

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103134.7

(51) Int. Cl.³: B 21 D 7/02

(22) Anmeldetag: 21.03.84

(30) Priorität: 22.03.83 DE 3310282

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.84 Patentblatt 84/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(71) Anmelder: Firma Emmerich Gerstweiler
Hauptstrasse 24
D-7030 Böblingen - 4(DE)

(72) Erfinder: Gerstweiler, Emmerich
Hauptstrasse 24
D-7030 Böblingen 4(DE)

(74) Vertreter: Raeck, Wilfrid, Dipl.-Ing.
Moserstrasse 8
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) Vorrichtung zum Biegen von Rohren.

(57) Biegevorrichtung für metallische Rohre mit einem in Anpassung an das Werkstück erweiterbaren Hauptrahmen, auf dem den jeweiligen Rohrbiegestellen zugeordnete Biegeeinheiten eingestellt werden. Jede Biegeeinheit enthält einen zylindrischen Biegekopf, einen demgegenüber stationären Biegehalter zum Festhalten des Werkstücks sowie einen um den Biegekopf drehbaren Kurbelarm mit einer Biegerolle. Die Biegeeinheit ist zwischen einer Ruhestellung und einer vorderen Arbeitsstellung, in welcher die aus Biegekopf und Biegehalter gebildete Werkstückaufnahme die Biegeebene erreicht, senkrecht zur Biegeebene verschiebbar, um das Werkstück zwecks Verbiegung zu erfassen und solange festzuhalten, bis alle anderen Biegeeinheiten ebenfalls ihre Biegungen am Werkstück angebracht haben. Wenn alle Biegeeinheiten in die Ruhestellung zurückgekehrt sind, läßt sich das gebogene Werkstück leicht entnehmen bzw. wegfordern.

- 1 -

Firma Emmerich Gerstweiler
7030 Böblingen 4

- G 57 -

Vorrichtung zum Biegen von Rohren

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Biegen von Rohren, beispielsweise metallischen Bremsleitungen, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Da Bremsleitungen von Kraftfahrzeugen möglichst eng an den Karosserieboden angeschmiegt verlegt werden, haben sie häufig bis zu 20 verschiedene Biegungen, die in unterschiedlichen Ebenen verlaufen und darüber hinaus noch räumlich gekrümmt sein können. Bei einer bekannten Rohrbiegemaschine wird das Rohmaterial, ähnlich wie bei einem Drehautomaten, durch eine Spannzange hindurchgeführt und zur jeweiligen abschnittsweisen Bearbeitung dort gespannt. In der Nähe der Spannzange ist ein Biegekopf angeordnet, der den vorgesehenen Biegewinkel von z.B. 70° oder 90° herstellt, während die Spannzange zur Einstellung der Biegeebene um ihre Längsachse selbst drehbar ist. Nachteilig bei dieser abschnittsweisen Fertigung ist vor allem der Umstand, daß das bereits mehrfach gebogene Ende mit zunehmender Länge aus der Maschine herausragt und aufgrund der damit zunehmenden Massenkräfte bei jedem weiteren Biegevorgang Fehlbiegungen auftreten. Zur Vermeidung solcher Fehlbiegungen darf sowohl die Verstellung der Spannzange als auch die Bewegung des Biegekopfes nur sehr langsam vonstatten gehen.

-/-

Außerdem ist nachteilig, daß der Biegevorgang auf der Maschine aus den genannten Gründen ab einer bestimmten Länge gebrochen und auf einer zusätzlichen Handvorrichtung bis zum Ende der Rohrleitung hin vervollständigt werden muß.

Eine aus der DE-OS 31 52 268 bekannte Vorrichtung der eingangs genannten Art umfaßt auf einem Hauptrahmen in allen Ebenen einstellbar befestigte und den jeweiligen Biegestellen zugeordnete Biegeeinheiten. Zum Biegen von Rattanstangen umfaßt jede Biegeeinheit eine drehbar gelagerte Führungsrolle sowie eine auf einem Kurbelarm um die Achse der Führungsrolle schwenkbare Biegerolle. Um eine Biegung durchzuführen, sind vor jeder Biegeeinheit zusätzliche Anschläge oder Gegenhalter angeordnet, die zuvor zum Klemmen der zu biegenden Stange an diese heranbewegt werden müssen. Dies erfordert einen beträchtlichen Aufwand an Vorrichtungsteilen, Platz und auch Herstellungszeit. Da die bekannten Gegenhalter jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Biegeeinheiten und somit in einem Abstand von dem nachfolgenden Biegekopf angeordnet sind, ergibt sich die Gefahr, daß an den nicht am Biegekopf anliegenden Stellen des Biegegegenstandes unkontrolliert nicht erwünschte Krümmungen entstehen und folglich Ausschuß produziert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Biegevorrichtung der eingangs bezeichneten Art dahingehend zu verbessern, daß an genau vorherbestimmbaren Stellen einer Ausgangsmateriallänge nach Richtung und Winkel genau kontrollierte Biegungen angebracht werden können und unabhängig von der Anzahl und vom Umfang der anzubringenden Biegungen das Werkstück schnell

in die Vorrichtung eingelegt und genauso behinderungsfrei aus der Vorrichtung entnommen werden kann. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jede Biegeeinheit zwischen einer zurückgezogenen Ruhestellung und einer in der Biegeebene der zugeordneten Biegestelle liegenden Arbeitsstellung längs einer durch den Biegemittelpunkt verlaufenden und auf der Biegeebene senkrecht stehenden Achse in einem mit dem Hauptrahmen verbundenen Führungsgestell verschiebbar ist, und daß im allgemeinen im Abstand entsprechend dem Durchmesser des zu biegenden Rohres vom Biegekopf entfernt ein Biegehalter angeordnet ist, der zusammen mit dem Biegekopf längs verschiebbar ist.

Nach dem Grundgedanken der Erfindung wird auf einem Hauptrahmen, der etwa der Länge und der durch die Biegungen entstehenden räumlichen Breite des fertigen Werkstückes angepaßt ist, eine der Anzahl der Biegestellen entsprechende Anzahl einzelner Biegeeinheiten nach Art eines beliebig zu vergrößernden oder verkleinernden Baukastensystems so eingestellt, daß die Biegeeinheiten jeweils mit ihrer Hauptachse senkrecht auf den Mittelpunkt der jeweiligen Biegeebene ausgerichtet sind. Das Fertigungsverfahren beginnt, indem eine erste Biegeeinheit in ihrer Arbeitsstellung das Werkstück in der Mitte oder an geeigneter Stelle zwischen dessen Enden erfaßt, wobei es einseitig gegen einen Endanschlag ausgerichtet gehalten sein kann, um die erste Biegung anzubringen. Danach werden nacheinander, gegebenenfalls von der Mitte weg in beiden Richtungen die jeweils folgenden Biegeeinheiten vorgeschoben und an ihren Biegerollen zur Herstellung der

Biegung angetrieben bis die letzte Biegung vollendet ist, worauf sämtliche Biegeeinheiten gleichzeitig oder, falls erforderlich in bestimmter Reihenfolge, zurückgezogen werden und das fertiggebogene Werkstück aus der Vorrichtung herausfällt oder bequem entnommen werden kann.

Der Längshub der Biegeeinheiten zwischen Ruhestellung und Arbeitsstellung dient aber nicht nur dieser vereinfachten, zur automatischen Fertigung geeigneten Entnahme des Werkstückes aus der Vorrichtung, sondern auch der vielseitigen Anpaßbarkeit der Vorrichtung an Werkstücke mit beliebig komplizierten Biegungen, wo sonst ortsfest angeordnete Biegeköpfe sich gegenseitig behindern und dem zu biegenden Werkstück im Wege stehen. Der zumindest in der Arbeitsstellung in fester Beziehung stehende Biegehalter gewährleistet die Herstellung einer kontrollierten Biegung an der gewünschten Stelle, ohne daß dazu getrennte und gesondert angetriebene Gegenhaltereinrichtungen notwendig sind, die beim Stand der Technik den verfügbaren Raum innerhalb der Vorrichtung ungünstig verengen. Aufgrund dieser Maßnahmen sind mit der gleichen Vorrichtung auch Werkstücke mit besonders eng aufeinanderfolgenden Biegungen herstellbar. Wenn die zur Ausführung der ersten Biegung vorgesehene Biegeeinheit so angeordnet ist, daß sie von unten nach oben in ihrer Arbeitsstellung verfährt, dient die aus Biegekopf und Biegehalter gebildete, hier nach oben offene Aufnahme zum Einlegen des Werkstückes, z.B. eines geraden Rohrstückes, das damit und unter Heranziehung eines einfachen einseitigen Endanschlages äußerst einfach so positioniert ist, daß damit sofort die erste und danach alle weiteren Biegungen ohne zusätzliche Anschläge,

Formstücke und dergleichen genau über das gewünschte Winkelmaß und auch an der gewünschten Stelle durchgeführt werden können. Darüber hinaus ermöglicht die erfindungsgemäße Bauweise der Vorrichtung, daß diese z.B. ohne Anfertigung eines Werkstück-Modells lediglich anhand eines zu beliebiger Zeit und an anderem Ort auf einer Meßmaschine angefertigten Meßprotokolls mit ihren Biegeeinheiten exakt innerhalb eines räumlichen Koordinatensystems eingestellt werden kann. Dadurch besteht die Möglichkeit, mit Hilfe einer einzigen Vorrichtung nach Beendigung eines Fertigungsprogramms schnell auf ein anderes Fertigungsprogramm überzugehen, da der Einstellbetrieb nur wenig Zeit erfordert.

In Ausgestaltung der Erfindung kann der Biegekopf am vorderen Ende einer Haltewelle sitzen, auf der eine den Kurbelarm mit der Biegerolle tragende Rohrhülse drehbar gelagert, jedoch gegen relative Axialverschiebungen gesichert sowie in einer Lageeinrichtung des Führungsgestells längsverschiebbar und drehbar geführt ist. Auch bei dieser Bauform wird die jeweilige Biegeeinheit erst dann zum Erfassen des Werkstückes vorgeschoben, wenn dieses von der vorhergehenden Biegeeinheit in die erforderliche Richtung gebogen worden ist. Der gegebenenfalls einstellbare Abstand zwischen Arbeits- und Ruhestellung der Biegeeinheit reicht in praktisch allen vorkommenden Fällen aus, um das Werkstück in jedem Fall an der nachfolgenden Biegeeinheit unbehindert vorbeizubewegen.

Beim Biegevorgang wird die Rohrhülse an einem äußeren Angriffspunkt erfasst und z.B. von einem Kniehebel einschließlich eines in der Länge einstellbaren Gelenkarmes erfasst,

damit nach Vollziehung des vollständigen Kniehebelhubes der am Gelenkarm eingestellte Biegewinkel von der Biegerolle durchfahren worden ist. Die praktische Ausführung kann beliebig zweckmäßig ausgestaltet sein, wobei an der Stelle von manuellen Betätigungshebeln auch pneumatische oder hydraulische Betätigungszyylinder zur Anwendung kommen können, welche direkt oder über die Kniehebelverbindung an der Rohrhülse angreifen. Gleichmaßen können auch Stellmotoren zum Längsverschieben an der Haltewelle angreifen.

Gegebenenfalls sind mehrere Rohrhülsen konzentrisch übereinander angeordnet, die jeweils an dem den Biegekopf benachbarten Ende einen Kurbelarm mit einer in die Biegeebene reichenden Biegerolle versehen sind, so daß nacheinander gegenläufige Rohrkrümmungen von mehrmals bis zu 180° herstellbar sind. —

Wenn bei eng aufeinanderfolgenden Rohrbiegungen zu einer Verdrehung des Rohres auch noch eine Steigung, bzw. eine räumliche Verdrehung hinzutreten soll, kann die Stirnfläche einer den Biegekopf umgebenden Scheibe einen gewendeten Verlauf mit der erwünschten Steigung erhalten, an der die Biegerolle das Rohr während der Herstellung des Biegewinkels gleichzeitig mit einer Biegesteigung nach Art einer Wendel versieht.

Weitere Merkmale und Vorteile der Vorrichtung und des Arbeitsverfahrens nach der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen von Biegeeinheiten der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Verbindung mit der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt

und auch aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren, in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Biegeeinheit auf einem Abschnitt des Hauptgestells,
- Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Biegekopfes mit Biegehalter,
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-3 in Fig. 2 und
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer Biegeeinheit mit automatischem Antrieb.

Auf einer Grundplatte, die auch Teil eines z.B. aus Rohrrahmenteilern zusammengebauten Hauptrahmens 10 sein kann, sind in der Nähe der durchzuführenden Biegungen gemäß Fig. 1 einzelne Halter 12 mit Schrauben 14 befestigt. Der Halter 12 besitzt eine Kugelgelenkaufnahme 24, in der der Kugelkopf 20 eines Zwischenstückes 16 mit geeigneten Spannmitteln 22 festgehalten wird. Das Zwischenstück 16 trägt an seinem anderen Ende einen Kugelkopf 20, der in einer Kugelgelenkaufnahme 24 eines Führungsgestells 26 einer Biegeeinheit aufgenommen und gespannt ist, nachdem diese so ausgerichtet worden ist, daß ihre Längsachse 70 durch den Mittelpunkt der betreffenden Biegungsstelle verläuft und gleichzeitig senkrecht auf der Biegeebene 72 steht.

Auf dem Führungsgestell 26 sind ein vorderes Lager 28 und ein rückwärtiges Lager 30 konzentrisch zur Längsachse 70 angeordnet. Durch die Lager 28, 30 erstreckt sich eine Rohr-

hülse 34, die in der Nähe ihres vorderen Endes einen Kurbelarm 36 trägt, an dem mit Abstand von der Längsachse 70 auf einer Halteachse 38 eine Biegerolle 40 befestigt ist.

Der Innenumfang der Rohrhülse 34 ist auf einer Haltewelle 32 gelagert, deren vorderes aus der Rohrhülse 34 herausragendes Ende einen Biegekopf 42 und eine damit fest verbundene Scheibe 46 trägt. Der Umfang des zylindrischen Biegekopfes 42, die Stirnseite der Scheibe 46 und die Innenseite des vorspringenden Biegehalters 46 bilden eine Aufnahme 44, in der beim Verschieben der Haltewelle 32 ein Rohrwerkstück 76 erfaßt und festgehalten wird, worauf der Kurbelarm 36 mit der Biegerolle 40 verdreht und somit das Rohr, ausgehend vom Biegehalter 52, an den Umfang des Biegekopfes anliegend gebogen wird.

Auf dem rückwärtigen Ende der Haltewelle 32, das aus der Rohrhülse 34 herausragt, sitzt ein Mitnehmeransatz 60, der am rückwärtigen Ende der Rohrhülse 34 anliegt, so daß bei Längsverschiebungen der Haltewelle 32, z.B. mit Hilfe eines an ihrem rückwärtigen Ende angreifenden Fluidzylinders, auch die Rohrhülse 34 mitgenommen wird. Am Mitnehmeransatz 60 ist ein Bolzen oder Handgriff 62 befestigt, der durch einen Längsschlitz einer Längsführung 58 ragt, so daß die Haltewelle gegen Verdrehungen gesichert ist.

Auch auf der Rohrhülse 34 ist ein Mitnehmeransatz 64 befestigt, von dem ein Handgriff 66 ausgeht, um die Rohrhülse 34 gegenüber der Haltewelle 32 zu verdrehen, um über den Kurbelarm 36 und die Biegerolle 40 das Rohr 76 zu biegen.

Entsprechend Fig. 2 und 3 ist der vorzugsweise abnehmbare und auswechselbare Biegekopf 42 am vorderen Ende der Haltewelle 32 mittels einer Schraube 48 befestigt, die in eine stirnseitige Gewindebohrung der Haltewelle eingeschraubt ist. Der sog. Biegehalter 52 kann wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel als Vorsprung von einer Scheibe ausgehen, die auf den Biegekopf aufgeschoben und mit diesem durch Querverstiftung oder durch eine Keilwellenverzahnung drehfest verbunden sein. Der Biegehalter 52 und der Umfang des Biegekopfes 42 bilden einen Abstand, der als Aufnahme 44 für die zu biegende Rohrleitung wirksam ist. Die Stirnseite der Scheibe 50 kann als Wendelfläche 54 ausgeführt sein, wodurch das beim Vorschieben des Biegekopfes mit Biegehalter dazwischen aufgenommene Rohr sich an die Wendelfläche 54 anlegt, wenn es von der nicht gezeigten Biegerolle links- oder rechtdrehend um den Umfang des Biegekopfes 42 herangedrückt und bis zu 180° verbogen wird. Die Wendelfläche 54 könnte auch in einer Richtung fortschreitend bis zu einem Bogenwinkel von ca. 300° erweitert werden, falls gesichert ist, daß die Biegerolle von dem Kurbelarm immer nur nach der einen Drehrichtung bewegt wird.

Auf der Rohrhülse 34 können noch weitere, nicht gezeigte Rohrhülsen angeordnet und gelagert sein, die gegebenenfalls nur im vorderen Lager 28 mit aufgenommen und jeweils mit einem Ansatz oder Handhebel an ihrem Umfang versehen sind, während sie an ihrem vorderen Ende, ähnlich wie die Hülse 34, auf einem Kurbelarm eine Biegerolle tragen, um nacheinander mit dem zu verbiegenden Rohr in Eingriff gebracht zu werden, wenn mehrmals entgegengesetzt um 180° verlaufende Biegungen angebracht werden sollen.

Dies sind jedoch zusätzliche Varianten, während die Standardausführung der Biegeeinheit für alle Biegestationen grundsätzlich gleich sein kann, so daß die Biegeeinheiten auf dem gleichen Hauptrahmen untereinander ausgetauscht werden können. Die Auswechselbarkeit des Biegekopfes 42 mit dem zugeordneten Biegehalter 52 dient dem Zweck, auch Krümmungen mit einem anderen Krümmungsradius vornehmen zu können. Die Biegerollen können durch solche mit kleinerem oder größerem Durchmesser ersetzt werden.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform einer Biegeeinheit sind für übereinstimmende Bauteile mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 - 3 die gleichen Bezugszeichen verwendet. Ein Führungsgestell 80 umfaßt einen vorderen Abschnitt, der in einer als Gleitlager ausgeführten Längsbohrung die Rohrhülse 34 abstützt. Das Führungsgestell ist in einer Bohrung eines Klemmhalters 82 aufgenommen und gespannt, während der Klemmhalter seinerseits mittels eines Spannteils 84 auf einem Rohr des Hauptrahmens befestigt und mit diesem verspannt ist. Auf dem vorderen, in Fig. 4 linken Ende der Rohrhülse 34 ist der Kurbelarm 36 mit der darauf gelagerten Biegerolle 40 befestigt.

Innerhalb der Rohrhülse 34 ist die Haltewelle 32 drehbar gelagert, auf deren vorderem Ende der Biegekopf 42 mit dem lösbaren oder integrierten Biegehalter 52 befestigt sind. Man erkennt, daß der Biegekopf, die Biegerolle und der Biegehalter zugespitzte bzw. konisch verjüngte Endabschnitte aufweisen, die beim Verschieben der Biegeeinheit das zu er-

fassende Rohrwerkstück mit größerer Sicherheit aufnehmen und erfassen können. Das rückwärtige Ende der Haltewelle 32 ist mit einem Mitnehmeransatz 60 fest verbunden, der als axiale Begrenzung für die Rohrhülse 34 wirkt und sich mit seinem unteren Ende durch einen Längsschlitz 58 einer rückwärtigen Verlängerung 86 des Führungsgestells 80 erstreckt. Ein an Ansätzen 88 des Führungsgestells befestigter Fluidzylinder 90 ist mit seiner Kolbenstange an den Mitnehmeransatz 60 angeschlossen, um bei Beaufschlagung des Fluidzylinders die Haltewelle und damit die gesamte Biegeeinheit in die Arbeitsstellung vorzuschieben. Die Bewegung kann durch entgegengesetzte Beaufschlagung oder durch eine nicht gezeigte Rückholfeder, gegebenenfalls innerhalb des Fluidzylinders, bewirkt werden.

Auf dem rückwärtigen Ende der Rohrhülse 34 ist ein Jochteil 94 befestigt, das sich über den Mitnehmeransatz 60 hinwegerstreckt und auf der gegenüberliegenden Seite in Verlängerung der Haltewelle 32 einen Wellenabschnitt 96 trägt, der über eine Paßfeder oder eine Keilwellenverzahnung 98 sowie über eine innen mit einer komplementären Verzahnung versehenen Hülse 100 mit einem Fluid-Drehmotor 102 gekuppelt ist, der seinerseits am rückwärtigen Abschnitt 86 des Führungsgestells befestigt ist. Der Drehmotor 102 besorgt folglich über die beschriebene Kupplung und das Jochteil 94 die Drehbewegung der Rohrhülse 34 mit der Biegerolle 40.

Unabhängig von den gezeigten Ausführungsbeispielen kann der Längshub der Biegeeinheiten, falls erforderlich, durch nicht gezeigte Anschläge begrenzt werden. In der Mehrzahl aller vorkommenden Fälle reicht beispielsweise ein Längshub von

ca. 100 mm aus, damit nach der entsprechenden Rückzugsbewegung aus der Arbeitsstellung das fertiggebogene Rohrwerkstück problemfrei aus der Vorrichtung entnommen oder von sich aus nach unten oder nach der Seite herabfallen kann. Selbstverständlich ist es auch bei der Biegeeinheit gemäß Fig. 4 grundsätzlich möglich, auf der Rohrhülse 34 und innerhalb einer dann erweiterten Bohrung des Führungsgestells 80 weitere Rohrhülsen anzubringen, die mit zusätzlichen Biegerollen auf entsprechend längeren Kurbelarmen versehen sind. Der Drehantrieb dieser zusätzlichen Biegerollen kann manuell erfolgen oder beispielsweise vom Fluidmotor 102 mittels einer Getriebeumlenkung abgeleitet sein.

Firma Emmerich Gerstweiler
7030 Böblingen 4

- G 57 -

A n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Biegen von Rohren, beispielsweise metallischen Bremsleitungen, mit einem Hauptrahmen und auf diesem in allen Ebenen einstellbar befestigten und den jeweiligen Rohrbiegestellen zugeordneten Biegeeinheiten, die je einen im allgemeinen zylindrischen Biegekopf sowie eine auf einem um den Biegekopf drehbar angetriebenen Kurbelarm gelagerte Biegerolle aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß jede Biegeeinheit zwischen einer zurückgezogenen Ruhestellung und einer in der Biegeebene (72) der zugeordneten Biegestelle liegenden Arbeitsstellung längs einer durch den Biegemittelpunkt verlaufenden und auf der Biegeebene senkrecht stehenden Achse (70) in einem mit dem Hauptrahmen (10) verbundenen Führungsgestell (26) verschiebbar ist und daß im allgemeinen im Abstand entsprechend dem Durchmesser des zu biegenden Rohres (76) vom Biegekopf (42) entfernt ein Biegehalter (52) angeordnet ist, der zusammen mit dem Biegekopf längsverschiebbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Biegekopf (42) und der Biegehalter (52) eine fest miteinander verbundene Einheit als Aufnahme für einen vor der anzubringenden Biegung liegenden Rohrabschnitt bilden und als solche zwischen Arbeitsstellung und Ruhestellung verschiebbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheit (42) mittels einer mittelbar wirkenden Rückstellfeder in die Ruhestellung vorgespannt ist, aus der sie bis zur Anlage an dem zu biegenden Rohr manuell oder durch eine automatische Stelleinheit in die Arbeitsstellung bewegbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Biegekopf (42) am vorderen Ende einer Haltewelle (32) sitzt, auf der eine den Kurbelarm (36) mit der Biegerolle (40) tragende Rohrhülse (34) drehbar gelagert, jedoch gegen relative Axialverschiebungen gesichert sowie in einer Lagereinrichtung (28, 30) des Führungsgestells (26) längsverschiebbar und drehbar geführt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrhülse (34) auf der Haltewelle (32) zwischen dem vorderen Biegekopf (42) und einem rückwärtigen auf der Haltewelle befestigten Mitnehmeransatz (60) gegen relative Axialbewegungen gesichert ist, wobei der Mitnehmeransatz zwecks Arretierung der Haltewelle gegen Drehbewegungen in einer am Führungsgestell (26) ortsfesten Längsführungseinrichtung (58) geführt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrhülse (34) einen äußeren Mitnehmeransatz (64) als Angriffspunkt für ihre Drehbewegung beim Antrieb des Kurbelarms (36) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von mehrmals in ihren Richtungen wechselnden und eng aneinanderschließenden Biegungen desselben Rohrs auf der Rohrhülse (34) eine oder mehrere weitere Rohrhülsen konzentrisch gelagert sind, die jeweils einen Kurbelarm mit einer in radial zunehmenden Abstand gelagerten zusätzlichen Biegerolle tragen und^{an} ihren den Kurbelarmen entgegengesetzten gestaffelten Enden jeweils einen Mitnehmeransatz als Angriffspunkt für die Drehbetätigungskraft der jeweiligen Biegerolle.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Kurbelarms (36) Kniehebelspanner oder dergleichen Spannwerkzeuge mit Zughebeln einstellbarer Länge vorgesehen sind, die entgegen der Kraft von Rückstellfedereinrichtungen, insbesondere durch Fluidmotoren betätigbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ortsfest am Führungsgestell (26) eine in den Bereich der Biegeebene ragende Halterolle in einem solchen Abstand vom Biegekopf (52) angeordnet ist, daß dazwischen die am Kurbelarm gelagerte Biegerolle (40) mit dem zu biegenden Rohr zum Formen einer Rohrkehre hindurchbewegbar sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Biegehalter (52) den Vorsprung einer den Biegekopf (42) umgebenden Scheibe (46) bildet, deren vordere Stirnfläche einen gewendelten Ver-

lauf um die Längsachse des Biegekopfes (42) aufweist, so daß die Biegerolle (40) das Rohr während der Herstellung der Biegung gleichzeitig mit einer Biegesteigung versieht.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsgestell (26) jeder Biegeeinheit mittels eines Stativs mit dem Hauptrahmen (10) verbunden ist, wobei das Stativ mit einem insbesondere auswechselbaren Zwischenstück (16) eine Einstellbarkeit der Biegeeinheit nach allen Richtungen und in veränderbarem Abstand zum Hauptrahmen ermöglicht.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptrahmen aus einer bei Bedarf erweiterbaren Rohrkonstruktion besteht und das Führungsgestell (80) der Biegeeinheit mittels eines nahe dem Biegekopf angeordneten Klemmhalters (82) auf einem Rohr befestigt ist.





