindestens den halben Buchsenumfang erstreckt, daß durch relatives Einfahren des Kerns in die erste Formkammer die Platine in einer Vorformung etwa U-förmig gebogen wird, daß durch relatives Einfahren des in der ersten Formkammer eingetauchten Kerns in eine zweite Formkammer eines zweiten Formstempels die
- 10 beiden Schenkel der U-förmig gebogenen Platine in einer Endformung zu einer Buchse verformt werden und daß die Ränder beider Formkammern der beiden Formstempel in parallelen Stirnflächenebenen der Formstempel münden und diese Stirnflächenebenen einander in der geschlossenen Stellung beider Formkammern wenigstens angenähert berühren.
- 15 Ein Verfahren dieser Art ist bekannt. Die meisten Rundgehäuse, Buchsen und Lagerschalen werden nach diesem Prinzip aus vorgestanzten Platinen gebogen, allerdings ist das Ergebnis nach der Endformung unbefriedigend, insbesondere weil im Bereich der Stirnflächenebenen der Formstempel die Rundungen unvollkommen sind. Irregularitäten treten auch an den Buchsenenden auf. Eine Nachbearbeitung
- 20 durch Kallibrieren der Buchsen ist in der Regel erforderlich. Mit den bekannten Verfahren sind auch Schleifmarken an den Buchsenoberflächen nicht zu vermeiden und hochwertige Materialien mit z.B. mehrschichtigen Lagen, kunststoffbeschichtete Platinen und dergl. sind nach diesem Verfahren ohne Oberflächenbeschädigungen nicht verarbeitbar.

- 2 -

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung zu schaffen, mit dem bzw. mit der Platinen genauer als bisher rundgebogen werden können und dieses Biegen schonender erfolgt, sodaß auch empfindliche Materialien verarbeitet werden können.

- 5 Das Rundbiegen bezieht sich in den meisten Anwendungsfällen auf das Biegen rotationssymmetrischer Gegenstände, wie zylindrischer oder konischer Buchsen, ist darauf aber nicht beschränkt. Die Biegeteile können auch ovale, elliptische, tropfenförmige und ähnliche Querschnitte aufweisen.

- Die Aufgabe wird bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der eingangs genannten
10 Art dadurch gelöst, daß der Kern in die erste Formkammer tiefer eingefahren wird als es dem Buchsenradius entspricht, sodaß die Buchsenachse nach der Vorformung im Abstand von der Formstempel-Stirnflächenebene innerhalb der ersten Formkammer liegt.

- Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Kern auch in die zweite
15 Formkammer tiefer eingefahren wird als es dem Buchsenradius entspricht, sodaß die Buchsenachse nach Endformung der Buchse im Abstand von der Stirnflächenebene des zweiten Formstempels innerhalb dessen Formkammer liegt.

- Da die Buchsenmitte vorzugsweise beider Formstempel von deren Stirnebenen jeweils überfahren werden, wird die Buchse im 90°-Bereich und im 270°-Bereich
20 wesentlich besser gerundet als nach dem bekannten Biegeverfahren, bei dem die Formstempel jeweils genau bis auf die Buchsenmittenebene fahren. Um dieses Verfahren durchzuführen, müssen mindestens der Kern, vorzugsweise aber auch der erste Formstempel zwischen Vorformung und Endformung im Querschnitt

- 3 -

geändert werden. Dafür bietet die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Lösung an, auf die nachstehend eingegangen wird.

Eine weitere wichtige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß zwischen Vorformung und Endformung eine Hilfsformung erfolgt, durch die lediglich die
5 Enden der U-Schenkel der Platine durch relatives Einfahren des Kerns in die zweite Formkammer entsprechend deren Wölbung gebogen werden, ohne die zwischen diesen Enden und der in der Vorformung gewölbten Basis des U-förmigen Platinenrohlings liegenden U-Schenkelteile mitzubiegen. In dieser Zwischenformungsstufe wird der Rohling also in ein gestrecktes Rundprofil
10 verwandelt, wodurch insbesondere das präzise Runden der Buchsenenden begünstigt wird.

Obwohl mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein hochgenaues Rundbiegen von Buchsen möglich ist, besteht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung darin, daß die Bearbeitung der Buchse in zwei Arbeitsebenen erfolgt, wobei das Vorformen,
15 das Hilfsformen und das Endformen der ersten Arbeitsebene zugewiesen sind und daß die Buchse nach der Endformung axial in die zweite Arbeitsebene geschoben und dort kalibriert wird.

Ein wichtiges Verfahrensmerkmal besteht bei der Erfindung noch darin, daß vor Beginn der Vorformung der Kern durch axiales Einfahren eines Hilfskernes einen
20 größeren Gesamtquerschnitt erhält, sodaß das Überfahren der Buchsenmitte durch mindestens einen der Formstempel ermöglicht wird. Dieser Hilfskern wird nun erfindungsgemäß sehr vorteilhaft dazu verwendet, die Buchse nach ihrer Endformung in die zweite Arbeitsebene auf eine Spreizhülse der Kalibrierstation zu schieben.

- 4 -

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Biegevorrichtung zur Durchführung des Biegeverfahrens und diese Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Kern und die erste Formkammer während des Vorformungsvorganges einen größeren Querschnitt aufweisen als während des Endformungsvorganges. Dieses Merkmal

5 läßt sich durch Austauschen der Kerne realisieren. Eine vorteilhaftere Alternative ist der Einsatz eines Hilfskernes, der für die Endformung vorübergehend entfernt wird. Dieser Hilfskern sitzt vorzugsweise mit einer konkaven Fläche auf dem Kern auf und besitzt eine konvexe Arbeitsfläche, die zur Formkammerinnenfläche komplementär ist. Dieser Hilfskern hat also einen sichelförmigen Querschnitt, bei

10 dem die Arbeitsfläche und die Innenfläche auf gleich großen Kreiszylindern liegen.

Der erste Formstempel lagert vorzugsweise einen in Buchsenachsrichtung verschiebbaren Schieber, der einen Teil der ersten Formkammer bildet und an diesem Schieber ist die Formkammerstirnfläche ausgebildet, die die Teilungsebene der Formstempel während der Vorformung und der Zwischen- oder Hilfsformung

15 definiert. Diese Teilungsebene liegt dann im Abstand von der Buchsenmitte auf der Seite des ersten Formstempels. In sehr vorteilhafter Weise läßt sich nun der Hilfskern mit dem Schieber zu einer gemeinsam verschiebbaren Baueinheit verbinden, sodaß nach Wegziehen dieser Baueinheit aus der ersten Arbeitsebene der Kern und die erste Formkammer für die Endformung der Buchse neue

20 Querschnittsformen erhalten, sodaß der unveränderte zweite Formstempel die Buchsenmitte für die Endformung der Buchse überfahren kann.

Während nach dem Stand der Technik kleinere Platinen mittig über einen Steg an einem Trägerstreifen hängen, erlaubt das erfindungsgemäße Verfahren die Anbindung der Platinen an den Trägerstreifen über zwei Stege, die den

25 Endbereichen der Platine zugeordnet sind. Die Platine kann daher genauer in der Biegevorrichtung positioniert werden. Da diese Stege nach dem Abtrennen vom

Trägerstreifen stirnseitige Abschermarken an der Buchse hinterlassen, unterscheiden sich die erfindungsgemäß hergestellten Buchsen vom Stand der Technik dadurch, daß sich diese Abschermarken in den an den Buchsenspalt angrenzenden Viertelumfängen befinden.

- 5 Das dreischrittige Biegeverfahren unter Veränderung der Kern- und Formkammerquerschnitte führt letztendlich zu einer schonenden und sehr genauen Rundbiegung von Platinen, sodaß das erfindungsgemäße Verfahren auch für hochempfindliche Schichtplatinenstoffe geeignet ist.

- Die beiden Formstempel der erfindungsgemäßen Vorrichtung haben eine Breite
- 10 mindestens gleich der doppelten Breite der zu biegenden Buchse und weisen axial neben ihren Formkammern jeweils eine Kalibrierkammer auf, wobei beide Kalibrierkammern spiegelbildlich gleich ausgebildet sind, in ihrer Wölbung mit derjenigen der zugeordneten Formkammern übereinstimmen, sich aber jeweils nur über einen Umfangswinkel von 180° erstrecken. Die beiden Kalibrierkammern
- 15 bilden einen umfangsgeschlossenen Kalibrierhohlraum entsprechend der Außenmantelfläche der Buchse. In diesem Kalibrierhohlraum befindet sich eine Spreizeinrichtung, die vorzugsweise aus einer Spreizhülse besteht, die von einem innenliegenden Konus durch Axialverschieben einer Betätigungsstange geweitet oder verengt werden kann.

- 20 Mit dieser Weiterbildung wird zusätzlich zu dem Vorteil einer Buchsenbiegung in ein und demselben Werkzeug eine Kalibrierung in einer zweiten Arbeitsebene dieses Werkzeugs erzielt, sodaß ein mehrfaches Entnehmen und Einlegen von Platinen und Buchsenrohlingen und die damit verbunden Ungenauigkeiten entfallen.

Anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, wird die Erfindung näher beschrieben.

Es zeigen:

FIG. 1 - FIG. 6 Die Biegevorrichtung mit der zu biegenden Platine in nacheinander
5 erfolgenden Arbeitsabläufen, und

FIG. 7 - FIG. 12 Querschnitte durch die Biegevorrichtung, in den, den jeweiligen
Ansichten zugeordneten Arbeitsabläufen.

Die Figuren veranschaulichen schematisch Vorrichtungsteile einer Biegevorrichtung 10, die einen ersten Formstempel 12, einen zweiten Formstempel 14, einen kreiszyklischen hohlen Kern 16, einen Hilfskern 18 und einen am ersten Formstempel 12 in Achsrichtung des Kerns 16 verschiebbar gelagerten Schieber 20 aufweist. Der Hilfskern 18 und der Schieber 20 bilden eine Baueinheit, die von einem nicht dargestellten Betätigungswerkzeug in Richtung des Pfeiles A (FIG. 10) hin- und hergeschoben wird. Der erste Formstempel 12 weist eine Formkammer 22 auf mit einem teilzylindrischen Boden in Form eines Zylinderabschnittes. Im Bereich des Schiebers 20 setzt sich die teilzylindrische Innenfläche der Formkammer 22 stetig in eine halbzyklische Fläche fort und mündet mit parallelen Innenflächenabschnitten an der Stirnflächenebene 23 des ersten Formstempels 12.

20 Der zweite Formstempel 14 besteht aus zwei Stempelhälften 14a und 14b, die zusammen eine zweite Formkammer 24 bilden. Diese ist angenähert spiegelbildlich zur Formkammer 22 ausgebildet und hat abgesehen von einer Stufe zwischen den beiden Stempelteilen 14a und 14b eine halbzyklische Kontur, an die sich abwärtsweisende parallele Innenflächenabschnitte anschließen. Das Stempelteil

14b ist am Stempelteil 14a lotrecht verschiebbar gelagert und wird mittels einer Feder 15, die hier nur schematisch veranschaulicht ist gegen einen Anschlag des Stempelteils 14a derart vorgespannt, daß in der Formkammer 24 in deren Mittelebene eine Stufe 17 entsteht.

- 5 In FIG. 1 sind die beiden Formstempel 12, 14 auseinandergefahren. Der Kern 16 ist stationär gelagert. In den Spalt zwischen Kern 16 und Stirnfläche des ersten Formstempels 12 ist eine Platine 26 eingeschoben. Der Formstempel 12 fährt dann aufwärts in Richtung des Pfeiles gemäß FIG. 1 und biegt die Platine 26 in eine U-Form, wie in FIG. 2 gezeigt ist. Das Kernzentrum, das der Buchsenmitte entspricht, liegt unterhalb der Stirnfläche 23 des ersten Formstempels 12. Der Kern 16 ist damit tiefer in die Formkammer 22 eingetreten, als es dem Buchsenradius entspricht. Die 90°- und 270°-Stellen der zu bildenden Buchse liegen somit in der Formkammer 22, sodaß die gebildeten U-Schenkel der Platine 26 nicht nach außen federn, sondern am Hilfskern 18 eng anliegen.
- 10
- 15 Der Vorformungsvorgang der Platine 26 ist damit beendet.

- Nun fährt der zweite Formstempel 14 gemäß FIG. 3 abwärts. Die Enden 26' der U-Schenkel des Platinenrohlings werden bei der Berührung mit der Formkammerwandung 24 nach innen gebogen und legen sich beim Aufsetzen des Formstempels 14 auf den Hilfsstempel 18 an diesen an. Im Bereich der parallelen
- 20 Kammerflächenabschnitte beider Formstempel 12, 14 bleibt die Geradlinigkeit der U-Schenkel des Platinenrohlings 26 erhalten. Aufgrund der Stufe 17 in der Formkammer 24 erfolgt das Biegen der beiden Schenkelenden 26' mit einem geringen zeitlichen Versatz. Das Biegen der beiden Schenkelenden 26' zwischen dem zweiten Formstempel 14 und dem Hilfskern 18 stellt eine
- 25 zwischengeschaltete Hilfsformung dar, nach der diese Schenkelenden 26' exakt kreiszylindrisch gebogen sind und damit schon ihre endgültige Form aufweisen.

- 8 -

Nunmehr wird der Hilfskern 18 zusammen mit dem Schieber 20 in Richtung des Pfeiles A (FIG. 10) axial zwischen den Formstempeln 12, 14 weggezogen, wozu der zweite Formstempel 14 ggf. etwas geliftet wird. Nunmehr fährt der zweite Formstempel 14 erneut abwärts, um die Endformung der Buchse 27 zu bewirken.

5 Nachdem der Schieber 20 aus dem ersten Formstempel 12 herausgezogen ist, kann der Formstempel 14 über die Stirnfläche 23 des ersten Formstempels 12 hinaus tiefer bis zur Bodenfläche 28 des Formstempels 12 einfahren, wobei die Stirnfläche 19 des zweiten Formstempels 14 das Kernzentrum nach unten überfährt bis die Innenfläche der Formkammer 24 den Buchsenrohling an seinen

10 geraden U-Schenkelabschnitten ebenfalls kreiszylindrisch verformt, womit die Endformung der Buchse 27 beendet ist.

Die Buchsenenden werden üblicherweise miteinander verzahnt. Dazu weisen die Buchsenränder miteinander wechselseitig in Eingriff tretende Vorsprünge und Aussparungen auf. Da die Stempelhälfte 14b den einen Buchsenrand zuerst gegen

15 den Kern 16 drückt, kann das formschlüssige Schließen der Buchse 27 während der letzten Phase des Abwärtsganges des Stempelteils 14a erfolgen. Beide Stempel 12 und 14 fahren dann auseinander (FIG. 5), sodaß die fertige Buchse 27 vom Kern 16 abgestreift werden kann.

Die Figuren 7 bis 12 veranschaulichen einen zusätzlichen Kalibriervorgang der

20 Buchse 27, der in derselben Vorrichtung 10 in einer zweiten Arbeitsebene stattfindet. Dazu sind an beiden Formstempeln 12, 14 rechtseitig Werkzeugteile 30, 32 angebracht, die jeweils Kalibrierkammern 34, 36 aufweisen, die dieselben Wölbungen wie die Formkammern 22, 24 haben, sich jedoch jeweils nur über einen Umfangswinkel von 180° erstrecken. Im geschlossenen Zustand der

25 Stempel 12, 14 liegt also die Teilungsebene der Kalibrierkammern 34, 36 auf Kernmitte. Der hohle Kern 16 wird von einer Betätigungsstange 38 durchsetzt, die

in der zweiten Arbeitsebene einen Konus 40 trägt, die von einer Spreizhülse 42 umgeben ist.

Ausgehend von den Figuren 5 und 11 wird nun nach Endformung der Buchse 27 die aus Hilfskern 18 und Schieber 20 bestehende Baueinheit wieder in die erste Arbeitsebene eingeschoben, wodurch der Hilfskern 18 die Buchse 27 auf dem Kern 16 in die zweite Arbeitsebene über die Spreizhülse 42 schiebt. Die dort im vorigen Arbeitszyklus kalibrierte Buchse 27 wird gleichzeitig aus der Vorrichtung 10 herausgestoßen (FIG. 12). Die Vorrichtung 10 ist dann in der ersten Arbeitsebene für die Aufnahme einer neuen Platine 26 vorbereitet. Die Arbeitsabläufe der Vorformung, der Zwischenformung und der Endformung der Buchse 27 wiederholen sich und in der Stellung gemäß Figuren 4 und 10 sind die beiden Werkzeuge 30, 32 geschlossen und bilden einen zylindrischen Kalibrierhohlraum, der die Buchse 27 umschließt. In dieser Stellung wird die Betätigungsstange 38 in Richtung des Pfeiles A (FIG. 10) gezogen, wodurch die Spreizhülse 42 durch Wirkung des Konus 40 aufgeweitet wird und die Buchse 27 kalibriert.

In der dargestellten Vorrichtung 10 wird also eine Platine 26 ohne jegliche Handlingsgeräte in einer ersten Arbeitsebene hochgenau rundgebogen und verschlossen und in der zweiten Arbeitsebene kalibriert.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Rundbiegen von Buchsen, bei dem eine Platine (26) in einen Spalt zwischen einem, zur Innenkontur der Buchse (27) komplementären Kern (16) und einem ersten Formstempel (12) eingelegt wird, der eine erste mehrteilige Formkammer (22) aufweist, deren einer Teil eine Innenkontur hat, die zur Außenkontur der Buchse (27) komplementär ist und deren anderer Teil die Höhe der Formkammer vergrößert, sodaß sich diese über mehr als den halben Buchsenumfang erstreckt, daß durch relatives Einfahren des Kerns (16) in die erste Formkammer (22) die Platine (26) zu einem etwa U-förmigen Formling gebogen wird, daß durch relatives Einfahren des in der ersten Formkammer (22) eingetauchten Kerns (16) in eine ebenfalls zur Buchsenkontur komplementäre zweite Formkammer (24) eines zweiten Formstempels (14) die beiden Schenkel des U-förmigen Formlings in einer Endformung zu einer Buchse (27) verformt werden, wobei der Kern (16, 18) in die erste Formkammer (22) tiefer eingefahren wird, als es dem Buchsenradius entspricht, und nach der Vorformung und vor der Endformung eine Hilfsformung erfolgt, bei welcher der Abstand der U-Schenkel des Formlings verringert wird, dadurch gekennzeichnet, daß während der Hilfsformung der Kern (16,18) einen größeren Querschnitt aufweist als bei der Endformung und in Richtung der U-Schenkel des Formlings verlängert ist und daß durch relatives Einfahren der Schenkel des Formlings zusammen mit dem vergrößerten Kern (16,18) in die zweite Formkammer (24) die Schenkelenden (26') entsprechend der Formkammerkontur jeweils nach innen gegen den vergrößerten Kern (16,18) gebogen werden, ohne die an den Schenkelenden (26') angrenzenden Schenkelbereiche mitzubiegen.





2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (16, 18) während der Endformung der Buchse (27) in die zweite Formkammer (24) tiefer eingefahren wird, als es dem Buchsenradius entspricht, sodaß die Buchsenachse nach Endformung der Buchse (27) im Abstand von der
5 Stirnflächenebene (19) des zweiten Formstempels (14) innerhalb dessen Formkammer (24) liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergrößerung des buchsenkomplementären Kerns (16) durch axiales Einfahren eines Hilfskerns (18) erfolgt.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Beginn der Biegungen der beiden Enden (26') des Formlings mit geringer Verzögerung erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung der Buchse (27) in zwei parallelen Arbeitsebenen erfolgt, daß
15 in der ersten Arbeitsebene mindestens die Vorformung und die Endformung der Buchse (27) stattfinden, die dann axial in die zweite Arbeitsebene geschoben und dort kalibriert wird.
6. Verfahren nach Ansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (27) nach ihrer Endformung von dem Hilfskern (18) in die zweite
20 Arbeitsebene und auf eine Spreizhülse (42) der Kalibrierstation geschoben wird..
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß während der Vorformung in der geschlossenen Stellung beider Formkammern (22,24) deren Umfangskontur - abgesehen von der Wandstärke der Buchse



- (27) - der Außenkontur des im Querschnitt vergrößerten Kerns (16,18) komplementär ist.
8. Biegevorrichtung zur Herstellung von Buchsen (27) mit einem unteren Formstempel (12) und einem oberen Formstempel (14) zur Ausführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kern (16, 18) und die erste Formkammer (22) während des Vorformungsvorganges jeweils einen größeren Querschnitt aufweisen als während des Endformungsvorganges.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Formstempel (12) einen in Buchsenachsrichtung verschiebbaren Schieber (20) lagert, der einen Teil der ersten Formkammer (22) bildet, und daß die Teilungsebene, des den Schieber (20) umfassenden ersten Formstempels (12) im Abstand von der Buchsenmitte auf der Seite des zweiten Formstempels liegt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kern (16) während der Vorformung durch einen Hilfskern (18) ergänzt ist, der mit einer konkaven Fläche auf dem Kern (16) aufsitzt und eine konvexe Arbeitsfläche aufweist, die zur Formkammerinnenfläche des zweiten Formstempels (14) komplementär ist.
11. Vorrichtung nach Ansprüchen 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hilfskern (18) mit dem Schieber (20) eine verschiebbare Baueinheit bildet.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Formstempel (14) aus zwei Hälften (14a, 14b) besteht, deren eine (14b) an der angetriebenen Hälfte (14a) mit ihrer Formkammerhälfte in

- 13 -

Stempelbewegungsrichtung beweglich geführt ist und mittels Federkraft in eine zur anderen Stempelhälfte (14a) versetzte Ausgangslage vorgespannt ist, sodaß die Formkammer (24) an der Position der Buchsenränder zu deren Verzahnung eine Stufe (17) bildet.

- 5 13 Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-12, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Formstempel (12, 14) eine Breite mindestens gleich der doppelten Breite der Buchse (27) aufweisen und axial neben ihren Formkammern (22, 24) jeweils eine Kalibrierkammer (34, 36) aufweisen, daß beide Kalibrierkammern (34, 6) dieselben Wölbungen wie ihre jeweils zugeordneten
- 10 Formkammern (22, 24) aufweisen, sich aber jeweils nur über einen Umfangswinkel von 180° erstrecken und im Endformungsvorgang einen umfangsgeschlossenen Kalibrierhohlraum entsprechend der Außenmantelfläche der Buchse (27) bilden und daß in diesem Kalibrierhohlraum eine Spreizeinrichtung (40, 42) angeordnet ist.
- 15 14 Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (16) hohl ausgebildet ist und von einer axial bewegten Betätigungsstange (38) durchsetzt wird, die im Bereich des Kalibrierhohlraumes einen Konus (40) aufweist, der mit einem Innenkonus einer Spreizhülse (42) zusammenwirkt.

