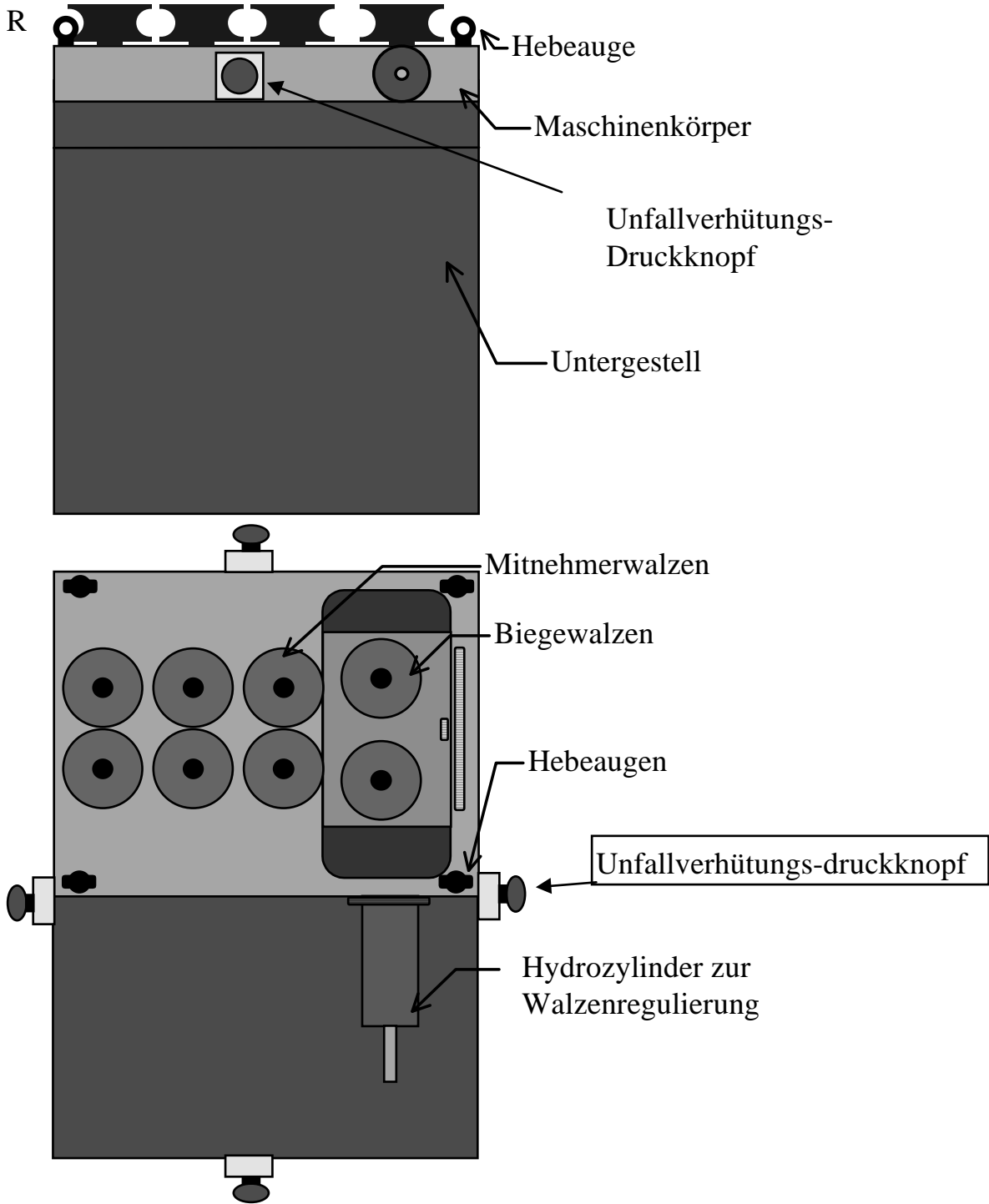


BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG



INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
VORWORT	5
BEDINGUNGEN	6
Abnahmeprüfungen.....	6
GARANTIEKLAUSELN	6
Dauer und Laufzeit	7
Meldung der Gemässheitsfehler.....	7
1. ABSCHNITT - ANHEBUNG UND TRANSPORT	8
ANHEBUNG	8
VERPACKTE MASCHINE	8
1 - ANHAKUNG VON OBEN	8
2 - ANHEBUNG VON UNTEN MIT GREIFER.....	8
MASCHINE UNVERPACKT	10
EXTERNER TRANSPORT.....	11
AUF MOTORISIERTEM EINSATZMITTEL.....	11
INNERBETRIEBLICHER TRANSPORT	12
MASCHINENAUFSTELLUNG	13
STANGEN-SCHWENKBEREICH.....	14
MASCHINENREINIGUNG.....	16
ABTRAGUNG DER ROSTHINDERNDEN FETTSCHICHT.....	16
2. ABSCHNITT - ALLGEMEINES.....	17
BESCHREIBUNG DER WALZENBIEGEMASCHINE.....	17
ZWECKBESTIMMTHEIT DER WALZENBIEGEMASCHINE	17
PRODUKTE FÜR DIE WALZENBIEGEMASCHINE	19
<i>NORMALPROFILE</i>	19
<i>SONDERPROFILE</i>	19
BEWEGUNGEN	20
AUSFÜHRUNGEN.....	20
VERSTELLUNG	22
VERSTELLUNG DER X-ACHSE-ABLESUNGSRAD (nur für SLALOM 60)	22
STEUERUNGEN.....	22
STEUERUNGEN ZUR WALZENUMDREHUNG.....	22
STEUERUNGEN ZUR WALZENREGULIERUNG	22
ROHRROTATIONS-STEUERUNGEN	23
BIEGUNGSEBENE.....	24
3. ABSCHNITT - INBETRIEBSETZUNG	25
ANSCHLUSS	25
ELEKTROKASTEN.....	25
<i>WERKSTOFFE:</i>	25
<i>ANSCHLUSS FUER DIE ZWEI ACHSIGEN MASCHINEN</i>	26
<i>ANSCHLUSS FUER DIE DREI ACHSIGEN MASCHINEN</i>	26
HYDRAULISCHE STEUERUNGSBÜCHSE.....	27
ZUFÜHRUNG.....	27
BETRIEB	27
BETRIEBSDREHZAHL	28
MATERIALZUFÜHRUNG	28
GESCHWINGKEITSREGULIERUNG DER BIEGEWALZEN	28
WALZENMONTAGE.....	29
MONTAGE DER ANGETRIEBENEN WALZEN	29
BIEGUNGEN MIT VERKLEINERTEM KRÜMMUNGSHALBMESSER UND SCHLANGENFÖRMIG	29
MONTAGE DER BIEGEWALZEN	29
ACHSENABSTANDSVERSTELLUNG DER ANGETRIEBENEN WALZEN - BIEGEWALZEN	30
4. ABSCHNITT - UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN	31

AKTIVE SICHERHEITEN AUF DER BIEGEWALZMASCHINE.....	31
<i>NICHT AUSZUFÜHREN:</i>	31
<i>AUSZUFÜHREN</i>	32
<i>BEDIENUNGSEINRICHTUNGEN</i>	33
<i>SCHUTZVORRICHTUNGEN UND GEHÄUSE AN ROTIERENDEN TEILEN</i>	34
PASSIVE SICHERHEIT AUF DER WALZENBIEGEMASCHINE	35
BIEGUNG VON SPIEGEL MIT WEITEM HALBMESSER	36
SCHLANGENFÖRMIGE BIEGUNGEN MIT VERKLEINERTEM RADIUS	37
GERÄUSCH.....	38
RISIKOS DURCH FALLEN UND DURCH WURF DES GEKRÜMMTEN TEILES	38
RISIKOS DURCH ABÄNDERUNGEN DER WERKZEUG-UMDREHUNGSGESCHWINDIGKEIT	39
MASCHINENBLOCKIERUNG MASCHINENBLOCKIERUNG.....	39
FESTE SCHUTZVORRICHTUNGEN.....	39
DURCH MONTAGEFEHLER VERURSACHTETE RISIKOS.....	39
EINGRIFF DURCH DEN BEDIENUNGSMANN	39
MASCHINENWARTUNG	40
ABSCHNITT 5 - BIEGUNGSREGELN	41
HAUPTREGEL	41
AUSWAHL DER BIEGUNGSWERKSTOFFE.....	41
BIEGUNGSVERFAHREN	41
<i>AUSFÜHRUNGEN MIT HYDRAULISCHER REGELUNG</i>	41
DIE SUCHE NACH DEM KRÜMMUNGSHALBMESSER.....	43
<i>ARCHIMETRO</i>	43
BERECHNUNGSMETHODEN ÜBER CHARAKTERISTIKEN EINES BOGENS.....	44
Berechnung der Abwicklung eines Bogens vom Winkel aus und umgekehrt.....	45
MAXIMALE BIEGUNGSKAPAZITÄT.....	46
FAKTOREN, DIE DAS BIEGUNGSRESULTAT BEEINFLUSSEN KÖNNEN	47
<i>MATERIAL</i>	47
<i>STÄRKE</i>	47
<i>TEMPERATUR</i>	47
<i>VERZIEHEN</i>	47
<i>BEUGUNG DER ZU KRÜMMENDEN STANGE</i>	48
<i>GLEICHGEKÖRNT FÜLLUNG</i>	48
<i>ABSCHLUSS</i>	48
7 ABSCHNITT - RÖHRENFÖRMIGE NORMALPROFILE	49
ALLGEMEINES	49
Position 11 e 12 - Rundrohre mit starken und schmalen Wänden	49
MOBILIARROHR	49
STARKE ROHRE	50
Position 15 - Viereckrohr.....	50
Positionen 16 e 17- Flach und hochkant gekrümmtes Rechteckrohr.....	50
8. ABSCHNITT - SONDERPROFILE	51
RÖHRENFÖRMIGE PROFILE.....	51
PROFILE AUS ALUMINIUM	51
<i>ALLGEMEINES</i>	52
<i>FÜLLUNG DER PROFILE</i>	52
<i>MONTAGE UND ANWENDUNG VON SONDERWALZEN</i>	53
<i>KERNE</i>	54
<i>Lange Kerne</i>	54
PROFILEISEN	55
ABSCHLUSS	55
OFFENE PROFILE	56
ALUMINIUMPROFILE	56
<i>KERNE</i>	56
EISENPROFILE.....	57
ABSCHLUSS	57
10. ABSCHNITT - WARTUNG.....	58

ALLGEMEINES.....	58
SCHMIERUNG	58
ZAHNRÄDER.....	58
HYDRAULISCHE STEUERUNGSBÜCHSE.....	59
Standkontrolle.....	59
Nachfüllung	59
Entleerungen.....	59
Ölwechsel.....	61
MASCHINENREINIGUNG.....	62
Reinigung.....	62
11. ABSCHNITT - STÖRUNGEN, DIAGNOSEN UND ABHILFE.....	63
ALLGEMEINES.....	63
STÖRUNGSVERZEICHNIS	64
12. ABSCHNITT - TECHNISCHE TABELLE	66
TABELLE ÜBER TECHNISCHE DATEN DER SLALOM-BAUREIHE.....	66
TABELLE ÜBER ABMESSUNGEN	66
GEWICHTSTABELLE	67

VORWORT

Wie gewöhnlich übergehen wir es natürlich nicht Ihnen und jenen, die zur Auswahl einer TAURING-Walzenbiegemaschine beigetragen haben, zu gratulieren.

Unsere Maschinen, doch darüber sind Sie sicher schon informiert, unterliegen strengsten Kontrollen bevor sie zum Versand kommen.

Unser technisches Personal, sowie unsere weltweiten Kundendienststellen garantieren einen zuverlässigen Service, der Ihre Maschine selbst über Jahre, stets funktionstüchtig halten wird.

Wir empfehlen vor Inbetriebnahme der Maschine diese Betriebs- und Wartungsanleitung aufmerksam durchzulesen, und über die Sicherheitsvorschriften genau Kenntnis nehmen zu wollen.

Für eine ständige Verbesserung unseres Kundenservices nehmen wir gerne Beanstandungen oder Ratschläge zu jenen in dieser Anleitung aufgeführten Beschreibungen und Illustrationen, an.

Dieses Handbuch wird für Sie gewiß ein hilfreiches Element darstellen, um Ihre Maschine besser kennenzulernen. Was Sie dabei am meisten schätzen werden ist die Erfahrung, die Sie dabei sammeln werden.

Wir hoffen, Ihre neuen Forschungen im Biegebereich mit der bestmöglichen Ausstattung einleiten zu können.

An dieser Stelle verbleibt uns nur noch, Ihnen ein angenehmes Arbeiten zu wünschen.

Copyright © 1994 by Tauring S.p.A. - Alle Rechte vorbehalten - Ein Nachdruck, auch nur partial, ist in jeder Weise verboten.

BEDINGUNGEN

Abnahmeproben

- Die Abnahme unserer Maschinen erfolgt stets in unserem Werk. Die Funktionsanleitungen sind auf Anfrage der Kunden vor Versand in unserer Geschäftsstelle auf ihre Kosten, erhältlich. Das für die Probendurchführung erforderliche Material ist gebührenfrei (für Ausland auch verzollungsgebührenfrei) zu versenden.
- Für eventuelle Eingriffe unseres technischen Personals, für eine Abnahme und Bedienungsanleitungen am Verwendungsort, werden die Reise- und Aufenthaltskosten (Unterkunft und Verpflegung), außer den Reisetunden und den Arbeitsstunden, nach den UCIMU-Tarifen (Union der italienischen Werkzeugmaschinenhersteller) oder anderweitig veranschlagt, berechnet.
- Für die in unserem Werk auf Kundenanfrage mit Kundenmaterial durchzuführenden Krümmungsproben, wird der Wert der erforderlichen Ausrüstungen sowie die Arbeitsstunden, in Rechnung gestellt.

GARANTIEKLAUSELN

1. Die Firma Tauring S.p.a verpflichtet sich Maschinen übereinstimmend mit den getroffenen Vereinbarungen und frei von Mängel, die sie für den gewöhnlichen Zweck unbrauchbar machen würden, auszuliefern. Die Firma Tauring S.p.A ist auf keinen Fall dazu verpflichtet, eine für besondere Anwendungen, zweckmäßige Maschine auszuliefern, falls dies nicht ausschließlich, schriftlich zwischen den Parteien vereinbart wurde.
2. Jede Maschine hat von uns festgelegte maximale Kapazitäten, um eine vortreffliche Funktion und lange Haltbarkeit zu gewährleisten. Die Garantie wird ungültig, selbst wenn die Maschine nur ab und zu, für Arbeit zum Einsatz kommen sollte, die ihre maximalen Kapazitäten übertreffend sind, oder die verschieden als die für diese Maschine vorgesehenen Arbeiten sind.
3. Der Benutzer hat das Recht, nach Beurteilung der Firma Tauring S.p.A, auf einen kostenlosen Austausch oder Reparatur jener Teile, die sich als Konstruktionsfehler beweisen. Jede weitere Garantie- und Entschädigungsform für direkte oder indirekte Schäden, wird ausgeschlossen.
4. Der Benutzer hat die Maschine, oder die reparierten und/ oder ersetzten Teile auf eigene Kosten zu Tauring S.p.a zu senden und wieder abzuholen. Die Firma Tauring S.p.A. ist die erforderliche Zeit für die Reparaturen und Ersetzungen zuzubilligen.
5. Falls die Auswechslung oder Reparatur beim Benutzer erfolgen sollte, werden die Kosten und die Reisetunden entsprechend den UCIMU-Tarifen (Union der italienischen Werkzeugmaschinenhersteller) berechnet. In diesem Fall verpflichtet sich der Benutzer die laufenden Arbeiten vor Ankunft des Technikers, zu beenden und die Maschine angeschlossen bereitzustellen, sowie eine eventuelle Mithilfe durch Hilfspersonal für eine schnellstmögliche Arbeitsausführung.
6. Wenn, nach unanfechtbarem Ermessen der Firma Tauring S.p.A, sich der Austausch oder Reparatur beim Benutzer als unmöglich erweisen sollte, muss der Benutzer die Maschine auf seine Kosten zur Firma Tauring S.p.A schicken
7. Falls die Beanstandung sich als ungerechtfertigt herausstellen sollte, gehen sämtliche Austausch- und/oder Reparaturkosten zu Lasten des Benutzers. Natürlich sind auch die Reisekosten und das Tagesgeld zu erstatten.
8. Die Garantie schließt Defekte oder Mängel aus, die auf folgende Ursachen beruhen: Natürlicher Verschleiß, höhere Gewalt, unzulängliche Installation, Führungsunfähigkeit des Bedienungsmannes, eine Nichtbeachtung der im vorliegenden Handbuch aufgeführten mit der Maschine gelieferten Anwendungs- und Wartungsvorschriften. Außerdem ist die Garantie nicht mehr gültig für solche Maschine, worauf der Benutzer in den Vorschriften nicht vorgesehene Demontage-,Wiederzusammensetzungs-, Wartungs- oder Veränderungseingriffe ausführt.
9. Von der Garantie ausgeschlossen sind Maschinen oder Ausrüstungen, dessen Montage nicht durch die Firma Tauring erfolgte, oder die aus anderen Gründen demontiert zum Versand gekommen sind.
10. Die Garantie kommt zum Erliegen, falls der Benutzer die Maschine oder Teile von ihr, ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers abändert, oder eine Entfernung oder Veränderung der Seriennummer festgestellt werden sollte.

Dauer und Laufzeit

Die Garantiedauer beläuft sich gewöhnlich auf 12 Monate ab Versanddatum, unter Vorbehalt anderer bei Vertragsabschluß schriftlich festgelegter Vereinbarungen.

Falls die Abnahme beim Kunden stattfinden sollte, hat die Garantie eine 12 monatige Gültigkeit ab Datum des Prüfungsberichts. Sie darf auf keinen Fall 14 Monate, ab Versanddatum, überschreiten.

Meldung der Gemässheitsfehler

Die im Falle durch den Benutzer bedingten Mängel oder Defekte sind, zur Vermeidung des Ausschlusses, innerhalb 15 Tagen seitdem er sie festgestellt hat, oder er sie feststellen hätte müssen, schriftlich an die Firma Tauring mitzuteilen. Auf keinen Fall kann die Meldung des Gemässheitsfehlers oder der Mängel, bei Verfallsdatum der Garantiebefristung, nachträglich rechtskräftig ausgeführt werden.

Ferner, wird der Benutzer der Garantie verlustig, falls er nicht jeder angemessenen durch den Hersteller geforderten Kontrolle beistimmt, oder falls seitens des Herstellers die Anfrage einer Rückgabe des defekten Teiles erfolgte und der Benutzer es versäumen sollte das Teil in kürzester Zeit ab Anfrage, zu seinen Kosten zurückzuerstatten.

1. ABSCHNITT - ANHEBUNG UND TRANSPORT

ANHEBUNG

VERPACKTE MASCHINE

Die Maschine kann auf Holzpaletten, Holzverschlage oder in Kisten für Übersee verschickt werden.

Für alle diese Verpackungsarten ist eine komplette Abdeckung mit einer warmeschrumpfbareren Nylonfolie vorgesehen, die an den vorstehenden Teilen der Maschine, anliegend ist. Außerdem sind alle nicht lackierten Teile mit einer rosthindernden Fettschicht bedeckt, um Beschädigungen durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Die Anhebung der verpackten Maschine auf Holzpaletten oder Holzverschlage kann auf 2 Arten ausgeführt werden:

1. Anwendung einer Kupplung von oben (Kran, Laufkran, Elektrohubkarren mit Haken usw.)
2. Anwendung eines Aufzugkubels oder eines Handgabelhubwagens.

Jedenfalls ist die Anwendung von leistungsfähigen Hebe- und Transportvorrichtungen, sowie der Einsatz von befahigtem Personal erforderlich.

1 - ANHAKUNG VON OBEN

Bevor mit dem Anhakungsmanover begonnen wird ist feststellen, ob die zur Verwendung kommenden Drahtseile effektiv zur Anhebung des Maschinengewichts und eventueller angebaute Ausrüstungen, ausreichend sind. Jede Hebevorrichtung und Drahtseil muß die mechanischen Eigenschaften haben., wie in der Veranschaulichung dargestellt. Überprüfen Sie bitte das Drahtseil auf den Verschleizustand.

Vergleichen Sie das im Kapitel GEWICHTSTABELLE am Ende dieser Anleitung angegebene Maschinengewicht.

Die Maschine ist mit ein oder mehreren entsprechend großen Hebeaugen ausgestattet. Versichern Sie sich, daß diese fest im Gewinde angeschraubt sind.

Die Maschine sollte nicht länger als erforderlich abgehoben werden, um eine unnötige hängende Last zu vermeiden.

Während der Maschinenabhebung fällt das hintere Teil in eine geneigte Position. Diese Funktion wird im Kapitel "KIPPEN DER MASCHINE" erklärt.

2 - ANHEBUNG VON UNTEN MIT GREIFER

Bevor mit der Anhebung der verpackten Maschine begonnen wird ist festzustellen, ob die zum Einsatz kommende Hebevorrichtung ausreichend ist, um das Maschinengewicht und eventuelle angebaute Ausrüstungen anzuheben.

Vergleichen Sie das im Kapitel GEWICHTSTABELLE am Ende dieser Anleitung, angegebene Maschinengewicht.

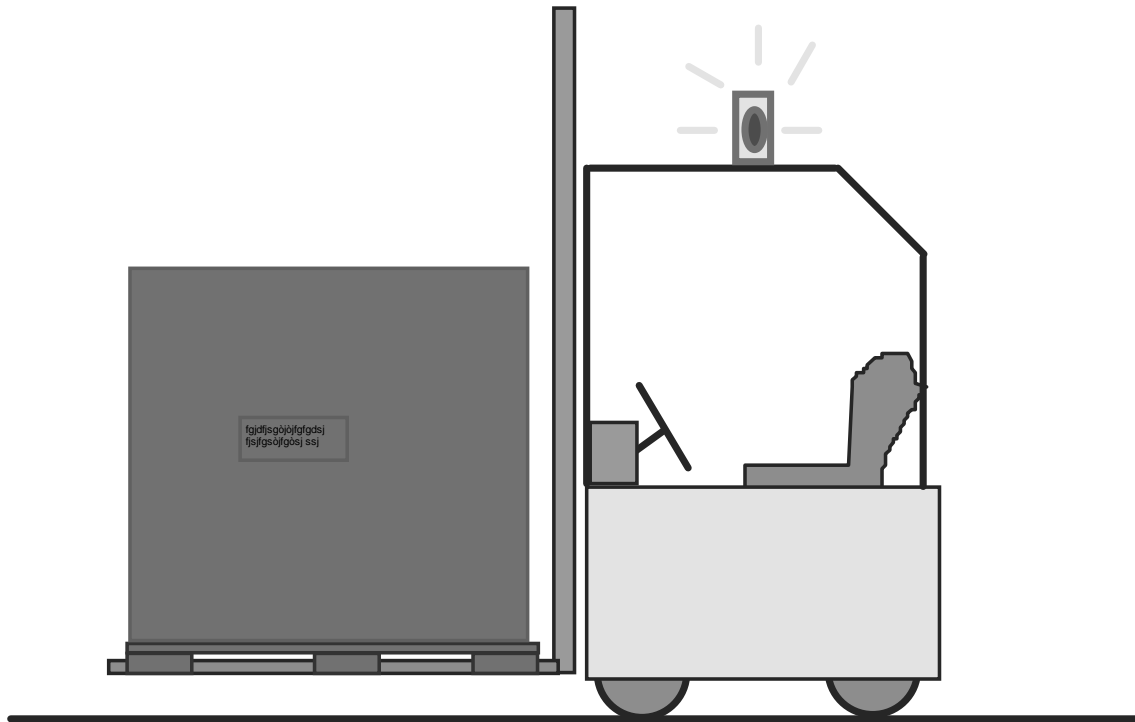
Die auf der Palette oder Holzkiste entsprechend gekennzeichneten Symbole, zeigen den Greifer-Einfugungspunkt.

Die Maschine ist auf jedem Fall an der Stirnseite, des größeren Gewichts, aufzugabeln.

Bei den beiden beschriebenen Methoden ist die Einhaltung eines gewissen Sicherheitsabstandes von der hängenden Last einzuhalten, um die persönliche Unversehrtheit, bei einem Maschinenfall, zu garantieren.

Die Last sollte nicht länger wie für den Transport vom Boden, oder wie für die Überwindung von kleinen Hindernissen mindest erforderliche Zeit, angehoben werden.

**BEI EINEM INSTABILITAETSVERDACHT SOLLTE MAN ABSOLUT NICHT VERSUCHEN, DIE MASCHINE VON HAND ZU HALTEN, SONDERN SICH SOWEIT WIE MOEGLICH DAVON ENTFERNEN.
SOLLTE ES SICH ERFORDERLICH ZEIGEN, IST DIE MASCHINE AM TRANSPORTEINSATZMITTEL ZU BEFESTIGEN.**



MASCHINE UNVERPACKT

Die Maschine ist mit 4 Hebeaugen ausgestattet.

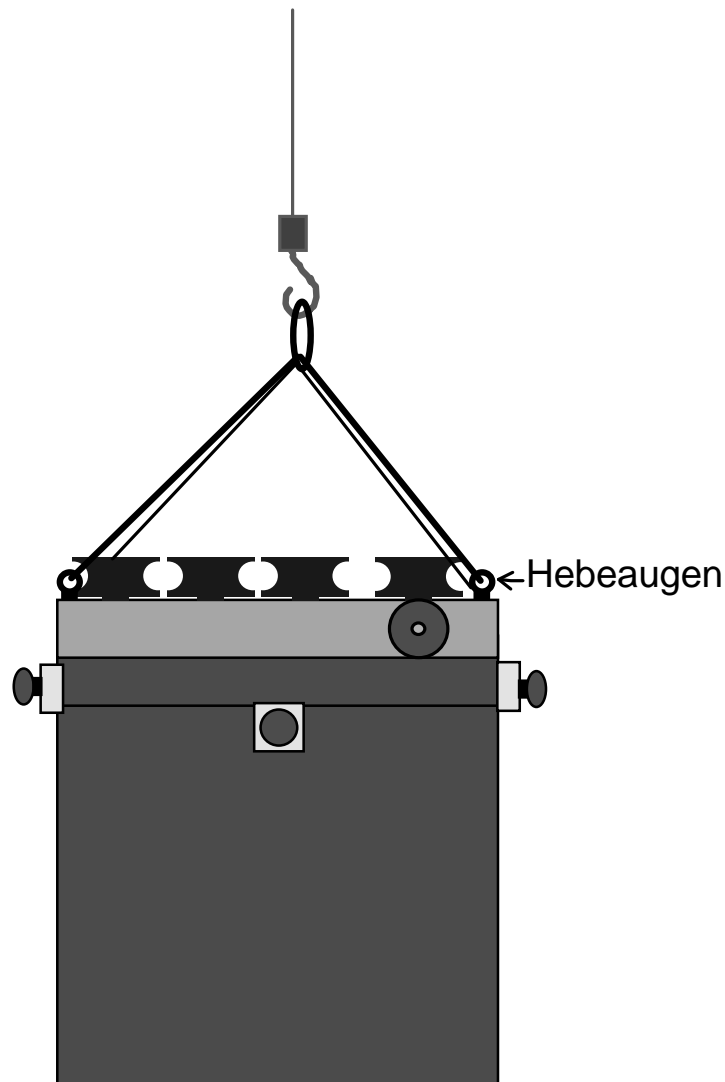
Zur Anhebung der Maschine ist die Ausstattung eines vier-Kabel- und vier-Lasthaken-Systems erforderlich, das am anderen Ende an einem Ring verbunden wird. Die 4 Lasthaken sind mit den entsprechenden vier Hebeaugen der Maschine zu ergreifen. Der Ring ist am Lasthaken des Krans und des Hebeeinsatzmittels einzuhaken.

Versichern Sie sich, daß alle Hebeaugen, bevor mit dem Anheben begonnen wird, fest im Gewinde des Maschinenkörpers eingeschraubt sind. Ist die angehobene Maschine für die Positionierung zu drehen, ist zu überprüfen, daß der eigens dazu bestimmte Stift des Lasthakens sich dreht, und nicht die in der Maschine angeschraubten Hebeaugen.

Es ist auf jeden Fall ein gewisser Sicherheitsabstand von der hängenden Last einzuhalten, um die persönliche Unversehrtheit bei einem eventuellen Fall zu garantieren; um die hängende Last zu richten ist eine Stange mit Haken zu verwenden.

Die Last sollte nicht länger wie für den Transport vom Boden oder wie für die Überwindung von kleinen Hindernissen mindest erforderliche Zeit, angehoben werden.

MAN SOLLTE ABSOLUT NICHT VERSUCHEN BEI EINEM INSTABILITÄTSVERDACHT DIE MASCHINE VON HAND ZU HALTEN, SONDERN MAN HAT SICH SO WEIT WIE MÖGLICH DAVON ENTFERNEN.



EXTERNER TRANSPORT

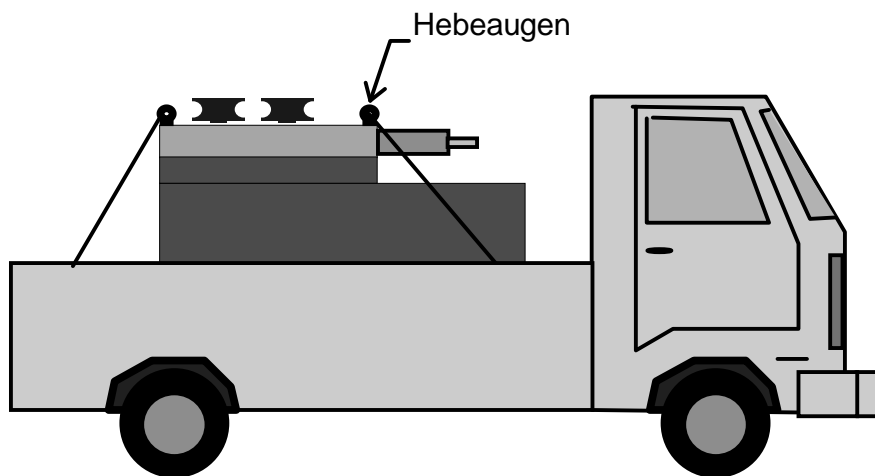
AUF MOTORISIERTEM EINSATZMITTEL

Die Maschine ist mit den erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen zu verladen. Das Fahrzeug ist unter Befolgung der Straßenverkehrsvorschriften zu führen.

Die Maschine ist mit der vorderen Seite (die schwerere) zur Rückseite hin des Fahrzeugs aufzustellen, um eine bessere Stabilität bei einer evtl. Bremsung zu garantieren.

Sie ist auf dem Fahrzeug zu positionieren und fest mit Drahtseilen (unter Anwendung der Hebeaugen) im Dreieckssystem zu verbinden, um ein Verschieben oder Herunterfallen der Ladung, bei einer starken Bremsung, Anfahrt oder in Kurven, zu vermeiden. Der Fahrer ist für eine einwandfreie Ladesystemation auf dem Fahrzeug verantwortlich.

Das Fahrzeug muß über eine widerstandsfähige Schutzvorrichtung zwischen Ladung und Fahrer verfügen, um ein Mitreißen des Fahrers, im Falle eine Unfalles, zu verhindern.



ACHTUNG: Sollte der Fahrer in einen Unfall verwickelt werden, oder die Ladung herunterfallen, könnte es entsprechend den Vorschriften des Straßenverkehrsgesetzes zu einer zivilen- oder strafrechtlichen Verfolgung kommen

INNERBETRIEBLICHER TRANSPORT

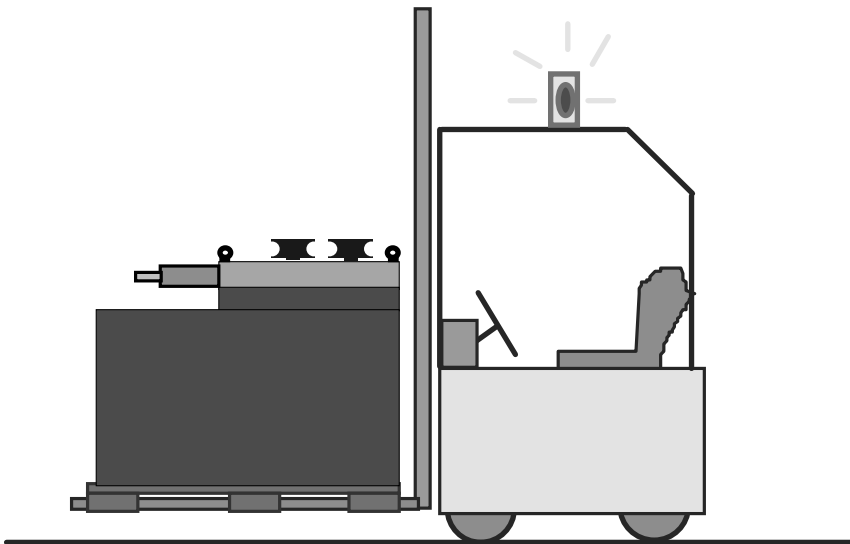
Die Maschine ist mit einem passenden, für dieses Gewicht geeignetes Einsatzmittel (siehe GEWICHTSTABELLE am Ende dieser Anleitung) zu bewegen.

Das Einsatzmittel hat mit der Ladung dicht am Boden, im “Schrittempo” (2 Km/h), vorwärtszuschreiten.

Während des Transportes sollte die gesamte, zurückzulegende, Strecke frei sein und ein Schwenken der Ladung vermieden werden.

Die hängende Last ist niemals zu verlassen.

Das Fortbewegungsmittel sollte mit einer rotierenden gelben Signallampe, gemäß den geltenden Vorschriften, ausgestattet sein.



Die Maschine ist mit der vorderen Seite (schwerere) zum Gabelhubwagen (siehe Abbildung) auf die Greifer zu positionieren

MASCHINENAUFSTELLUNG

Für die Maschine ist außer besonderen Erfordernissen, weder ein Fundament noch eine besondere Bodenbefestigung notwendig.

Im Gegensatz, im Fall der dreiachsigen Maschine, für die Biegung auf unterschiedlichen Arbeitspositionen würden wir empfehlen, den Rohrdreher zum Boden zu befestigen, damit er nicht an der Drehenergie leidet, die von der Rohrumdrehung am Anfang u. am Ende verursacht ist

(In jedem Fall ermöglicht die numerische Steuerungsregelung sehr weiche und langsame Bewegungen, die aus Beschleunigungs- u. Verzögerungsrampen bestehen.)

Bei Aufstellung der Maschine ist zu berücksichtigen, daß die zu biegende Stange, die auch eine Länge von 6 Metern haben kann, von der hinteren, sowie von der vorderen Seite eingeführt wird, und somit zirka 6,5 Meter an der linken Maschinenseite in Anspruch nimmt.ä

Außerdem die Beweglichkeit solcher vielseitigen Maschine gibt die Möglichkeit, 6 m-Stangen zu biegen. Das Austreten der gebogenen Stange kann die 4 Maschinenseiten einnehmen.

Deshalb muß die Maschine positioniert werden, so daß es keine Hindernisse um die Maschine und im Umkreis von der Rohrhöchstlänge gibt, die die freie Bewegung des Bedienungsmannes erschweren könnten. Das wird dem Bedienungsmann Zeit geben, die Stange zu sehen und sich von der Arbeitszone zu entfernen, auch wenn die Stangeschwungung sehr langsam ist.

Wir empfehlen die Stange über ihre gesamte Länge durch geeignete Stahlrohrstützen abzustützen (siehe unten aufgeführte Abbildung), mit Ausnahme des mit einem "Rohrdreher" ausgestatteten Modells (Modell mit drei Biegungsachsen).

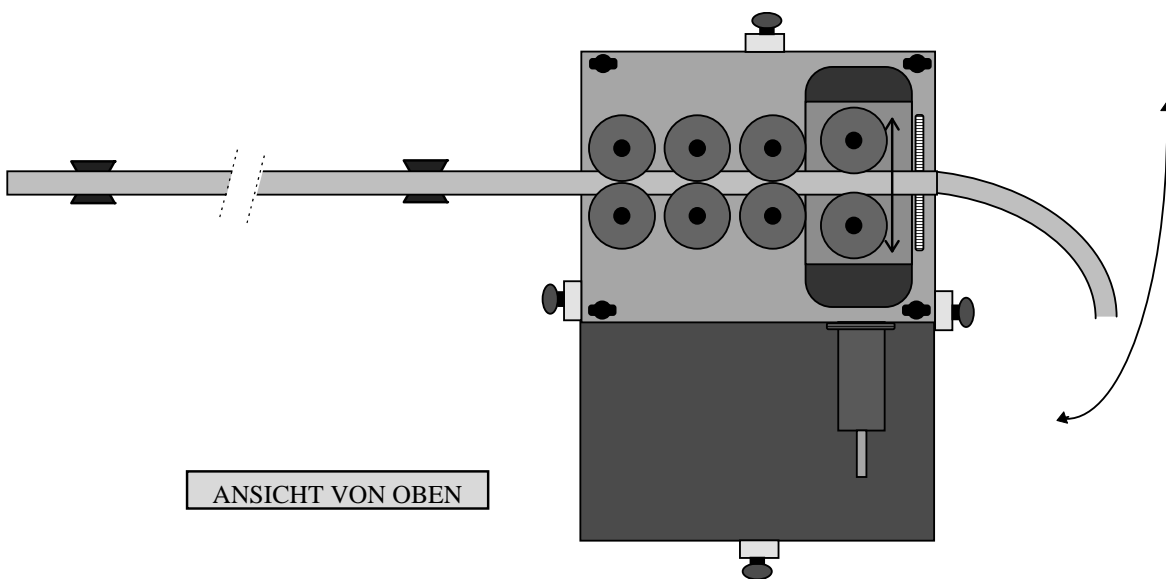
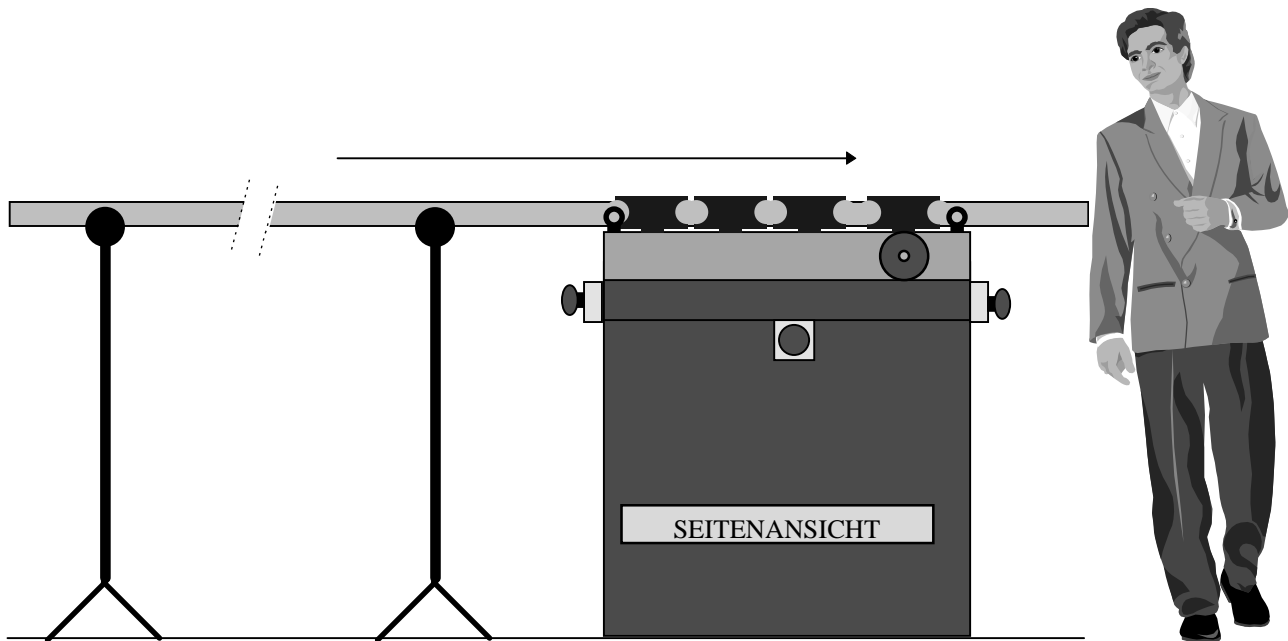
Die hintere Maschinenseite wird stets von der geraden noch zu biegenden Stange besetzt sein.

Die Vorderseite wird von der gebogenen oder sich noch in Biegephase befindlichen Stange belegt, und auch die 4 Maschinenseiten.

Die Vorderseite der Maschine wird von der Wiedererlangung, der gebogenen Stange nach Beendigung des Arbeitsablaufes interessiert.

Im Falle, daß die Stange mit einem weiten Radius zu biegen ist, sollte der beachtenswerte Raumbedarf im Maschinenbereich, berücksichtigt werden

ACHTUNG: Falls sehr lange hervorragende und schwere Stangen zu biegen sind, wird ein Befestigen der Maschine am Boden, mit den bei der Verpackung zur Anwendung gekommenen Befestigungsbügeln, empfohlen.



STANGEN-SCHWENKBEREICH

Dank der vielseitigen Verwendbarkeit dieser Maschinentype; können Biegungen mit verschiedenen Krümmungshalbmessern und verschiedenen Breiten, und im Falle der Maschinen mit drei-Achsen, auch auf verschiedenen Ebenen, ausgeführt werden

Folglich ist ein sogenannter Schwenkbereich, in welchem das Profil, aufgrund der Bewegung der Biegungswalzen ausschwenken kann, freizuhalten.

Der Bedienungsmann sollte sich, während der Biegungsausführung ,weit von der vom Rohrdurchgang interessierten Arbeitszone halten oder sich am vorderen Teil der Maschine aufhalten; er sollte sich auf jeden Fall in ausreichendem Abstand vom Schwenkbereich halten.

Die Position des Bedienungsmannes kann und muß möglichst weit entfernt vom Arbeitsbereich sein, da ein manueller Operationeingriff nicht erforderlich ist. Er sollte sich deshalb im Schalttafel-Bereich aufhalten, um die Notstoptaste zu betätigen und jedem eventuellen Aufprall, zwischen dem noch in Biegungsphase befindlichen Teile mit Maschinenteilen, zuvorzukommen.

Bei jenen den Vorversuchen folgenden Phasen, kann der Bedienungsmann, aufgrund des Programmierungseffekts die Stangenbewegung voraussehen. Ferner ist noch ein eventueller Programmierungsfehler zu berücksichtigen, der gegenüber den evtl. Vermutungen zu einer anderen Stangenbewegung führen könnte.

Aus diesem Grund ist, insbesondere in dieser Phase, der vordere Maschinenbereich komplett freizuhalten.

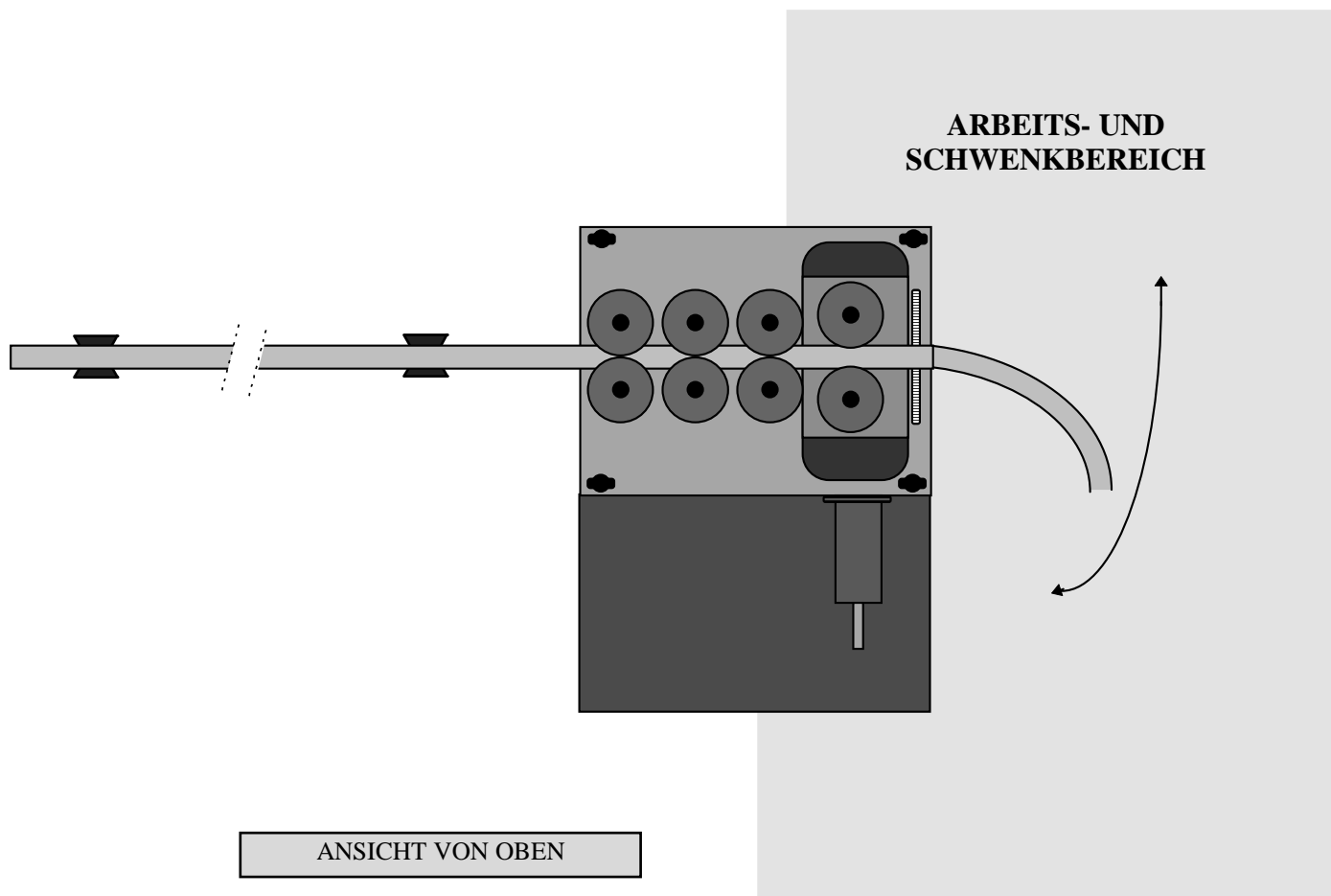
Die gefährlichste Situation könnte nach Ausführung eines ziemlich weiten und langen Halbmessers entstehen, wenn die Maschine eine plötzliche Halbmesserverkleinerung, in der gleichen Richtung des weiten Halbmessers ausführt, und das wird eine langsame Schwenkung der schon gebogenen Stange verursachen.

Sollte der Bedienungsmann bei der Ausführung, im Inneren des weiten Halbmessers bleiben, könnte er mit hineingezogen werden.

Um jedes Gefahr zu vermeiden, sind 4 Notstoptasten mit mechanischer Blockierung an die 4 Maschineseiten angebaut, außer den an das Steuertafel und an die Steuerschrank angebauten Notstoptasten.

Diese Maschine zählt zu der halbautomatischen Baureihe. Für jede Stangenbeschickung ist der Eingriff des Bedienungsmannes nach jedem automatischen Arbeitszyklus erforderlich.

Aus diesem Grunde ist der Boden des Arbeitsbereiches, entweder in gelb gekennzeichnet, oder mit schwarz-gelben Kunststoffketten, abzugrenzen. Dieser Bereich ist immer freizuhalten und darf von niemanden, besetzt werden, nur allein vom Bedienungsmann, in jenem Augenblick der Beschickungsoperation der zu biegenden Stange



MASCHINENREINIGUNG

ABTRAGUNG DER ROSTHINDERNDEN FETTSCHICHT

Nach erfolgter Auspackoperation der Maschine und Verpackungsbeseitigung, entsprechend den geltenden Vorschriften, ist die Abtragung der rosthindernden Fettschicht vorzunehmen, womit die Firma Tauring die nicht lackierten Teile abdeckt.

Sich versichern, daß die Maschine nicht angeschlossen ist.

Danach mit Lappen das Fett abtragen.

Benzin, brennbare oder andere gefährliche Lösungen sind nicht anzuwenden. Die Benutzung von Schutzhandschuhen wird empfohlen.

Die nicht lackierten Teile werden zur Vermeidung von Rostbildung von der Firma Tauring brüniert. Die Auftragung einer dünnen Öl- oder Fettschutzschicht auf diese Oberflächen wird insbesondere bei einer langen Maschinenstillstandzeit oder einer hohen Luftfeuchtigkeit empfohlen.

2. ABSCHNITT - ALLGEMEINES

BESCHREIBUNG DER WALZENBIEGEMASCHINE

ZWECKBESTIMMTHEIT DER WALZENBIEGEMASCHINE

Die Walzenbiegemaschine der SLALOM-Reihe besteht hauptsächlich aus:

4 oder 6 Mitnehmerwalzen, sind jeweils in zweier-Serien gegenüberstehend angeordnet. Sie sind so positioniert und gebaut, daß das Profil mit einem gewissen Übermaß, aufgrund ihrer gegenüberstehenden Rotation eintritt. Die Position dieser Walzen ist, mit Ausnahme der Modelle mit drei Achsen, nicht einstellbar.

2 gegenüberstehend angeordnete, versenkbare Biegewalzen, damit eine die Biegung in die eine Richtung und die andere, die Biegung in die andere Richtung ausführen kann. Die nicht in der Biegungsoperation eingesetzte Walze, wird ins Maschineninnere eingezogen, um den Biegungsbereich für wirklich verkleinerte Halbmesser, so frei wie möglich zu lassen.

Die Hubeinstellung des Schlittens, auf welchem die Biegewalzen montiert sind, bestimmt mit welchem Ausmaß das geradlinige Profil gebogen wird.

Je größer die Hubeinstellung der Biegewalzen ist, desto kleiner ist der Krümmungshalbmesser.

Je kleiner die Hubeinstellung der Biegewalzen ist, desto größer ist der Krümmungshalbmesser.

LIMIT

Das minimale Limit der Krümmung ist wie folgt begrenzt:

1. Vom Verhältnis zwischen Materialfestigkeit und maximaler Maschinekapazität.
2. Von der Profil-Schnittkapazität sich während der Biegung¹ nicht zu verändern.
3. Vom Außendurchmesser der Innenwalze an der Krümmung (Mitnehmer)
4. Vom Durchmesser der Walzen an der äußeren Krümmung (Biegewalze)².
5. Vom Achsenabstand zwischen Biegewalze und Kontrastwalze (Mitnehmer)
6. Vom Hub eventueller gebrauchter Ausrüstungen.
7. Vom Hub evtl. gebrauchter Vorrichtungen.

Das maximale Limit der Biegung ist unendlich.

Wenn die Biegewalzen eben über die Position der Gipfelhöhe eingestellt werden, erzielt man einen zum Unendlich neigenden Radius.

Mit dieser Maschine sind die Biegungsausführungen immer in einem einzigen Durchgang auszuführen. Ein bereits gebogenes Profil kann nicht noch einmal eingeführt werden.

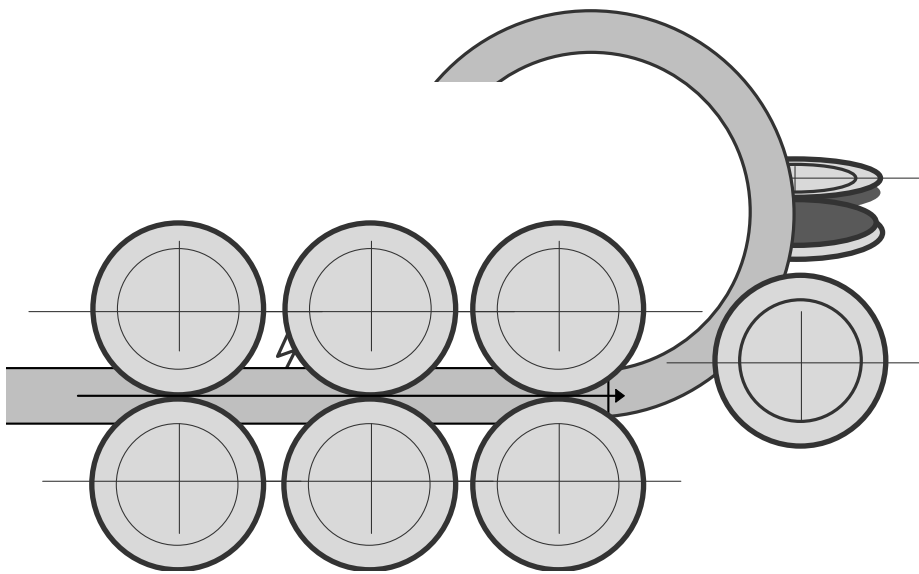
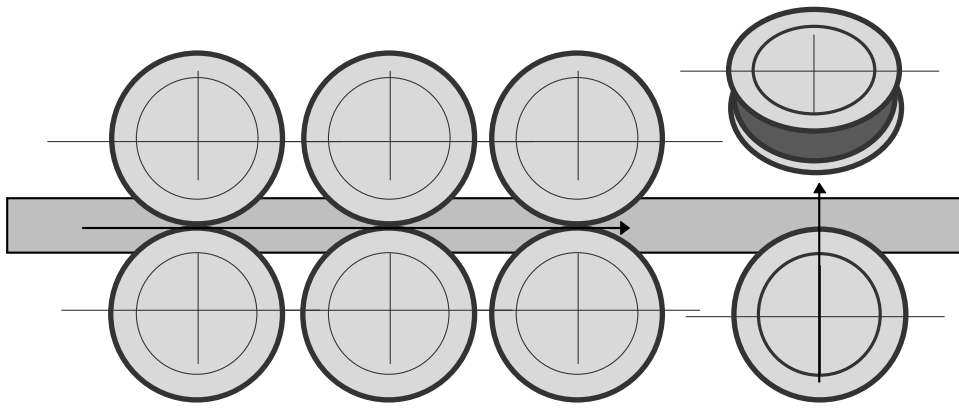
Versuchen Sie nicht in die Maschine eine gebogene Stange zur Ausführung des Richtens einzuführen.

Eine anderweitige Anwendung, jener hier in dieser Anleitung aufgeführten, kann zu Beschädigungen an der Maschine führen und zur Gefahr des Bedienungsmannes.

<p>EIN MASCHINENEINSATZ FÜR OPERATIONEN ODER ARBEITEN; DIE NICHT IHRER KONSTRUKTION ENTSPRECHEN, IST ABSOLUT VERBOTEN. .</p>

¹ Sollte ein dünnes Rohr mit einem sehr engen Radius gekrümmt werden, kommt es zuerst zu einem Eiern, und anschließend zu einer regelrechten Materialerschläffung.

² Sollten die Biegewalzen einen zu kleinen Durchmesser haben, dann ist die Einstellhubgrenze nicht ausreichend, um ihre Anbewegung zu erlauben..



PRODUKTE FÜR DIE WALZENBIEGEMASCHINE

Im Handel sind unterschiedliche Profile erhältlich, die in verschiedenen Formen, Maßen und aus unterschiedlichem Material hergestellt werden.

NORMALPROFILE

Die meist verwendeten Werkstoffe im Stahlbau sind die "Walzerzeugnisse", beziehungsweise Stangen aus weichem Stahl, die im allgemeinen im Stahlbau zur Anwendung kommen. Diese haben je nach ihren geometrischen Formen unterschiedliche Bezeichnungen wie z.B.: Flachstab, Winkelstahl, "T-Eisen", "U-Eisen", "C-Eisen", quadratisch, rund usw.

Ferner gibt es röhrenförmiges Profilmaterial, das sich aufgrund seines geschlossenen Schnitts so nennt. Hier von gibt es die dünnen Rundrohre, auch Mobiliarrohre genannt (sie finden meistens Anwendung in der metallischen Einrichtung, oder auch für Gasleitungen, Stahlbaurohre, Wärmeaustauscher, Trägerstrukturen oder für andere spezifische Zwecke). Zum röhrenförmigen Profilmaterial zählen auch die quadratischen oder rechteckigen Rohre mit den unterschiedlichsten Maßen und Stärken.

Die gesamten o.a. Profile können als genormt bezeichnet werden, da sie bestimmte dem UNI-Blatt entsprechende Abmessungen und Eigenschaften haben.

Für die Biegung der obengenannten Profile, können in einigen Fällen Walzen mit Normalausstattung angewendet werden, in anderen Fällen dagegen sind Sonderwalzen und -ausstattungen erforderlich.

SONDERPROFILE

Diese Profile können aus unterschiedlichen Werkstoffen sein, sowie unendliche Formen und Maße haben.

Ein klassisches Beispiel der Sonderprofile sind Aluminiumprofile. Diese sind üblicherweise nicht gewalzt, sondern "fliessgepresst"¹.

Diese werden für die Verwirklichung von Türen und Fenstern, Dachliegefenstern und durchlaufenden Gebädefassaden verwendet. Aluminiumprofile kommen für die unterschiedlichsten Zwecke zur Anwendung, da dank dem Fliesspressen, Schnitte mit den unterschiedlichsten Formen und ebensovielen Anwendungen ermöglicht werden.

Die Biegung dieser Sonderprofile wird in den meisten Fällen mit Spezialwalzen und Sonderausrüstungen ermöglicht, die jeweils entworfen und verwirklicht werden müssen.

In den nachfolgenden Abschnitten, werden die Biegungen der verschiedenen Profilwerkstoffe ausführlicher dargestellt.

¹ Das Fliesspressen besteht darin, Material im verformbaren Zustand (flüssig) über eine vorbestimmte Matrizenform laufen zu lassen.

BEWEGUNGEN

Die Maschine verfügt über 4 oder 6 Mitnehmerwalzen,¹

Diese können über zwei an der Schalttafel angebrachte Druckknöpfe nach vorne oder nach hinten bewegt werden.

2 weitere Walzen, auch Biegewalzen genannt, dienen zur Einprägung des Krümmungshalbmessers in die eine oder andere Richtung.

AUSFÜHRUNGEN

Die Modelle der SLALOM-Serie sind in verschiedenen Versionen erhältlich:

- 2-ACHSEN-VERSION
- 3-ACHSEN-VERSION

Bei diesen zwei Ausführungen ändern sich nicht die Biegekapazitäten, sondern nur die Zweckmäßigkeit der Maschine. Die Unterschiede der o.a. Ausführungen gliedern sich wie folgt:

- **2-ACHSEN-VERSION**

Das SLALOM-Modell in der 2-Achsen-Ausführung, bietet die Möglichkeit Rohre oder Profile mit wechselnden Radien, in zwei Richtungen, auf einer einzigen Biegungsebene zu biegen

Das Profil wird durch die Mitnehmerwalzen vorangeschoben, während eine Biegewalze gegenüber den Mitnehmerwalzen außerachsig bleibt. Diese Bewegungskombination, d.h. Profilver Schub und gleichzeitige Regulierung der Biegewalzen, bewirkt bei einem geradlinigen Profil, weiche miteinander verbundene Biegungen, fehlerfrei an Absätze oder Knickebildungen.

Die Geschmeidigkeit, mit welcher die Radien gewechselt werden, ermöglichen fehlerfreie Produkte, selbst bei der Anwendung von dünnwandigen Rohren.

Mit dieser Maschine kann ohne Abänderung der Biege-Richtung, der Arbeitszyklus gewechselt werden, mit einer entsprechenden Arbeitsfluidität und Zeitersparnis

- **3-ACHSEN-VERSION**

Was bereits zu der 2-Achsen-Version gesagt wurde, gilt auch für die 3-Achsen-Version.

Der Unterschied besteht darin, daß die drei Mitnehmerwalzenpaare sich um einige Millimeter öffnen, um das Rohr freizugeben und die Rotation zu erlauben.

Diese Maschine bietet, außer den der o.a. Version entsprechenden Biegeprodukten, die Möglichkeit Biegungen auf verschiedenen Ebenen auszuführen. Das Rohr kann somit Biegungen mit wechselnden Radien unterzogen werden, um dreidimensionale geometrische Formen zu erhalten.

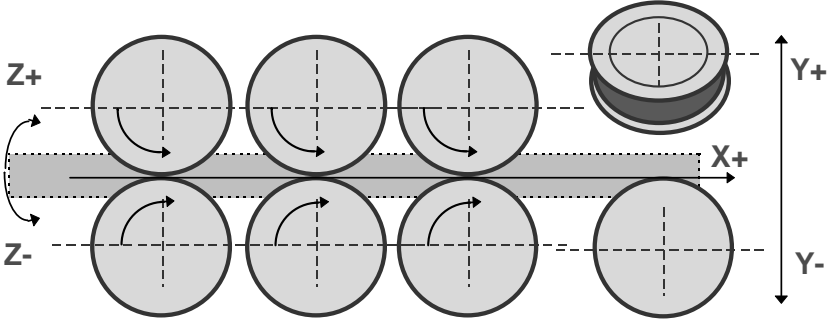
Auch in diesem Fall erlaubt hier die dreier-Bewegungs-Kombination weiche Verbindungen und Produkte frei von Absätzen und Knicken.

Eine sehr bedeutende Eigenschaft, die die Flexibilität dieser Maschine besonders hervorhebt, ist ihr minimaler Raumbedarf. Es wird darauf hingewiesen, daß gewisse Formen auf einigen Maschinen, da sie während des Arbeitsablaufes mit dem Boden oder mit der Maschinenstruktur zusammenstoßen, nicht ausführbar sind.

Dank der zwei gegebenen Biege-Richtungen können wir dieses Problem eines evtl. Zusammenstoßes, durch eine Programmänderung, um die Biege-Richtung zu variieren, umgehen.

¹ Diese Walzen sind motorisiert; somit tragen alle miteinander zur Einführung und zum Mitnehmen des Profils bei.

Die Biegung auf drei Achsen (auf verschiedenen Ebenen) ist natürlich auch mit Rundrohren ausführbar. Unter Auslassung der dritten Achse, können auch andere Profile auf dieser Maschine gebogen werden



VERSTELLUNG

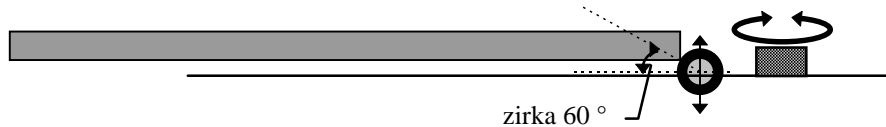
VERSTELLUNG DER X-ACHSE-ABLESUNGSRAD (nur für SLALOM 60)

Die Ablesungsräder der X-Achse sind zwischen dem zweiten und dem dritten Paar von angetriebenen Walzen positioniert.

Das Rad ist in einen gedampften Halter eingebaut, der das Rad mit dem Rohr in Verbindung beständig hielt.

Die Radhöhe muß mit einem Griff verstellt werden, der sich neben ihm auf dem Bearbeitungsplan befindet.

Wir empfehlen, die Radhöhe zu Verstellen, so daß das eintretende Rohr gegen das Rad nicht eingepresst wird, aber soll der Feder einen gewissen Druck ausüben muß.



Bevor das Rohr zwischen den Walzen einzuführen, empfehlen wir, es zu spülen und zu entfetten, um Rutschen zu vermeiden.

Auch das Ablesungsräder soll von Zeit zu Zeit gespült und entfettet werden. Zur Spülung und Entfetten heben Sie das Rad gänzlich auf mit dem eigens dazu gemachten Griff, die Walzen herauszuziehen und die Spannung der Maschine abzuschalten.

ACHTUNG: DIE ABLESUNGSRADSHOHE DER X-ACHSE IST AUSSERST EMPFINDLICH.

JEDES MAL, DASS MAN DAS ROHRDURCHMESSER VERÄNDERT, SOLL SEINE HOEHE VERSTELLT WERDEN, UM NICHT VOM ROHR SELBST BESCHÄDIGT ZU WERDEN.

STEUERUNGEN

STEUERUNGEN ZUR WALZENUMDREHUNG

An dem unteren Teil der Steuertafel befindet sich eine mit zwei Druckknöpfen vorgesehene Pedalsteuerung für die Umdrehung der angetriebenen Walzen. Von diesen zwei, ist der rechte für den Vorschub und der linke für das Zurückfahren der Stange bestimmt.

Die Geschwindigkeit dieser Walzen ist entsprechend einer Proportionalskala von 8 oder 16 Werten einstellbar, die zwischen einer minimalen und maximalen Geschwindigkeit variieren.

Die Einstellung dieser Geschwindigkeiten ist über die Maschinenkontrolle ausführbar.

STEUERUNGEN ZUR WALZENREGULIERUNG

An der Steuertafel befinden sich auch die beiden Druckknöpfe zur Regulierung der Biegewalzen von rechts nach links.

Auch in diesem Fall ist die Geschwindigkeit der Biegewalzen entsprechend einer Proportionalskala von 8 oder 16 Werten einstellbar, die zwischen einer minimalen und maximalen Geschwindigkeit variieren.

Die Einstellung dieser Geschwindigkeiten ist über die Maschinenkontrolle ausführbar.

Ein weiterer Druckknopf ermöglicht den Schlitten der Biegewalzen in die Zwischenstellung (Null) zu schalten. Dieser Drckknopf ist mit "Yzero setting" bezeichnet und funktioniert nur bei automatischem Maschinen-Arbeitszyklus.

ACHTUNG:

während der Programmierung und der Biegewalzenverstellung empfiehlt es sich, sehr langsame Walzen-Umdrehungsgeschwindigkeiten zu benutzen, um einen Produkt von höher Qualität zu sichern und vor allem um schnelle Schwenkungen der gebogenen Stange zu vermeiden.

ROHRROTATIONS-STEUERUNGEN

Die mit einer dritten Achse ausgestatteten Maschinen, verfügen auf der Schalttafel über noch zwei weitere Druckknöpfe und einem Wählschalter.

Die Druckknöpfe dienen dazu die Rohrumdrehungsvorrichtung rechts- oder linksdrehend laufen zu lassen. In einigen Fällen besteht die Möglichkeit die Rohrumdrehungsgeschwindigkeit entsprechend einer Proportionalskala von 16 Werten zwischen einer minimalen bis zu maximalen Geschwindigkeit einzustellen.

Der Wählschalter hat die Funktion die Mitnehmerwalzenpaare von einander zu entfernen oder anzunähern, damit das Rohr aufgrund des Rohrdreheffekts frei rotieren kann, oder für das Mitnehmen der Walzen blockiert wird.

ACHTUNG:

während der Programmierung und der Rohrumdrehung empfiehlt es sich, vor allem falls es beträchtliche Schwenkungen zeigen sollte, sehr langsame Walzen-Umdrehungsgeschwindigkeiten zu benutzen, um einen Produkt von höher Qualität zu sichern und vor allem um schnelle Schwenkungen der gebogenen Stange zu vermeiden.

ACHTUNG:

UM SCHÄDEN AN VERSCHIEDENEN MASCHINENKOMPONENTEN ZU VERMEIDEN, DARF DAS ROHR BEI ANGENÄHERTEN MITNEHMERWALZEN NICHT GEDREHT WERDEN.

BIEGUNGSEBENE

Die nur mit zwei Achsen ausgestatteten Maschinen stoßen häufig auf folgendes Problem: Die Ebenheit des gebogenen Teiles.

Das Problem besteht darin, daß während der Biegung des Rundrohres dieses im Inneren der Walzenkehle sich dreht, bedingt durch einen minimalen Gewichtseffekt der gebogenen und außerachsigen Seite (gegenüber dem geraden Rohr).

Um diesen Defekt auf ein Minimum zu reduzieren, ist die Maschine mit einem Richter ausgestattet, der einen kleinen Stangenabschnitt am Ausgang der Biegewalzen, abstützt.

Für ein bestmöglichstes Resultat empfehlen wir einen etwas breiteren und in der Höhe verstellbaren Flachwagen, um die gesamte Stange während der Biegung abzustützen.

Dieses System zeigt sich besonders zur Unfallverhütung sehr nützlich, da der Raumbedarf dieses Flachwagens es verhindert, daß der Arbeits- und Schwenkbereich des Profils, während der Biegungsphase ungewollt durch den Bdiensmann eingenommen werden kann.

3. ABSCHNITT - INBETRIEBSETZUNG

ANSCHLUSS

ELEKTROKASTEN

Die Maschine ist entsprechend den geltenden CEE, CEN und CENELEC-Arbeitssicherheitsnormen gebaut.

Es wird empfohlen die Elektroanschlüsse und die anderen Eingriffe ausschließlich von Fachpersonal oder ausgebildetem Personal ausführen zu lassen, unter Anwendung von Werkzeugen und Vorrichtungen für Elektriker.

Der Elektrokasten verfügt über einen Sechskantschlüsselverschluß und einem "Türabspernung"- Hauptschalter. Dieser verhindert ein Öffnen der Türe des Elektrokastens, bei Apparatur unter Spannung. Der Hauptschalter ist vor Öffnen der Türe erst auf 0-Stellung (Null) zu bringen.

Im Inneren des Elektrokastens sind Schutzvorrichtungen angebracht, die den Zugriff der vom Versorgungsnetz in Richtung des erwähnten Schalters kommenden nackten Kabelteile, verhindern.

Diese Schutzvorrichtungen sind nicht abzunehmen, bevor die Stromabschaltung direkt vom Versorgungsnetz, sichergestellt wurde.

WERKSTOFFE:

Wie vereinbart, gehören das Versorgungskabel und der Anschlußstecker nicht zur Maschinenausstattung.

Wir empfehlen stets Werkstoffe anzuwenden, die den geltenden Normen entsprechen.

Provisorische, nicht den Normen entsprechende Anschlüsse sind absolut nicht auszuführen.

Das Kabel hat aus fünf Leitungen zu bestehen - 3 Phasen, plus Mittelleiter, plus Erdleiter. Die Farbe des Mittelleiters ist üblicherweise blau, und die des Erdleiters muß gelb/grün sein, um nicht mit den anderen verwechselt zu werden.

Der Verbinder oder Stecker hat den geltenden Vorschriften zu entsprechen und über 5 erforderliche Kontakte zu verfügen: 4 gleiche und 1 andersartiger, für den jeweiligen Anschluß an die drei Phasen, an den Mittelleiter und an den Erdleiter. (Vorschriften CE 017)

Für die Sicherheit des Personals, haben die Erdleitungen des Werkes ausreichend zu sein.

WICHTIGE ANMERKUNG:

Jede elektrische Operation an der Maschine, die nicht den Gebrauch von Teilen in Bewegung verlangt, ist unter Abschaltung der Spannung, direkt vom Versorgungsnetz, auszuführen.

FUER ANDERE AUSKUENFTE UEBER DEN ANSCHLUSS UND UEBER DIE EINRICHTUNG BITTE LESEN SIE DAS PROGRAMMIERUNGSBUCH AUSFUERLICH DURCH.

ANSCHLUSS FUER DIE ZWEI ACHSIGEN MASCHINEN

Vor dem Elektroanschluß ist zu überprüfen, daß die geforderte Maschinenspannung mit der Versorgungs-Netzspannung übereinstimmt.

Es ist außerdem sehr wichtig zu überprüfen, daß die Zuleitung die Leistungsaufnahme der Motoren aushält. Siehe Kapitel TABELLE ÜBER TECHNISCHE DATEN am Ende dieser Anleitung.

Die Maschine soll der Zuleitung mit drei Phasen, einem Mittelleiter und einem Erdleiter angeschlossen werden

Das Speisekabel hat am Ende zur Maschine hin, mit einem den Normen entsprechenden Kabelschuh versehen zu sein

- Das Kabel über die bereits montierte und verfügbare Kabelklemme im Elektrokasten einführen
- Die Kabelklemme blockieren, damit das Kabel sich nicht herausziehen kann.
- Die das Klemmenbrett abdeckende durchsichtige Schutzvorrichtung abnehmen.
- Die drei Kabel der Phasen an den Klemmen L1-L2-L3 einführen und festschrauben.
- Den Erdleiter in die gelb/grüne Erdklemme einführen und festschrauben.
- Die Schutzvorrichtung wieder zusammensetzen und den Elektrokasten schließen.

ANSCHLUSS FUER DIE DREI ACHSIGEN MASCHINEN

Alle die für die zwei-achsigen Maschinen ausgeführten Operationen sind gültig auch für die drei-achsigen Modelle. Als Zugabe soll man sich als folgt achten:

- die Hilfsschalter mit der eigens dazu gemachten Taste auf dem Elektroschrank betätigen.
- Der Schalter auf der Steuerdruckknopftafel auf "Handzyklus" schalten.
- Die Öffnung und Schließung der angetriebenen Walzen mit dem eigens dazu gemachten Schalter betätigen, der sich auf der Steuerdruckknopftafel befindet, und die Befehlausführung prüfen.

Ob etwas nicht funktioniert, muß man Spannung direkt vom Versorgungsnetz abschließen

HYDRAULISCHE STEUERUNGSBÜCHSE

ZUFÜHRUNG

Die hydraulische Steuerungsbüchse ist schon mit Öl versehen. Eventuelle Nachfüllungen sind ausschließlich mit Spezialöl für Hydraulikkreislauf auszuführen.

Der Ölwechsel hat nach 1.000 Maschinen-Funktionsstunden oder 5 Jahren zu erfolgen.

Für die Ölbesonderheiten siehe Kapitel HYDRAULISCHE STEUERUNGSBÜCHSE.

Bei Operationen, die mit Ölkontakt verbunden sind, empfiehlt sich der Gebrauch von Schutzhandschuhen.

Die Beseitigungsoperationen von verbrauchten Öl sind unter Berücksichtigung der geltenden Landesnormen durchzuführen.

BETRIEB

Die hydraulische Steuerungsbüchse wird über einen dreiphasen-Asynchronmotor mit einer angemessenen Leistung gesteuert (siehe KAPITEL 12 - TECHNISCHE DATEN) Der Motor setzt eine Pumpe in Betrieb, die das Öl in die Kammer des Hydrozylinders zuführt.

Der maximale Lauf des Hydrozylinders wird von einem Endschalter bestimmt, der den Lauf bei einer falschen Programmierung, oder während der Regulierung des manuellen Arbeitskreislaufes, zum Anhalten bringt.

BETRIEBSDREHZAHL

MATERIALZUFÜHRUNG

Das SLALOM-Modell in seinen unterschiedlichen Ausführungen verfügt über einen 3 kW-Motor, der eine maximale Wellen-Umdrehungsgeschwindigkeit von 38 U/min leistet.

Die Material-Vorschubgeschwindigkeit hängt vom Durchmesser der Walzen ab, oder besser gesagt, vom Durchmesser auf welchem das Material zur Biegungsbestimmung aufliegt (bei Rohren, den Durchmesser des tiefsten Kehlenpunktes angeben).

Die Formel der Vorschubgeschwindigkeit ist:

$$V = D \times \Pi \times N$$

Dabei ist : V= Material-Vorschubgeschwindigkeit

D= Durchmesser, auf welchem das Material aufliegt

Π = feste Nr. (3,14)

N = Wellendrehzahl pro Minute

Bei Angaben in Millimeter, wird das Resultat in "Millimeter pro Minute" sein.

Wenn wir zum Beispiel auf dem Rücken einer Walze, mit einem Durchmesser von 150 mm arbeiten, auf einer Maschine dessen Walzenumdrehungsgeschwindigkeit 10 U/min. beträgt, dann ist die Materialvorschubgeschwindigkeit $V=4.712\text{mm/min}$.

Die Maschinen-Nennzahl wurde so ausgearbeitet und entworfen, um das Gefährdungsrisiko auf ein Minimum herabzusetzen. Eine größere Vorschubgeschwindigkeit, könnte einen unvorhergesehenen Handeinfang des Bedienungsmannes zwischen den Biegungswalzen verursachen.

In jedem Fall ist die Bearbeitungsausführung auf dieser Maschinentype mit Sorgfalt und Aufmerksamkeit durchzuführen.

<p>Es ist absolut unratsam die Vorschubgeschwindigkeit zu erhöhen, wenn nicht entsprechende, für den Bedienungsmann unbehindernde Schutzvorrichtungen angebracht werden. Diese Schutzvorrichtungen sind jeweils nach den einzelnen Bearbeitungsfunktionen zu realisieren.</p>

GESCHWINGKEITSREGULIERUNG DER BIEGEWALZEN

Die Maschinen der SLALOM-Serie verfüfn, wie bereits vorab erwähnt, über einen Hydrozylinder regulierbare Biegewalzen. Die Verschiebungsgeschwindigkeit ist relativ langsam, jedoch die Schubleistung dagegen sehr hoch (siehe TABELLE ÜBER TECHNISCHE DATEN am Ende dieser Anleitung).

Deshalb sind während der Verschiebung der Biegewalzen absolut keine Operationen mit den Händen auszuführen.

In jedem Fall ist die Bearbeitungsausführung auf diesen Maschinentypen mit Sorgfalt und Aufmerksamkeit auszuführen.

WALZENMONTAGE

MONTAGE DER ANGETRIEBENEN WALZEN

Diese sind mit dem stärkeren Anschlag zum Maschinenkörper hin und mit dem schmalen Anschlag nach außen hin anzubringen.

- Der schmalere Ansatz ist so realisiert, um das Übersteigen des gekrümmten Rohrteiles, im Falle einer ringförmigen oder schlangenförmigen Biegung, zu erleichtern. (Siehe: zeitweilige umliegende Raumbeanspruchung mit eigens dazu bestimmten Böcken kennzeichnen).

BIEGUNGEN MIT VERKLEINERTEM KRÜMMUNGSHALBMESSER UND SCHLANGENFÖRMIG

Nachdem die Walze montiert, ist die Unterlegscheibe darauf anzubringen und die eigens dazu bestimmte Feststellschraube anzuziehen.

Es ist nicht erforderlich die Feststellschrauben zu stark anzuziehen.

WICHTIG:

Eine Walzenanbringung oder Regulierung sollte niemals während der Rotation ausgeführt werden.

Vor Ausführung der Walzenregulierung ist zu überprüfen, den eigens dazu bestimmten Sechskantschlüssels von den Feststellschrauben entfernt zu haben.

MONTAGE DER BIEGEWALZEN

Diese sind mit dem stärkeren Anschlag zum Maschinenkörper hin und mit dem schmalen Anschlag nach außen hin anzubringen.

- Der schmalere Ansatz ist so realisiert, um das Übersteigen des gekrümmten Rohrteiles, im Falle einer ringförmigen oder schlangenförmigen Biegung, zu erleichtern.

Bevor die Walze auf die Welle montiert wird, sind die beiden zusammengestellten Lager an der unteren und oberen Walzenseite anzubringen.

Die Walze auf die eigens dazu bestimmte Welle montieren.

Nachdem die Walze montiert, ist die Unterlegscheibe darauf anzubringen und die zwei Feststellschrauben anzuziehen.

Es ist nicht erforderlich die Feststellschrauben zu stark anzuziehen.

WICHTIG:

Eine Walzenanbringung oder Regulierung sollte niemals während der Rotation ausgeführt werden.

Vor Ausführung der Walzenregulierung ist ihre Befestigung durch die eigens dazu bestimmten Festschrauben, und das Entfernen des dazu bestimmten Sechskantschlüssels, zu überprüfen.

ACHSENABSTANDSVERSTELLUNG DER ANGETRIEBENEN WALZEN - BIEGEWALZEN

Bei den Modellen SLALOM 50 und 60 kann man die Position der Biegewalzenträger einstellen.

Das kann bei der Biegung von runden, viereckigen und rechteckigen Rohren nützlich sein.

Gewöhnlich empfehlen wir Rundrohre mit engem Achsenabstand zu biegen.

Was die viereckigen und rechteckigen Rohre oder die dicke und in den Grenzen ihrer Höchstleistung Profile betrifft würden wir die Anwendung des breiten Achsenabstandes empfehlen.

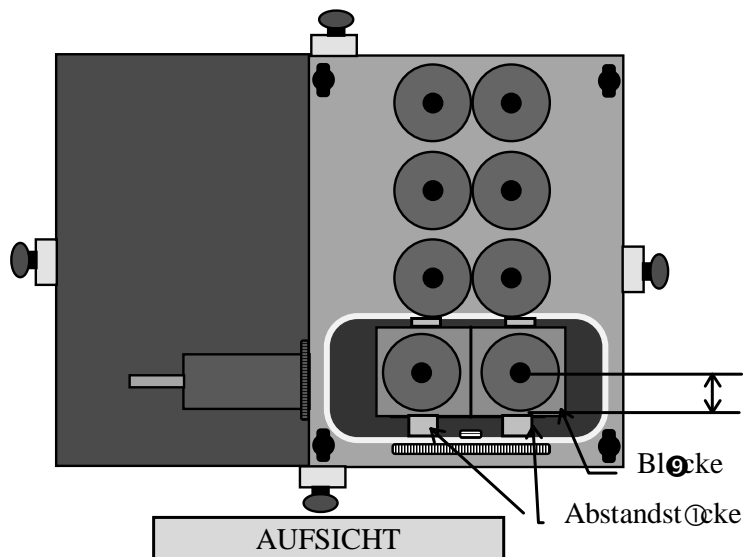
Man muß die Blöcke mit der Hand verschieben, indem man die Blöcke selbst hin und her verschiebt.

Es ist wie folgt vorzugehen:

1. Zuerst ist die Maschine vom Hauptschalter abzuschalten.
2. Lösen Sie die Festellschraube, die das Abstandstück auf dem Bolzen der 2 Blöcke befestigt.
3. Die Abstandstücke entfernen.
4. Die 2 Blöcke von Hand verschieben, indem Sie gut acht geben, Quetschen zu vermeiden, und zu Hilfe das Block leicht heben, um die Reibung zu vermindern.
5. Die Druckläger in die geeignete Position zwischen den Blöcken und den Abstandstücken bringen.
6. Die Abstandstücke in der entgegengesetzten Position wieder befestigen.
7. Die Festellschraube auf jedes Abstandstück einsetzen und fest anschrauben.

ACHTUNG:

Jedes Programm für die Profilerzeugung mit engem Achsenabstand führt Biegungszyklen mit ganz verschiedenen Radien aus, wenn man den breiten Achsenabstand benützt



4. ABSCHNITT - UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN

AKTIVE SICHERHEITEN AUF DER BIEGEWALZMASCHINE

Die Maschine wurde so entworfen und mit einer Reihe an Umsichten ausgestattet, um jene Situationen, die eine Gefahr darstellen könnten, so weit wie möglich zu begrenzen.

Der Bereich der Mitnehmer- und Biegewalzen, ist durch eine durchbohrte Blechschutzvorrichtung abgesichert, um jeglichen Kontakt seitens des Bedienungsmannes zu verhindern. Der Zweck dieser Durchbohrung besteht darin, die Position der Profile, und die der verschiedenen Elemente, im Inneren dieser Schutzvorrichtung, visuell überprüfen zu können.

Die hintere Schutzvorrichtungsseite ist mit einer Rundbohrung versehen, die die Einführung von größeren Profilen ermöglicht.

Die vordere Schutzvorrichtungsseite ist seitlich und von vorne offen, um die Rohrtrajektorie während der Biegungsphase nicht zu behindern.

Eine evtl. Entfernung der Schutzvorrichtung, um einen Einbau oder Ausbau der Walzen von Hand auszuführen, löst die Hilfsschaltung aus und führt zu einem kompletten Maschinen-Funktionsstillstand.

ES IST ABSOLUT VERBOTEN UNFALLVERHÜTUNGSMASSNAHMEN JEDLICHER ART ZU MODIFIZIEREN, ZU VERÄNDERN ODER ZU VERHINDERN.

Auch, wenn wir in einigen Fällen gezwungen sind uns zu wiederholen, geben wir Ihnen nachstehend eine Aufstellung über auszuführende und nicht auszuführende Operationen, während der Anwendung der Walzenbiegemaschine, bekannt:

NICHT AUSZUFÜHREN:

- Maschine anschließen und gebrauchen, ohne vorher in der vorliegenden Betriebsanleitung nachgesehen zu haben.
- Das Entfernen von bestehenden Schutzvorrichtungen an den Zahnrädern der Walzen und anderer drehender Teile
- Das Entfernen der Staubdeckel, da diese ebenso eine Schutzfunktion haben.
- Bringen Sie die Walzen im Kontakt handgemacht (ohne das Profil zu biegen).
- Der Ein- oder Ausbau von Ausrüstungen mit eingeschaltetem Hauptschalter oder schlimmer, bei Walzen in Bewegung.
- Ein Eingriff in die elektrische Anlage, ohne direkt die Netzspannung abzuschalten.
- Ein Verschieben der Maschine mit nicht zweckmäßigen Hebevorrichtungen.
- Manuell zu versuchen eine Ladung in bedenklichem Gleichgewicht zu halten.
- Ein Abändern der elektrischen Anlage, indem versucht wird die Antriebe zu modifizieren.
- Ein Abändern der Maschinen- Operationsgeschwindigkeit.
- Sich während den Biegungsoperationen oder während der Montage von Ausrüstungen ablenken zu lassen.
- Das Händeaufstützen auf Material, während des Vorschiebens.
- Das Arbeiten in mehreren Personen an der gleichen Maschine.
- Gegenüber der zu bearbeitenden Teillänge, über eine begrenzte Arbeitszone zu verfügen.
- Einen Maschineneinsatz, der über die von uns angegebene maximale Kapazität hinausgeht.
- Einen Maschineneinsatz für andere Bearbeitungen, anstatt für die Biegung von Profilen.
- Eingriffe auf Maschinenteile, die nicht von Fachkräften ausgeführt werden.
- Die Montage von Walzen oder Ausrüstungen, die nicht jenen von der Firma Tauring gelieferten entsprechen.
- Das Reinigen von Maschinenteilen ohne vorheriger Spannungsabschaltung.

- Das Anheben von Hand der Profile bei einer Biegung von über 360 °.
- Sich auf oder unter dem Profil aufhalten, sei es bei Ausgang aus, oder Eingang in die Maschine.
- Die Rotation in Betätigung setzen, mit der Hand dabei auf dem Profil während Eingangsphase zwischen den Walzen.
- Das Verlassen der Maschine mit eingeschalteter Spannung.

AUSZUFÜHREN

- Das Handhaben von Werkstoffe mit Schutzhandschuhen.
- Die Anwendung eines Schutzhelms bei nach oben gerichteten Profilen
- Stets Unfallverhütungsschuhe tragen, die nützlich sind bei einem Herunterfallen von schweren Teilen.
- Die Anwendung von Schutzbrillen, gegen eventueller sich während der Profilbiegung lösender Walzzunder.
- Die rote Notstoptaste und die Unfallverhütungs-Trittplatte griffbereit halten.
- Derjenige, der die Bewegungen der Maschine antreibt, hat auch das Profil einzuführen oder herauszunehmen.
- Vor der Maschine und in den Eingriffszonen des Bedienungsmanne, reichlich Platz zu haben.
- Fluchtwege bei Fall eines zu bearbeitenden oder bearbeitetes Teil, freilassen
- Es ist zu berücksichtigen, daß die gekrümmte Stange das gleiche Gewicht, wie die noch zu krümmende Stange hat, nur in einem sehr konzentrierten Raum
- Die an der Maschine angebrachten Schilder und Warnsignale sind aufmerksam zu lesen.
- Sich stets neben den Profilen aufhalten sei es bei Ausgang aus, oder Eingang in die Maschine; und das Verrücken visuell verfolgen.

ACHTUNG: der Bedienungsmann oder der Verantwortliche für die Anwendung der Maschine muß eine weitere Schutzvorrichtung nach den Arbeitseigenschaften ausführen , wozu die Maschine bestimmt ist. Unsere Techniker sind zu Ihrer Verfügung, um Ihnen bei der besten Ausführung dieser Schutzvorrichtungen zu helfen.

Die Maschine kann nicht trotz dieser Schutzvorrichtungen automatisiert werden.

BEDIENUNGSEINRICHTUNGEN

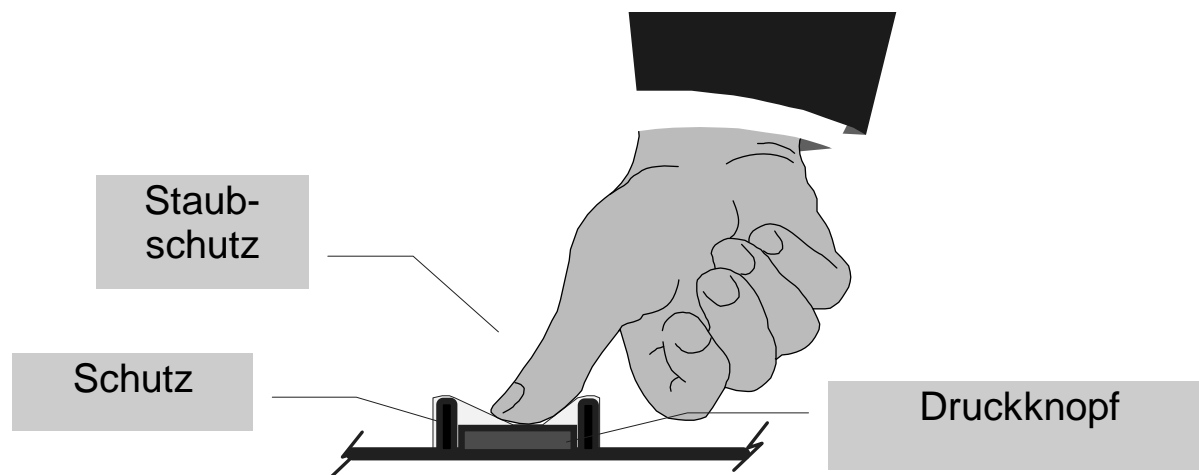
Jede Maschine ist mit 4 roten, pilzförmigen Unfallverhütungs-Druckknöpfen ausgerüstet und der Steuerschrank ist mit einem roten, pilzförmigen Unfallverhütungs-Druckknopf ausgerüstet. Diese Druckknöpfe entsprechen den geltenden Vorschriften und sind mit einer mechanischen Blockierung versehen. Um, nach seiner Betätigung, den Stromkreis wieder herzustellen, ist die mechanische Blockierung, durch eine Rechtsumdrehung und durch Drücken des HILFSSTART-Druckknopfes, wieder freizugeben.

Wie bereits erwähnt verfügen die Biegewalzmaschinen der SLALOM-Baureihe über eine Schalttafel, für manuelle Schaltungen. Jeder Druckknopf, der für die Bewegungen jedes beliebigen Maschinenelements bestimmt ist, gehört zur Type "zeitweiliger Impuls". Mit anderen Worten, die dem betätigten Druckknopf entsprechende Aktion, hat solange Wirkung bis dieser nicht losgelassen wird.

Jedem Druckknopf entsprechend, ist außerdem durch ein Symbol, seine Zweckbestimmtheit angegeben.

Die Druckknöpfe verfügen ringsherum über eine Schutzvorrichtung (Wache), die in diesem Fall eine unwillkürliche Betätigung verhindert.

Außerdem ist jeder Druckknopf, mit einer durchsichtigen Membrane versehen, die ihn außer gegen das Eindringen von Staub, auch gegen das Eindringen von anderen beschädigenden Partikeln schützt, die zu einem Fehlkontakt führen könnten.



SCHUTZVORRICHTUNGEN UND GEHÄUSE AN ROTIERENDEN TEILEN

Die Maschine besteht aus einer Zahnranduntersetzung mit der Funktion die Drehzahl des Motors von 1.400 auf 13 U/min zu bringen, d.h. die Geschwindigkeit wird reduziert, um den Drehmoment zu erhöhen und somit auch die "Mitnehmerkraft".

Die Zahnräder werden von Schutzgehäuse aus blech geschützt, die am Maschinenkörper mit Innensechskantschrauben befestigt wird. Nur mit einem passenden Sechskantschlüssel kann dieses Gehäuse gelöst werden.

Zur Durchführung von Reparaturen oder Inspektionen ist vor Lösen des Gehäuses zu überprüfen, daß die Maschine vom Versorgungsnetz abgeschaltet und /oder der Hauptschalter ausgeschaltet wurde.

Die Reparaturen sind nur vom Fachpersonal auszuführen.

<p>ES IST VERBOTEN, DIE SCHUTZVORRICHTUNGEN FÜR EINE REINIGUNG, ÖLEN, SCHMIERUNG, REPARATUR ODER EINSTELLUNG VON LAUFENDEN ELEMENTEN, BEI EINGESCHALTETER SPANNUNG, ABZUNEHMEN.</p>

Ein entsprechendes Schild am Gehäuse zeigt das o.a. Verbot.

Daß, was wir zu der Zahnräder-Schutzvorrichtung gesagt haben, gilt auch für die Füllwände des Maschinengehäuses. Denn, im Maschinengehäuse lagern die Motore und die sehr schnelldrehenden Zahnräder.

Nach Arbeitsbeendigung sind die Schutzvorrichtungn wieder anzubringen.

PASSIVE SICHERHEIT AUF DER WALZENBIEGEMASCHINE

Alle Feststellvorrichtungen gehören zu der passiven Sicherheit.

Das gleichzeitige Anhalten der Maschine, bietet dem Personal eine Sicherheitsgarantie.

Die Walzenbiegemaschinen SLALOM sind mit einem Dreiphasen-Asynchronmotor für die Rotation der Mitnehmerwalzen ausgestattet. Die Motorbremsung wird über einen Frequenzumformer (Inverter) mit einer Software kontrolliert, der die Bremsung je nach der Geschwindigkeit bei dem Anhalten , moduliert. Nur im Falle einer Notabschaltung erfolgt die elektromagnetische Bremsung gleichzeitig.

Maschinenstillstand-Eingriffe können somit wie folgt ausgelöst werden:

Durch die Notstoptaste, die sich an der Steuertafel in der Nähe des Bedienungsmannes zu befinden hat.

Durch den Unfallverhütungs-Druckknopf, der an dem Steuer- und Programmierungsschrank angebaut ist.

Durch einen der 4 Unfallverhütungsdruckknöpfe, die an den 4 Teilen der Maschine angebaut sind.

Durch 1 Unfallverhütungsdruckknopf, der an dem oberen Teil des Rohrdreher-Vorschubschlittens angebaut ist und durch 1 Notstoptaste, die an dem hinteren Teil des Rohrdreher-Vorschubschlittens angebaut ist.

Sollte es zu einem kaum möglichen Zwischenfall, oder zu einem dauernden Quetschen kommen, ist aufmerksam die best auszuführende Operation zu bewerten:

- Den Biegewalzendruck nachlassen.
- Die Walzen drehen, um ein Herausziehen zu begünstigen.
Unter Berücksichtigung, daß bei Betätigung des Walzenumdrehungsantriebs für einen Materialvorschub von links nach rechts, die obere Walze sich entgegen dem Uhrzeigersinn dreht, und die unteren Walzen dagegen im Uhrzeigersinn drehen.

Bei beiden Voraussetzungen, sind die Reaktionen des zwischen den Walzen eingeführten Materials genau zu beachten. Vor dem Eingriff, ist die logische Reaktionsbewegung des Materials in Betracht zu ziehen und infolgedessen ist zu handeln.

BIEGUNG VON SPRIEGEL MIT WEITEM HALBMESSER

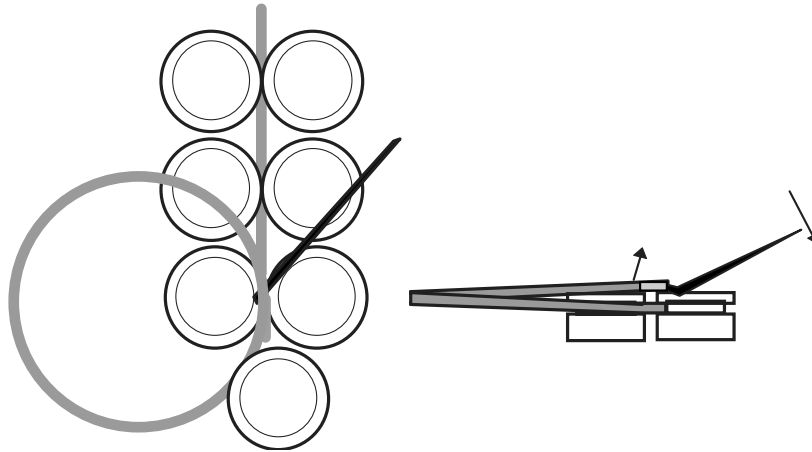
Während der Biegung mit weitem Halbmesser sind keine weiteren Risiken vor auszusehen.

Wir empfehlen auf jeden Fall folgendes zu beachten :

- Sich nicht ablenken lassen und nicht die Hände auf das Profil legen, während des Eingangs zwischen den Walzen und während des Durchlaufs der gesamten Profillänge.
- Es ist zu berücksichtigen, daß ein gekrümmter Spriegel, insbesondere in senkrechter Position, nach Walzenaustritt aus der Maschine dazu neigt sich um seine eigene Achse zu drehen und dabei die beiden Enden nach unten zieht.
- Es ist zu überprüfen, daß das Profil während der Biegung nicht mit Gegenständen und anderen Elementen wie Decke, Elektroleitungen, hängende Lasten usw., in Berührung kommt.
- Es ist sicher zu stellen, daß der Arbeitsraum des Bedienungsmanne frei von Hindernissen ist.
- Den, für die zu bearbeitenden Stangen erforderlichen umliegenden Raum mit den eigens dazu bestimmten Böcken vorübergehend abgrenzen.

SCHLANGENFÖRMIGE BIEGUNGEN MIT VERKLEINERTEM RADIUS

Der schwierigste Moment, während der Bearbeitung einer Schlange, entsteht nachdem das Profil fast die 360 Grad-Biegung erreicht hat und dazu neigt wieder zwischen die Walzen zu treten.



Wenn wir Schlangen mit x-beliebigen Profilarten mit ansetzenden Windungen erhalten wollen, um Flansche oder eine Reihe von kompletten Kreisen zu erhalten, ist wie folgt vorzugehen:

Die Biegung des Profils ist bis zu jenem Augenblick auszuführen, bevor der Zusammenstoß mit der Schutzvorrichtung aus Blech eintritt.

An dieser Stelle kommen wir zum schwierigsten Teil der Schlangenbearbeitung und zwar, das Anfangsteil des Profils über die Biegewalzen hinaus, übersteigen zu lassen. (Diese Operation, wird an dieser Stelle ausgeführt, um keine ungewünschte Profilsteigung einzugeben, da man nach dem Schneiden der Schlange, verzogene Ringe erhält, die schlecht wieder ebenflächig zu bringen sind).

Bei der o.a. Vorgangsweise wird dagegen eine ebenflächige Biegung eingegeben, und lediglich kurz vor dem unvermeidbaren Zusammenstoß, verschiebt sich das Anfangsteil so, daß man mit der Elastizität über die gesamte Länge des bereits gekrümmten Profils arbeiten kann.

Diese manuell auszuführende Operation ist nicht mit den Händen, sondern unter Anwendung des in der Ausstattung inbegriffenen Hebels auszuführen, um die Hände weit vom Überlappungsbereich weg zu halten.

Es ist außerdem sehr wichtig, daß diese heikle Operation nur durch einen einzigen Bedienungsmann, der die Steuerungs-Druckknopftafel und die Fußpedalsteuerung bedient, ausgeführt wird.

An dieser Stelle hat der erste Profilabschnitt die Walze überschritten und die Wicklung der Schlange erfolgt ohne Schwierigkeiten, bis das das Profil aus den Biegewalzen herausgetreten ist.

Auch hierbei handelt es sich um einen ebenso kritischen Augenblick. Das Profil ist noch zwischen den Walzen eingequetscht. Während die gekrümmten Windungen bereits zwischen einander ansetzen neigt das letzte Teil, aufgrund des Federeffekts, in jenem Augenblick während es aus dem Walzensitz austritt dazu, sich dem restlichen Teil der Schlange zu nähern. Dieser Federrücksprung ist um so intensiver, je kleiner der Krümmungshalbmesser ist und je größer der Abstand zwischen der Schlange und dem heranzubringenden Teil ist.

Wir empfehlen deshalb das Teil solange nicht zu berühren bis es aus dem Walzensitz austritt, und auf jeden Fall während des Abladens des Teiles Schutzhandschuhe zu tragen.

Während der Biegung insbesondere flachlagiger Winkelprofile (Pos.1), T-Profile usw. sollte beachtet werden mit einem nicht zu engen Walzensitz zu arbeiten. Dies kann außer Vibrationen und Brüchen, auch ein problematisches Herausziehen des Teiles aus der Maschine verursachen.

Es ist zu berücksichtigen, daß der erste, sowie der letzte Profilabschnitt gerade bleibt.

ACHTUNG:

Da diese Bearbeitungsart sich für diese Walzenbiegemaschine nicht besonders eignet , raten wir von ihrer Ausführung ab.

DIE O.A. OPERATIONEN SIND IMMER IN MANUELLEM UND NIEMALS IN AUTOMATISCHEM ARBEITSZYKLUS AUSZUFÜHREN!

Die Verwirklichung von Schlangen ist aus verschiedenen Gründen zur Realisierung von Kreisen sehr gebräuchlich: In erster Linie aufgrund der Schnelligkeit, mit welcher eine 6 Meter lange Stange in zirka 1 Minute gekrümmt wird und in zweiter Linie, daß auf einer kompletten Stange nur 2 gerade Abschnitte, die in jedem Fall zu entfernen sind, verschwendet werden.

Zum Beispiel: Aus einer 6 Meter langen Stange, erhält man auf Grund der Formel der Kreislinie, mehrere Kreise mit geringster Materialverschwendung

$$C = D \times \Pi$$

wo

C= Kreisentwicklungs-Kreislinie

D = Kreis-Biegungsdurchmesser

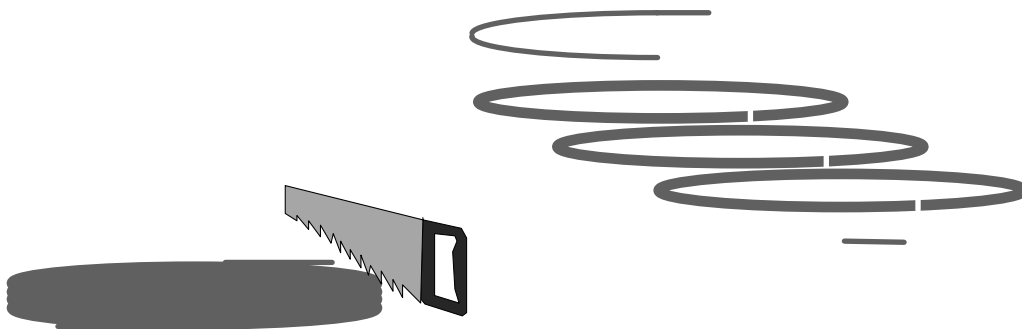
Π = Pi (feste Zahl) = 3,14

Aus einer 6 Meter langen Stange erhält man 3 komplette Kreise mit einem Biegungsdurchmesser von 500 mm.

Oder

Aus einer 6 Meter langen Stange erhält man 4 komplette Kreise mit einem Biegungsdurchmesser von 450 mm.

Während des Schneidens der Schlange neigen die Kreise dazu sich wieder in eine gerade Linie zu bringen, indem die beiden Enden, von jedem erhaltenen Ring, sich fast auf der gleichen Achse befinden. Der Abstand zwischen den beiden Enden entspricht der Stärke des verwendeten Sägeblatts.



GERÄUSCH

Unsere Maschinen sind so gebaut, daß sie weit unter dem Geräuschspegel der in den Vorschriften zugelassenen Grenzen liegen.

Sie liegen unter 90 dB im Leerlauf.

Während des Betriebes steigt die Geräuschquote im Verhältnis zur Steigerung der Maschinenbeanpruchung, jedoch ohne dabei jemals die 130 dB-Grenze zu überschreiten.

RISIKOS DURCH FALLEN UND DURCH WURF DES GEKRÜMMTEN TEILES

Während des Maschinenbetriebes können keine bearbeiteten Teile, Werkzeuge, Späne, Bruchstücke, Rückstände usw. ohne das sie von der Maschine festgehalten werden, herausgeworfen werden.

Lediglich 2 Situationen können gefährlich werden:

1. Das Teil tritt nach Beendigung der Biegungsbearbeitung aus den Walzen heraus und fällt zu Boden. Diese Situation wird gefährlich, wenn die Krümmung einen großen Halbmesser hat, da das Teil während des Fallens, den Bedienungsmann treffen könnte. Wie bereits erwähnt ist zu berücksichtigen, daß das Teil, insbesondere wenn es mit einem kleinen Radius gekrümmt wird, das gleiche Gewicht einer geraden Stange hat, allerdings in einem wesentlich konzentrierteren Raum.

Das Tragen von geeignetem Schuhwerk zur Unfallverhütung ist auf jeden Fall erforderlich.

2. Sehr selten kommt es vor, daß das Teil nach Beendigung der Biegungsbearbeitung zwischen den Biegungswalzen eingeklemmt bleibt. Die Biegungswalzen befinden sich im Freilauf und halten das Profil, ohne dabei eine gefährliche Bewegung auszuführen, zurück.

RISIKOS DURCH ABÄNDERUNGEN DER WERKZEUG- UMDREHUNGSGESCHWINDIGKEIT

In einer Walzenbiegemaschine gibt es keine ausgesprochenen Werkzeuge, jedoch die Biegevalzen können als solche betrachtet werden.

Die Maschine ist für eine Bearbeitungsausführung mit einer wechselnden Geschwindigkeit entworfen worden. In diesen Fällen werden sie über einen Inverter geändert.

Die Auswahl sowie die Regulierung der Geschwindigkeiten erfolgt, außerhalb des gefährlichen Bereiches, über die CNC-Steuerung.

MASCHINENBLOCKIERUNG MASCHINENBLOCKIERUNG

Eine unvorhergesehene, ungewollte Blockierung der beweglichen Elemente kann sich im folgenden Fall ereignen:

1. Eine übermäßige Leistungsanfrage der Maschine während des Sperrzustands der Überstromschutz-Thermorelais.
2. Wenn man einen zu verkleinerten Biegungsradius erhalten will, kann das zwischen den Walzen eingeführte Material sich derartig verformen, daß der Vorschub der Profile blockiert wird, selbst wenn die Übertragung der Walzenumdrehungsbewegung fortgesetzt wird.

In den beiden o.a. Fällen treten keine Gefahrensituationen ein.

Im 1. Fall ist ein Rückstellen der Thermorelais durch Stromabschaltung am Hauptschalter der Türsperre und ein Öffnen des Elektrokastens, sowie das Drücken des roten Druckknopfes, des in Frage kommenden Thermorelais, erforderlich.

Im 2. Fall ist die Rotation zum Stillstand zu bringen und das Profil zu befreien, indem die Biegevalze durch Betätigung der Druckknopftafel wieder freigelassen wird. Für ein Herausziehen, des aufgrund der übermäßigen Schnittverformung nicht mehr verwendbaren Profils, ist die Rotation zu betätigen

FESTE SCHUTZVORRICHTUNGEN

Die festen Blech- oder Kunststoffschutzvorrichtungen sind an der Struktur des Untergestells mit Sechskantschrauben befestigt und können nur mit eigens dazu bestimmten Sechskantschlüsseln geöffnet werden. Ein spezieller Sicherheits-Mikroschalter unterbricht die Hilfsschaltung, bei Abmontierung der Walzen-Sicherheitsvorrichtung.

DURCH MONTAGEFEHLER VERURSACHTE RISIKOS

Bei einem nicht einwandfreien Anschluß des Hauptelektromotors oder der hydraulischen-Steuerungsbüchse würde nichts geschehen, da die Biegevalzen sich in entgegengesetzter Richtung drehen und das Material anstatt voran zurückgeschoben wird. Die hydraulische-Steuerungsbüchse dagegen könnte nicht funktionieren.

Ferner sind an mehreren Stellen Abbildungen und Angaben über eine einwandfreie Maschinenmontage aufgeführt.

EINGRIFF DURCH DEN BEDIENUNGSMANN

Die Maschine ist so entworfen und gebaut worden, um Eingriffsfälle durch den Bedienungsmann auszuschalten. In der Betriebsanleitung wird veranschaulicht, wie jene Operation in Sicherheit ausgeführt werden kann (siehe vorhergehendes Kapitel).

MASCHINENWARTUNG

Die Wartung, Reparatur und Reinigung der Maschine ist, wie in der Betriebsanleitung angegeben, bei ausser Betrieb gesetzter Maschine auszuführen.

Entsprechende Aufklebeschilder weisen die Maschinenarbeiter auf das Verbot hin, sich in Bewegung befindende Elemente weder zu ölen, zu fetten oder noch zu reinigen.

Der Walzenaustausch oder die Montage von anderen Standardausrüstungen sind bei ausser Betrieb gesetzter Maschine auszuführen. Siehe ABSCHNITT 10 - WARTUNG.

ABSCHNITT 5 - BIEGUNGSREGELN

HAUPTREGEL

AUSWAHL DER BIEGUNGSWERKSTOFFE

Fast alle Werkstoffe eignen sich für das Krümmen mit Tauring-Biegewalzmaschinen. Da jeder Werkstoff sich in seinen Eigenschaften unterscheidet, reagiert er natürlich auch unterschiedlich auf die Biegung.

Zum Beispiel: Ein stahlhaltiger Werkstoff hat mit Sicherheit eine größere Rückfederung als ein eiserner Werkstoff (weicher).

Einige Werkstoffe, wenn sie zu hart oder zu dünn sind, wie Profile aus gehärtetem Aluminium, neigen während der Biegungsphase zu einem Zerbrechen. Andere Werkstoffe zeigen eindeutige Verformungen und Fältchenbildungen, wenn sie zu dünn sind oder mit einem zu kleinen Halbmesser gekrümmt werden. Bei anderen röhrenförmigen Profilen wie für Türen- und Fenster, wird ein Auffüllen der Kammer und eine Anwendung von Kerne erforderlich.

Die Techniker der Firma Tauring sind ständig damit beschäftigt die schwierigeren Probleme, die durch immer kompliziertere und dünnere Profile hervorgebracht werden, zu lösen.

Als Hauptregel, auch wenn sie etwas gewagt ist, empfehlen wir den Gebrauch von nicht zu dünnen Profilen, mit mittlerer Härte.

Ganz sicher, die besten Resultate zu erhalten geht man, bei der Anwendung von Profilen guter Qualität also: Struktur, Abmessungen und Stärke; außerdem sollten sie gut gleichgekörnt und sehr gerade sein.

Die Erfahrung wird jedoch stets mehr geben können als dieses Buch jemals enthalten könnte.

BIEGUNGSVERFAHREN

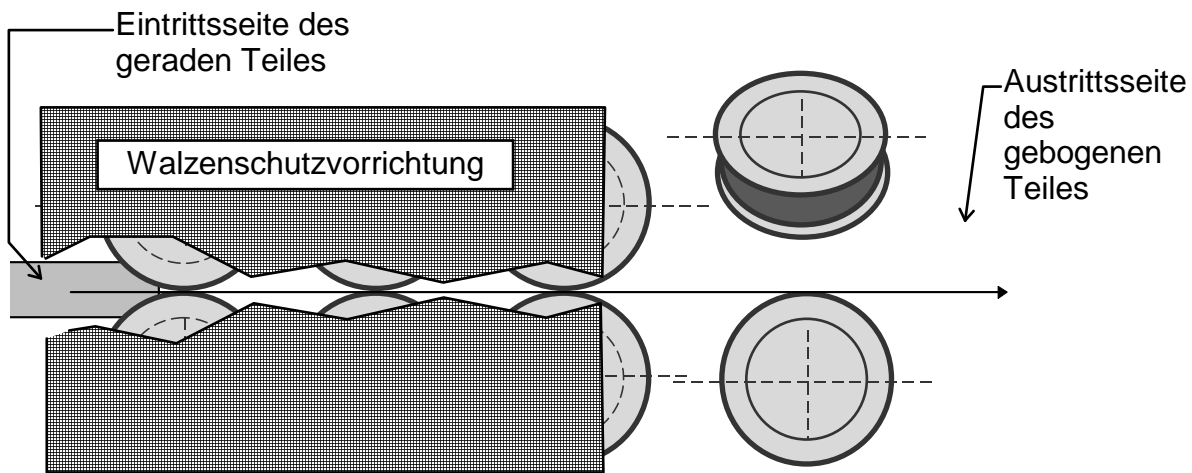
AUSFÜHRUNGEN MIT HYDRAULISCHER REGELUNG

Diese Biegewalzmaschinen sind im Gegensatz zu jenen mit drei Walzen, nicht für einen manuellen Arbeitsablauf entworfen worden. Trotzdem bietet sich die Möglichkeit, sie als normale Biegewalzmaschine mit hydraulischer Regulierung für einen manuellen Arbeitsablauf einzusetzen. Es ist hervorzuheben, daß mit dieser Maschine, nachdem das Teil einmal gebogen wurde, da die 3 Walzenpaare eine Art fehlerhaftes Richten ausführen würden und man auch Gefahr liefe einige Maschinenteile zu beschädigen, Nacharbeiten nicht mehr durchführbar sind.

Nachstehend die Bearbeitungsphasen des Teiles, nachdem die Maschine programmiert und produktionsbereit ist. Für die 2-Achsen-Ausführung bestimmt:

1. Die Stange am hinteren Maschinenteil durch die Öffnung am Walzenschutz so einführen, indem das Ende gegen das erste Mitnehmerwalzenpaar aufliegt. Die zu biegende Stange ist natürlich mit Böcken abzustützen.
2. Man hat sich außerhalb des Rohrschwenkbereiches während der Biegungsphase aufzuhalten und die Schalttafel sowie die Unfallverhütungs-Trittplatte entsprechend bereitzuhalten.
3. Die Taste "AVVIO CICLO" (Arbeitsablauf an) bedienen.
4. Den automatischen Arbeitsablauf aufmerksam verfolgen, um bei einer fehlerhaften Biegung sofort die Notstoptaste zu bedienen.
5. Nach Beendigung des Arbeitsablaufes ist das Teil am Maschinenauslauf zu entladen.

Die Maschine ist für den nächsten Arbeitsablauf einsatzbereit.



Mit den CNC-Biegewalzmaschinen bietet sich die Möglichkeit die Profilbiegung an jeder x-beliebigen Stelle des Materialstückes zu beginnen. Es können somit Krümmungsabschnitte überprüft werden, ohne daß dabei das komplette Programm bezüglich der gesamten Stangenlänge zur Anwendung kommt.

Folgendes ist jedoch zu beachten:

- Sollte es sich um ein dünnes Profil handeln, kann die Walze manchmal am Verformungspunkt einen ungewünschten Defekt wie eine Plisseebildung oder sogar eine regelrechte Erschlaffung des zu biegenden Rohres, verursachen

Sollten Biegungen von über 360 Grad ausgeführt werden, kommt es zu einem Überschneiden zwischen der Walzenschutzvorrichtung und dem Stangenanfang.

DIE SUCHE NACH DEM KRÜMMUNGSHALBMESSER

Das Positionieren der Biegewalzen, wie wir bereits erwähnten, bestimmt den Krümmungshalbmesser.

Ohne bestimmte Maßnahmen ist es jedoch unmöglich zu wissen, welcher Punkt einem bestimmten Krümmungshalbmesser entspricht.

Die bisher angewendete Methode ist folgende:

1. 3 oder 4, zirka 40 bis 50 cm lange Stangenabschnitte des zu krümmenden Profils vorbereiten.
2. Einen Stangenabschnitt zwischen die, auf eine vermutlich passende Position zur Erreichung des gewünschten Krümmungshalbmesser eingestellten Biegewalzen, einführen.
3. Die Biegung ausführen.

Sollte der erreichte Halbmesser dem gewünschten entsprechen, kann die Arbeit fortgesetzt werden. Wir empfehlen die Position beider einstellbarer Walzen, für einen weiteren zukünftigen Gebrauch, schriftlich festzuhalten.

Sollte der Biegungsdurchmesser zu klein oder zu groß sein, ist die rechte Walze entsprechend zu korrigieren und durch Einführung des zweiten Profilstangenabschnittes die Probe so lange zu wiederholen, bis der geforderte Halbmesser erreicht wurde.

ANMERKUNG: - Es ist sehr wichtig, daß diese Proben stets mit geraden Stangenabschnitten (niemals mit gekrümmten und danach gerichteten) und stets mit den gleichen Eigenschaften, ausgeführt werden. Anderenfalls würden die Resultate verfälscht werden. Wir möchten nochmals wiederholen, daß die Präzision der Krümmungshalbmesser ausschließlich von der Materialgleichkörnigkeit der unterschiedlichen Profilstangen abhängt. Sollte sie wie häufig vorkommt nicht entsprechen, ist eine weitere Anpassung auszuführen oder eine "Kalibriervorrichtung" ii anzufordern, die auf Anfrage lieferbar und in den meisten Fällen sehr nützlich ist.

ARCHIMETRO

Die Firma TAURING hat als erste einen Biegungs-Radienmesser erfunden und entworfen, der sich in den meisten Fällen als sehr nützlich zeigt. Mit dem "Archimetro" iiiermöglichst es sich die Krümmungshalbmesser so zu messen, ohne daß die Profile von der Maschine genommen werden müssen. Die vom Archimetro gegebene Angabe heißt Stich, die mit einer besonderen Umrechnungstabelle in einen Krümmungshalbmesser umgerechnet werden kann. Das Archimetro ist lieferbar auf Anfrage. (Fordern Sie den Sonderkatalog an.)

Diese Kapitel ist in der Betriebsanleitung über die numerische Steuerung ausführlicher beschrieben.

BERECHNUNGSMETHODEN ÜBER CHARAKTERISTIKEN EINES BOGENS

Halbmesserberechnung bei Angabe der Sehnenlänge und der Bogenhöhe

Wer sich im alltäglichen Leben mit der Umstrukturierung von Bauwerken beschäftigt, oder einige Bogenschalungen zu bilden hat, steht manchmal sehr unregelmäßigen Arkaden oder Lehrbögen gegenüber, bei welchen selbst mit Hilfe des Archimetro es unmöglich ist den Krümmungshalbmesser abzulesen.

In diesen Fällen ist es einfacher die Gesamtbreite der Arkade und die Höhe des Gewölbes abzumessen.

Ein andermal werden Holz- oder Pappeschablonen geliefert, die die Form des Gewölbes darstellen.

Auf der Walzenbiegemaschine, während der Biegung eines Profils, können wir das Biegeergebnis nur durch Anwendung des Archimetro überprüfen, um anschließend seine gegebene Bogenhöhe in den Krümmungshalbmesser umzuwandeln.

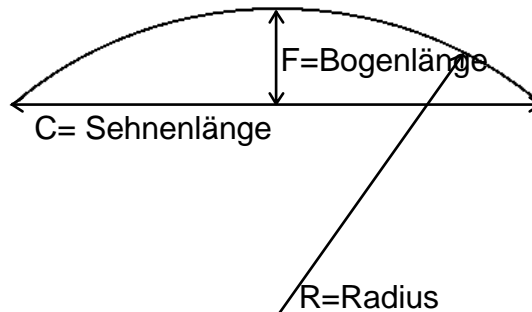
Hierzu wird folgende Anwendungsmethode empfohlen:

Man mißt die Gesamtbreite des Gewölbes. Der Krümmungshalbmesser hat natürlich ein konstanter Halbmesser zu sein, beziehungsweise ein Rundbogen oder abgeflachter Rundbogen zu sein.

Danach mißt man die Höhe des Gewölbes, beziehungsweise den Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Sehnenlänge, am höchsten Punkt des Gewölbes. Wenn es sich um einen Rundbogen handelt, entspricht die Höhe des Gewölbes der Hälfte der Breite, somit dem Krümmungshalbmesser.

Beispiel:

Man berechnet den Krümmungshalbmesser des Gewölbes mit der u.a. Formel.



Um das Ablesen vom Archimetro über die mitgelieferte Tabelle ausführen zu können, ist der Krümmungshalbmesser in die Bogenhöhe umzuwandeln.

$$R = \frac{F}{2} + \frac{C^2}{8 \times F}$$

Diese Operation kann auch mit der folgenden Formel umgekehrt ausgeführt werden.

$$F = R - \sqrt{R^2 - \frac{C^2}{4}}$$

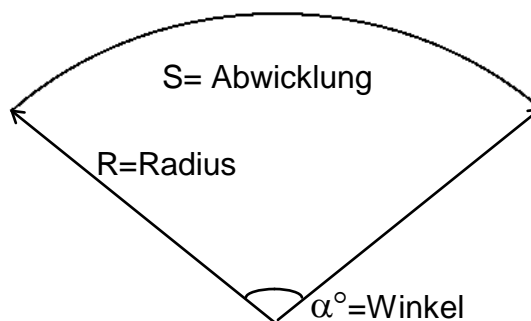
Berechnung der Abwicklung eines Bogens vom Winkel aus und umgekehrt.

Ein gekrümmter Abschnitt kann unterschiedliche Entitäts bestimmende Charakteristiken haben.

Im vorhergehenden Abschnitt konnten wir sehen, wie wir den Krümmungshalbmesser bei Angabe der Sehnenlänge und Bogenhöhe erhalten.

Nun sehen wir, wie wir die Bogenabwicklung bei Angabe der Winkelöffnung und des Krümmungshalbmessers erhalten.

Wir nehmen als Beispiel den vorhergehenden Bogen.



Man berechnet die Abwicklung des Bogens "S" bei Angabe des Krümmungshalbmessers "R" und Winkelöffnung "α"

$$S = R \times \Pi \times \frac{\alpha^{\circ}}{180^{\circ}}$$

Die umgekehrte Formel zur Berechnung der Winkelöffnung "α" ist bei Angabe des Krümmungshalbmessers "R" und Abwicklung "S" folgende:

$$\alpha^{\circ} = \frac{S \times 180^{\circ}}{R \times \Pi}$$

MAXIMALE BIEGUNGSKAPAZITÄT

Die Maschine ist so entworfen und gebaut worden, um Biegebearbeitungen von Profilen mit einem maximalen Widerstandsmoment¹ mit genau festgelegten Grenzen, auszuführen.

Es gibt einige Formeln zur Berechnung des “Widerstandsmoments” der Profile. Hierbei sind natürlich die mechanischen Charakteristiken des Widerstands des zu krümmenden Materials zu berücksichtigen.

Der Widerstand eines Profils ist das Ergebnis des “Widerstandsmoments” multipliziert mit dem Materialwiderstand.

Einige der gebräuchlicheren Profile sind im Maschinenprospekt unter Angabe der jeweilig maximal zugelassenen Maße, aufgeführt.

Die Maschinenkapazitäten beziehen sich auf Werkstoffe mit einem Widerstand der nicht über 40 kg/mm² liegt.

Die im Maschinenprospekt angegebenen maximalen Kapazitäten sollten, selbst wenn der zu realisierende Krümmungshalbmesser sehr weit ist, niemals überschritten werden.

¹ Charakteristiken des Profilschnittes auf Grund seiner Geometrie. Das Kennzeichen ist W und man messt ihn in mm³

FAKTOREN, DIE DAS BIEGUNGSRESULTAT BEEINFLUSSEN KÖNNEN

MATERIAL

Einige Werkstoffe eignen sich gut, andere dagegen weniger zum Krümmen. Aluminiumlegierungen zum Beispiel, haben häufig eine sehr gleichgekörnte Komposition, d.h. dehn- und streckbar und reagieren somit gleichmäßig auf die ihnen auferlegten mechanischen Spannungen für die Bestimmung einer plastischen Formänderung.

Andere sehr eisenhaltige Werkstoffe, lassen sich, obwohl sie eine nicht gleichgekörnte Struktur haben trotzdem krümmen, und reagieren sehr häufig mit unerwarteten Rückfederungen nicht immer gleicher Intensität, oder krümmen sich mit unterschiedlichen Halbmessern. Es kann somit vorkommen in der gleichen Profilstange Unterschiede vorzufinden.

Ab und zu trifft man zwischen der einen und anderen Warenmenge bedeutende Härteunterschiede an, die das bis gestern noch akzeptierbare Biegungsresultat abändern können.

Auch bei den Aluminiumlegierungen kann zum Beispiel eine Stange unmittelbar nach dem Fliesspressen ein vollkommen anderes Verhalten haben gegenüber einer "ausgelagerten"¹ Stange.

STÄRKE

Manchmal bestehen, insbesondere bei Rohren, Unterschiede im Krümmungshalbmesser, bedingt durch Stärkeschwankungen zwischen dem einen und dem anderen Rohr. Leider läßt sich jedoch die Stärke nur sehr schlecht messen, um die etwas stärkeren von den etwas dünneren zu trennen, um somit die einen und die anderen in unterschiedlichen Walzenpositionen krümmen zu können.

Eine häufig für die Aussortierung angewendete Methode besteht darin, die Stangen alle möglichst gleich groß zu schneiden und sie anschließend einzeln abzuwiegen, um sie ihrem Gewicht entsprechend, d.h. die schwereren (die stärkeren) von den leichteren (dünnere), zu trennen.

TEMPERATUR

Es mag komisch klingen, jedoch die Materialtemperatur während des Krümmens beeinflußt sehr das Biegungsresultat.

Das Material sollte vor dem Rundwalzen auf Raumtemperatur gebracht werden, um Temperatur bedingte Biegungsunterschiede zu vermeiden.

Denn tiefe Temperaturen beeinflussen, mit sehr hohen Unterschieden, negativ das Biegungsresultat.

Wir empfehlen deshalb ein während den Wintermonaten außerhalb der Werkshalle gelagertes Rohr- oder Profilbündel, um es auf Raumtemperatur zu bringen, mindestens 6 - 8 Stunden vor dem Biegen (bei einer Innentemperatur von mindestens 17°C), hereinzuholen.

VERZIEHEN

Ein nicht ganz gerades Rohr oder Profil, kann nicht fehlerfrei gekrümmt werden, da die von den Biegungswalzen gebildeten Stützpunkte sich im Augenblick indem sie ein bereits gekrümmtes Profil oder eins in entgegengesetzter Richtung gekrümmtes Profil zu biegen haben, in einer unterschiedlichen Arbeitposition befinden. Dies ist die erste geometrische Problemstellung.

Die zweite strukturelle Problemstellung dagegen entsteht, wenn die Maschine auf eine Profilzone trifft, mit einer bereits erfolgten plastischen Formänderung und einer unberührten Zone. Die beiden Zonen, werden sich während des konstanten Drucks der Walzen unterschiedlich zum Nachteil der Krümmungsgleichartigkeit verhalten.

¹Die Materialerhörtung ist bedingt durch eine Lagerungszeit bei unterschiedlichen Temperaturen und Umweltbedingungen.

BEUGUNG DER ZU KRÜMMENDEN STANGE

Wie bereits erwähnt ist die Stange, insbesondere wenn sie sehr lang ist, durch Böcke abzustützen um eine Beugung zu vermeiden. Da tatsächlich am Anfang, während der Schlangenausführung, wenn die zu krümmende Stange noch dazu neigt sich zu beugen, die ersten Windungen einen kleineren Biegungshalbmeser erhalten, der sich nach und nach steigert, wenn das Stangengewicht und die Stangenbiegung nicht mehr auf die Krümmung der bereits verkürzten Stange, einwirken.

Die Böcke dürfen natürlich auch keinen Druck nach oben hin ausüben, da man sonst eine entgegengesetzte Wirkung verursachen würde.

GLEICHGECÖRNT FÜLLUNG

Manchmal ist man gezeugen einige Profile mit Sand oder anderem Material zu füllen, um ein Zerdrücken während des Krümmens zu vermeiden.

Sollte die Füllung an einigen Punkten weniger fest gelagert sein, kann es zur Bildung gekrümmter Stellen kommen, die zu einer nicht konstanten, sondern segmentierten Biegung führen.

Auf dieses Problem trifft man auch bei der Biegung von Sonderprofilen, mit Ösenbohrungen oder anderen Bearbeitungen, die die Schnittfläche verändern.

ABSCHLUSS

Alle o.a. Umsichtigkeiten sind geltend, wenn die Maschine sich in einem guten Zustand befindet. Sollte sich zum Beispiel ein Druckverlust des Hydrozylinders mit einem entsprechenden Höhenverlust ereignen, ist das Problem der Maschine zuzuschreiben. In diesem Fall ist der Eingriff des technischen Personals für eine Schadensbehebung erforderlich.

Um festzustellen, ob die Ursache eines Biegungsproblems der Maschine zuzuschreiben ist oder mit anderen Faktoren des Profils verbunden ist, empfehlen wir die Position der Biegewalzen während der Abwicklung der Biegungsbearbeitung zu überprüfen. Besser wäre jedoch die Anwendung eines auf dem Maschinenkörper angebrachten Komparators, der die Bewegung auf dem Wellenträgerschlitten über einen Fühler abliest. Sollte die Position während der Biegung ständig stufenförmig abnehmen, ist das Problem der Maschine zuzuschreiben, anderfalls liegt die Ursache am Profil.

7 ABSCHNITT - RÖHRENFÖRMIGE NORMALPROFILE

ALLGEMEINES

Die röhrenförmigen Profile sind in fast allen Fällen mit Sonderwalzen zu biegen. Diese Walzen müssen eine halbrunde Kehle für die Biegung von Rundprofilen und eine rechteckige oder viereckige Kehle für die Biegung von viereckigen oder rechteckigen Rohren haben.

Sie sind unter Berücksichtigung einiger Regeln herzustellen, die eine Biegung mit (oder ohne) Füllung mit einer äußerst minimalen Verformung, erlaubt.

Jeder Rohrdurchmesser muß auf jeden Fall einen Walzen-Dreier-Satz mit entsprechender Kehle haben, selbst wenn der Unterschied nur wenige Millimeter beträgt.

Bei viereckigen oder rechteckigen Rohren können zusammensetzbare Walzen angefertigt werden, bestehend aus zusammensetzbarer Flansche und Einsatz.

Unsere Geschäftsstelle vermittelt Ihnen gerne bestmögliche Lösungen, mit minimalstem Kostenaufwand für eine evtl. Anfertigung von zusammensetzbaren Walzen, um den für jedes Maß erforderlichen Kauf von einem Walzen-Dreier-Satz, umgehen zu können.

Hierzu sind die genauen Maßangaben aller zu biegender röhrenförmiger Profile, mit der Biegsposition (15 - 16 oder 17) mitzuteilen.

Position 11 e 12 - Rundrohre mit starken und schmalen Wänden

Das Rundrohr steht in verschiedenen Materialausführungen zur Verfügung wie z.B. aus gewalztem, gezogenem, geglühtem Stahl usw., oder Messing, Aluminium oder anderen Legierungen.

Das Verhalten der Rohre ist überwiegend ähnlich; einige erfahren eine größere Formveränderung und Fältchenbildung, als andere, die dagegen unrunder werden.

Die für die Biegung am meist verwendeten, sind die sogenannten Mobiliarrohre, die überwiegend als Komponenten in der metallischen Einrichtung Anwendung finden, sowie die Stahlbaurohre, die zum größten Teil in der Realisierung von Metall- oder Hydraulikstrukturen erforderlich sind.

MOBILIARROHR

Bei der metallischen Ausstattung haben wir zum Beispiel auch das Messingrohr, das zur Herstellung von Bettkopfen, Stühlen, Tischen oder anderen Gegenständen, eines gewissen Einrichtungsstiles, erforderlich ist.

Bei der Biegung von Mobiliarrohren, greift man auf eine Bearbeitungsausführungen über, wobei die Abstufung der Oberflächenbeschaffenheit, der Rundheit sowie der Formharmonie von bedeutender Wichtigkeit sind.

Das Mobiliarrohr ist überwiegend dünn, da es für Gestelle zur Anwendung kommt, die keine große Last abstützen und leicht verrückbar sein müssen.

Die Walzenbiegemaschine ist mit Walzen ausgestattet, die einen dem Rohrdurchmesser entsprechenden Kehlen-durchmesser haben, die Biegungen ausführen ohne großes Eiern, selbst bei einem relativ kleinen Krümmungshalbmesser.

- Sollte es sich bei der auszuführenden Form um einen Ring oder nur um einen Teil eines Kreises handeln, bestehen keine sonderbaren Probleme, d.h. es kann eine komplette 6 Meter lange Stange mit Nahschritt gebogen und dabei eine Reihe von radialförmig geschnittenen Ringen erhalten werden, wie im Kapitel angeben.
- Zeitweilige umliegende Raumbeanspruchung mit eigens dazu bestimmten Böcken kennzeichnen

Die Realisierung von Teilen eines Kreise oder geraden Teilen kann manchmal Probleme mit sich bringen. Eins davon ist die Verformung am Biegungsanfang und -ende, dort wo die Biegungswalze, aufgrund ihrer hydraulischen Einstellung, eingegriffen hat, um eine dem Krümmungshalbmesser entsprechende Verformung einzugeben.

Zum Beispiel: Ein dünnes Rohr, das zwischen 2 geraden Abschnitten um 90° gebogen wird, kann sich zwischen der Krümmung und den beiden geradlinigen Abschnitten als verformt ergeben. Außerdem lassen sich die 90° nur sehr

schwierig einhalten, wenn man berücksichtigt, daß der Walzenrotations-Stop diese Gradation bestimmt und über die Pedalsteuerung betrieben wird.

Wir könnten somit sagen, daß eine Rohrbiegemaschine auf Matrize arbeitend, (nicht im Herstellungsprogramm der Firma Tauring inbegriffen), die geeignetste Maschine für die Biegung von Rohren mit verschiedenen Gradationen ist. Dies gilt jedoch nur für kleine Krümmungshalbmesser.

Das Mobiliarrohr, mit seinen leichten und harmonischen Biegungen, wird in vielen Fällen mit wechselndem Radius gebogen, in welchen die Walzenbiegemaschine der SLALOM-Serie ihren größten Einsatzbereich findet.

STARKE ROHRE

Wie wir bereits erwähnten, gehören die starken Rohre oder Stahlbaurohre in den meisten Fällen zu Metallstrukturen, die keine besonderen ästhetischen Anforderungen fordern. Außerdem, erfahren starke Rohre keine große Fältchenbildung zwischen dem geraden Abschnitt und dem gebogenen Abschnitt.

Ferner benötigen diese Rohre keine wechselnden Krümmungshalbmesser.

Wenn die Maschine für eine maximale Biegekapazität eines Mobiliarrohres mit Durchm. 60 und Stärke 2mm entworfen wurde, ist zu berücksichtigen, daß es nicht möglich ist ein Stahlbaurohr mit einem Durchm. von 60,3 und Stärke zwischen 3 und 4 mm damit zu biegen.

Position 15 - Viereckrohr

Bei einem Viereckrohr handelt es sich um ein Profil, das während der Biegung beachtlichen Verformungen unterliegt.

Die besten Bedingungen erhält man bei der Biegung von starken, jedoch nicht zu großen Schnittflächen, selbst wenn ab und zu mehrere Durchgänge erforderlich sind, um den gewünschten Durchmesser zu erhalten.

Bei Sonderprofilen, insbesondere wenn sie sehr schmal sind, zeigt sich eine Sandfüllung oder anderes Material als erforderlich.

Die Defekte, die man feststellen wird sind: Plisseebildung an der Krümmungsinneiseite, Formänderungen an den seitlichen Teilen des Profils, totale Profilerschlaffung.

Handelt es sich um ein starkes Rohr, verringern sich diese Defekte, auch wenn sie nur sehr schwer vollkommen zu beseitigen sind.

Die an der Innenseite entstehende Plisseebildung, wird häufig da durch gelöst, indem die obere Walze leicht konvex ist, und an der in Frage kommenden Stelle eine leichte Konkavität eingepreßt wird. Diese wird an Stelle der Plisseebildung, häufig eher akzeptiert. Hierbei ist es natürlich nicht möglich Walzen mit zusammensetzbaren Einsetzen anzufertigen, sondern es wird die Anfertigung eines Einsatzes für jede Rohrdimension erforderlich.

Auf den Maschinen der SLALOM-Serie empfiehlt sich jedoch stets die Anwendung von Integralwalzen.

Positionen 16 e 17- Flach und hochkant gekrümmtes Rechteckrohr

An dieser Stelle können wir sagen, daß die Beschreibung über das Viereckrohr, ebenso wie für das in den Positionen 16 und 17 gebogene Rechteckrohr geltend ist.

In den meisten Fälle sind die zusammensetzbaren Sonderwalzen erforderlich.

Die Biegung, wie in Position 17 (flach) verlangt häufig die Anwendung der Verstärkungszugstangen.

Es sollte einen nicht überraschen, wenn das gleiche gebogene Rohr in Position 16 (hochkant) sich weniger verformt als in Position 17 (flach).

Auch für diese Profile ist die Ausführung von mehreren Durchgängen zu empfehlen.

8. ABSCHNITT - SONDERPROFILE

Die Modelle der SLALOM-Baureihe eignen sich nicht für die Biegung von Sonderprofilen. Für diese Bearbeitungen raten wir mehr zu den Biegewalzmaschinen mit drei Walzen, die sie in großer Anzahl im Fertigungsprogramm der Firma Tauring finden können.

Einige Profile könnten evtl. mit einer guten Füllung und mit nicht zu verkleinerten Krümmungshalbmessern gebogen werden.

Die Sonderprofile können der verschiedensten Art, Material und Form sein.

Da es unendlich viele Typen davon gibt, begrenzen wir uns nur über die allgemein gebräuchlicheren zu sprechen wie die Sonderprofile aus Aluminium oder Eisen für Türen und Fenster.

Dieses Kapitel gruppiert sehr oberflächlich einige Hauptregeln unserer und jener unserer treuesten Kunden gesammelten Erfahrungen, denen wir für ihre Zusammenarbeit, die es ermöglichte die Resultate ihrer Erfahrungen zu veröffentlichen, danken möchten.

Auch Sie, werden ganz sicher Erfahrungen sammeln, die vielleicht noch nicht einmal in dieser Anleitung schriftlich festgehalten werden können, die jedoch jedesmal die Resultate Ihrer Arbeit verbessern werden.

Bei der Anfertigung von Walzen und Ausrüstungen für Sonderprofile, fordert die Firma Tauring, frachtfrei, stets einige Stangenabschnitte in der Länge von 1,5 - 2 Metern des zu biegender Profils an, die zur Anfertigung und Abnahme der Ausrüstungen verwendet werden.

Dies erfolgt auch bei sehr normal gebräuchlichen Profilen.

Der Kunde ist zur Teilnahme an der Abnahme, und um seine Zustimmung über die Biegequalität, eingeladen.

Die Ausrüstungen kommen, mit oder ohne Maschine, stets zusammen mit einem Stangenabschnitt des gebogenen Profils zum Versand, zum Nachweis des erreichten Biegeergebnisses.

Die Problematik der röhrenförmigen Sonderprofile wird in offene und geschlossene Profile unterteilt.

RÖHRENFÖRMIGE PROFILE

PROFILE AUS ALUMINIUM

Es handelt sich hierbei um jene die am häufigsten bei der Anfertigung von Türen und Fenstern, sowie für Strukturen des Bauwesens, Anwendung finden. Diese können je nach der Verfahrensart unterschiedlicher Härte sein.

Wir empfehlen eine mittlere Härte, nicht zu hart und nicht zu weich, um einen Bruch oder Quetschen zu vermeiden.

Handelt es sich um ein Profil aus Aluminium, das zur Realisierung von gebogenen Türen und Fenstern bestimmt ist, finden wir "Z", "T" oder "L"-Formen vor, und eine "Kammer"¹, die zirka zwischen 20 bis 50 Millimeter betragen kann. Diese nennen sich Profile mit tiefer Kammer, und überdimensionierte Profile.

Es gibt auch Profile mit "Schmelzschnitt", d.h. wenn der Schnitt aus zwei Aluminium-Elementen besteht, die durch einen Isolier-Kunststoffeinsatz zusammen gehalten werden. Diese Profile, die sehr häufig in jenen Ländern mit hohen Temperaturschwankungen Anwendung finden, haben die Eigenschaft das Fenster- und Türenaußenteil von der Innenseite zu isolieren, da Aluminium aufgrund seiner guten Leitfähigkeit, anderfalls Wärme weiterleiten und Kondenswasser bilden würde.

Auf diese werden normalerweise sogenannte Kammerglasscheiben montiert, die aus zwei separaten Schichten bestehen. Wir werden noch auf die Glasfeststeller-Profile mit Kammerglasscheiben hinweisen

Zum Abschluß sprechen wir noch über die verstärkten Türen und Fenster, die in Banken und in anderen Bauwerken, dort wo die Stärke und die Undurchdringlichkeit grundlegend sind, Anwendung finden. Auf diese Türen und Fenstern wird schuß- und einschlagsicheres Glas montiert. Diese Profile haben die Eigenschaft über eigens dazu bestimmte Einsätze zu verfügen, wo passende Stahlstangen eingeführt werden, die das Profil aus Aluminium armieren. Das verstärkte Profil ist natürlich mit eingeführter Armierung zu biegen.

¹Man spricht von Kammer, wenn man die Höhe der geschlossenen Seite des röhrenförmigen Profils angibt.

An dieser Stelle könnten wir eine Untersuchung über jene Profile aufstellen, die für den Bau von durchlaufenden Fassaden, Kuppeln und Tunnels bestimmt sind, oder für Gebäude wie große Kaufhäuser, Hochhäuser, Abfertigungsgebäude (auf dem Flughafen) und andere Gebäude mit großen architektonischen Strukturen.

Diese Profile sind im wesentlichen aus einem röhrenförmigen Teil gebildet mit Höhen, die zwischen 50 mm bis 150-200 mm schwanken können, und mit zwei Flanschen.

Diese Profile erfordern aufgrund ihrer Dimensionen den Einsatz von sehr robusten Maschinen, die im Walzenbiegemaschinen-Programm der Firma Tauring zur Verfügung stehen.

ALLGEMEINES

Jede Schnitttype aus Aluminium verlangt für diese Profiltypen einen spezifischen Satz bestehend aus drei Walzen. In den meisten Fällen lassen sich mit einem kompletten Satz bestehend aus 8 Walzen die "Z"-, "T"- und "L"-Profile biegen, die die Profilgesamtheit für öffnende Türen und Fenster bilden. Hierzu sind für jedes Glasfeststellerprofil ein Satz bestehend aus drei Walzen erforderlich.

Die rohrförmigen Profile verlangen in den meisten Fällen eine Biegung mit Füllung. Es handelt sich hierbei die Profilkammer mit Sand oder andere Werkstoffe zu füllen, um während der Biegung ein Quetschen oder eindeutige Schnittflächenveränderungen zu vermeiden.

FÜLLUNG DER PROFILE

Es bestehen verschiedene Füllungswerkstoffe und -methoden. Wir begrenzen uns auf eine kurz zusammengefaßte Beschreibung der am meist zur Anwendung kommenden Methode und zwar mit Sand.

Als erstes ist eins der beiden zu biegenden Stangenenden abzudichten, um ein Herausfließen des Sandes zu vermeiden. Hierzu wird häufig ein leicht keilförmig geschnittener Holzstößel verwendet, um ihn im Inneren der Kammerwände einspannen zu können. Eine weniger angewendete Methode, allerdings unserer Meinung nach auch sehr zweckmäßig, ist der Verschluss durch Mastix, oder anderem von Hand verformbaren Material. Um die anzuwendende Menge zu reduzieren, kann auch ein Stück Polystyrol oder Holz benutzt werden, das wesentlich kleiner ist als die Kammer und nur eine rein volumetrische Funktion übernimmt.

Nachdem eine Überprüfung auf noch evtl. Öffnungen erfolgte, ist das Profil mit der geschlossenen Seite in senkrechte Position zu bringen. Den Sand bis zum oberen Rand einfüllen. Danach das Profil so klopfen, daß der Sand sich setzen kann. Diese Operation ist so oft zu wiederholen, bis der Sand sehr kompakt¹ ist.

Die Seite des Profils ist mit der gleichen Methode zu schließen.

Das Profil biegen.

Das Verschlusssystem mit einem verformbaren Material, anstelle von einem keilförmig geschnittenen Holzstößel, hat die folgenden Vorteile:

- Es verhindert den Schnittanfang und das Schnittende zu verformen, wodurch die Walzen während der Einführung und Ausziehung beschädigt werden könnten.
- Es verhindert den Schnitt an jener Profelseite, um den Sand wieder herauslaufen zu lassen, und die damit verbundene durch den Sand verursachte Verartung der verwendeten Maschine.
- Das verformbare Material kann wieder verwendet werden, Holz dagegen nicht.
- Die Ausführungsschnelligkeit der Arbeit.
- Es ist nicht erforderlich für jedes zu biegende Profil einen Holzstößel anzufertigen.

Es gibt auch noch andere Füllungsmethoden wie z.B. mit Holzlatten², niedrigschmelzende Metallegierungen³, Teerhaltiges Material, Pech usw.

¹Es empfiehlt sich die Anwendung eines Böffelhammers, um nicht zu stark auf das Profil schlagen zu können, oder einer Maschine mit Rüttelvorrichtung..

²Meistens kommt aufgrund seiner optimalen Biessamkeit und Inkompressibilität, Spanholz zur Anwendung.

³Es handelt sich hierbei um Metallegierungen auf der Grundlage von Blei und Zinn, die Schmelztemperaturen erreichen, die um 70 Grad Celsius liegen..

MONTAGE UND ANWENDUNG VON SONDERWALZEN

In den meisten Fällen, werden die Walzen aus unlegiertem Stahl hergestellt, der eine gute Härte und Dauerhaftigkeit garantiert. Sehr selten und nur auf Anfrage, werden sie aus Nylon oder anderem Kunststoff hergestellt, der während den einzelnen Biegungszyklen Veränderungen unterliegt, die die geometrischen Charakteristiken aufgrund der immer mehr verzogenen Biegungen, modifiziert.

Die Ursache ist sehr einfach. Dort wo es wichtiger ist den Punkt der Schnittfläche abzustützen, neigt Kunststoff dazu, selbst harter, da er gegenüber Aluminium weicher ist, nachzugeben. Es kommt somit zu jenem Ausbleiben, das die Walze unter ursprünglichen Konditionen, für eine einwandfreie Biegung hätte geben können

Eine Walze besteht normalerweise aus zwei Flanschen und einem Einsatz. Die Flanschen bleiben immer die gleichen, während die Einsätze je nach Schnitt variieren.

Die aus Stahl hergestellten Walzen sind auf die Biegung von rohen, eloxierten und lackierten Profilen angepasst.

Jede Walze ist jedoch gut gereinigt, ohne Reste und ungeschmiert zu verwenden. Die Reinigung ist nach jeder Biegung zu kontrollieren.

Das Profil sollte, an den an Abreibungen ausgesetzten Stellen wie die Seitenteile, vor Einführung zwischen die Walzen, gut gereinigt und geschmiert sein. Es ist zu vermeiden, die dem Wälzen ausgesetzten Stellen zu schmieren, wie zum Beispiel jene Stellen, die mit dem Rücken der Walzen in Kontakt kommen, um ein gutes Mitnehmen nicht zu gefährden.

Für die Schmierung dieser Stellen, empfehlen wir eine 50%ige Mischung aus Öl und Dieselöl, oder die Anwendung von silikonhaltigen Schmiermitteln, im Handel als Sprayflasche erhältlich.

Für die Montage der Walzen ist die Signierung zu beachten.

Es ist wichtig, daß diese in Richtung des Bedienungsmannes bleiben.

Es ist absolut erforderlich den gewünschten Krümmungshalbmesser in einem einzigen Durchgang auszuführen, da es nicht noch einmal zwischen die Walzen eingeführt werden kann.

Nach erfolgtem Walzengebrauch sind sie mit einem rosthindernden Ölfilm wieder bei Seite zu legen. Hierbei sind Stöße jeglicher Art zu vermeiden.

KERNE

Es gibt zwei Kernarten: Kurze Kerne oder Stiftkerne und lange Kerne.

Für die Türen- und Fensterprofile, werden am häufigsten die kurzen Kerne angewendet, die aus einem harten und widerstandsfähigen Kunststoff hergestellt werden. Die langen Kerne werden aus PVC hergestellt und sind sehr biegsam.

Die kurzen Kerne oder Stiftkerne, arbeiten eingespannt zwischen der oberen Walze und dem Profil. Seine Funktion besteht darin die Profilflansche dort zu stützen, wo die formgebende Bearbeitung der Walzen nicht eingreifen kann.

Da die obere Walze häufig glatt ist, erlaubt sie dem Kern den richtigen Druck, um sich mit dem Profil ohne ein Überholen zu erlauben, einzuklemmen.

Lange Kerne

Wenn die kurzen Kerne nicht angewendet werden können, sind jene langen zu verwenden. Es handelt sich hierbei um PVC-Streifen, die maßgerecht gearbeitet und geschnitten sind, und die über die gesamte Profillänge so einzuspannen sind, daß sie einen Schlitz oder Flansche abdecken, die auf andere Art und Weise nicht aufhaltbar sind. Diese Streifen dürfen nicht sehr lang sein, und somit hat das zu biegende Profil eine begrenzte Länge zu haben.

Die für diese Profile zur Anwendung kommenden Walzen sind extra so hergestellt, daß die langen Kerne während des Walzendurchgangs nicht zu entfernen sind.

Diese Kerne werden, bei einer gewissen Länge zur Durchführung der Biegeproben, gewöhnlich von der Firma Tauring geliefert.

Da es sich hierbei um ein leicht auffindbares Material und einer nicht schwierigen Anfertigung handelt, kann es direkt vom Kunden beschafft und in den gewünschten Längen hergestellt werden.

PROFILEISEN

Für die Schließvorrichtungen wie Türen und Fenster gibt es auch Profile aus Eisen. Diese bestehen in den meisten Fällen aus Blech mit einrollprofilierem Stahl.¹

Diese Profile ähneln sehr häufig von der Form her den Profilen aus Aluminium, ohne jedoch den Sicken, die man durch Extrusion erhält. Nachdem diese röhrenförmigen Profile die Profilwalzmaschine verlassen haben, kann zur Bildung eines geschlossenen Schnittes, der Schweiß- oder Falzvorgang ausgeführt werden. Ein gefalztes Profil kann nicht gebogen werden. Ein geschweißtes Profil dagegen kann gebogen werden, allerdings nicht ganz ohne Probleme.

Die kastenförmigen Profile für Schließvorrichtungen wie Türen und Fenster sind, wie wir bereits erwähnten, aus Stahlblech, einem sehr hartgezogenen Material, das wesentlich schwieriger zu biegen ist als Aluminium.

Die Stärke spielt eine sehr große Rolle, da bei einem dünnen Profil sich nur sehr schwer die durch die Biegung entstehenden Verformungen (Plisseebildung, Zerdrücken usw.) vermeiden lassen.

In fast allen Fällen ist eine gute Profilfüllung erforderlich, die wie zu den röhrenförmigen Aluminium- Profilen beschrieben, ausgeführt werden kann.

Das Glasfeststell-Profil besteht meistens aus einem Rohr mit Viereck-Schnitt (wie in Pos. 15), daß anstatt durch Einspannen wie bei den Aluminiumprofilen, mit Schrauben dagegen befestigt wird.

Wenn wir uns für einen Augenblick von den Schließvorrichtungen abwenden, finden wir die Anwendung dieser röhrenförmigen Eisenprofile in der Herstellung von Strukturen und Schutzvorrichtungen für eine Erdbewegungsmaschine, wie zum Beispiel die Kabinen der Bagger. In diesem Fall ist die Stärke, die Festigkeit dieser Profile gegen evtl. Stöße eine besondere Rolle einnimmt, sehr wichtig. Die Biegung verursacht in dieser Situation keine bedeutenden Schwierigkeiten. Die Maschinendimension hat natürlich entsprechend der Profilstärke zu sein.

Die Kerne kommen hier selten zur Anwendung, da diese Profile nur selten über Flansche oder seitliche Sicken verfügen.

Die Beschreibungen zu den kurzen und langen Kernen, könnte abgesehen davon, daß das Material härter ist, auch für diese Profilart gültig sein.

ABSCHLUSS

Über diese Profile wäre eigentlich nicht mehr viel zu berichten.

Abgesehen davon, daß jedes Profil auch für unsere Techniker neue und unterschiedliche Fragwürdigkeiten mit sich bringen kann.

Aus diesem Grunde empfehlen wir während der Ausführung der Ausrüstungsabnahme anwesend zu sein, um zusammen verstehen zu können welchen richtigen Operationen es bedarf, um die besten Biegeergebnisse zu erreichen.

Wir möchten nochmals daran erinnern, daß ein gleichgekörntes Material und die Gleichförmigkeit der Maße, sowie die Geometrie der Profile eine äußerst wichtige Rolle bei der Biegeausführung spielen.

Da dies, abgesehen von der Konstanz der Krümmungshalbmesser, die effektive Biegemöglichkeit beeinflussen kann. Denn, die für einen besonderen Profiltyp extra angefertigten Walzen, können sich Profilen mit anderen Maßen, selbst wenn es sich nur um wenige Dezimillimeter handelt, nicht anpassen.

¹ Das Einrollprofil besteht darin einen Blechstreifen nach einer besonderen Zeichnung zu formen, um daraus einen präzisen Schnitt zu bilden. Für das Einrollprofil kommen Maschinen, mit verschiedenen Walzenstadien, jede mit einer unterschiedlichen Form zur Anwendung, die, während das Blech die einzelnen Stadien durchgeht zur Erreichung der gewünschten Profilform führen.

OFFENE PROFILE

ALUMINIUMPROFILE

All jene Profile, die keine geschlossenen Schnitte aufweisen, heißen offene Profile, beziehungsweise Profile, die nicht gefüllt werden können.

Auch von diesen Profilen, die üblicherweise durch Extrusion gewonnen werden, gibt es unzählige Formen und Anwendungen.

Im Bereich der Schließvorrichtungen finden wir die gleichen Profile, jedoch als "Z"-Profile, die anstatt einen geschlossenen einen offenen Schnitt haben.

Wir raten bei dieser Profiltypen von einer Biegungsausführung ab, und empfehlen die geschlossene Type mit einer erheblichen Einsparungen hinsichtlich der Materialbeschaffung und erforderlichen Ausrüstungen.

Auch bei den Glasfeststellern handelt es sich um offene Profile.

Bei Baustrukturen sind offene Profile für diese Anwendungszwecke übrigens allgemein üblich. Diese benötigen ebenfalls Sonderwalzen und bei besonders breiten Profilen ist die Maschine mit längeren Wellen auszurüsten und die Anbringung von Verstärkungszugstangen erforderlich.

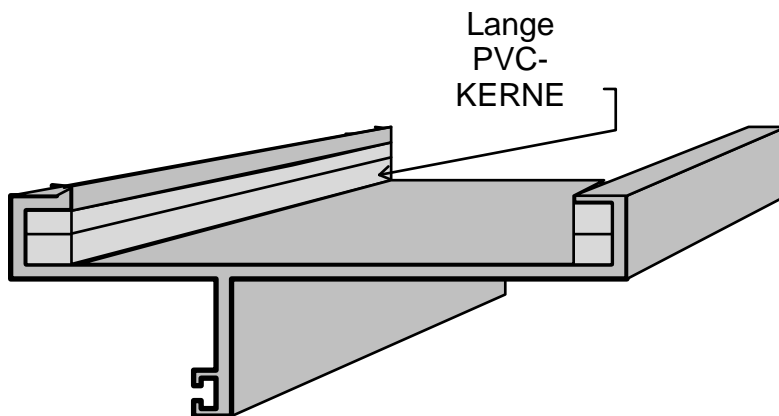
KERNE

Bei offenen Profilen ist die Anwendung von langen Kernen gebräuchlicher. Denn Stiftkerne können bezüglich des Mitnehmens, Probleme verursachen, da die von ihnen auf das Profil ausgeübte Reibung zu hoch ist, um der Geringfügigkeit des offenen Profils entgegenzuwirken.

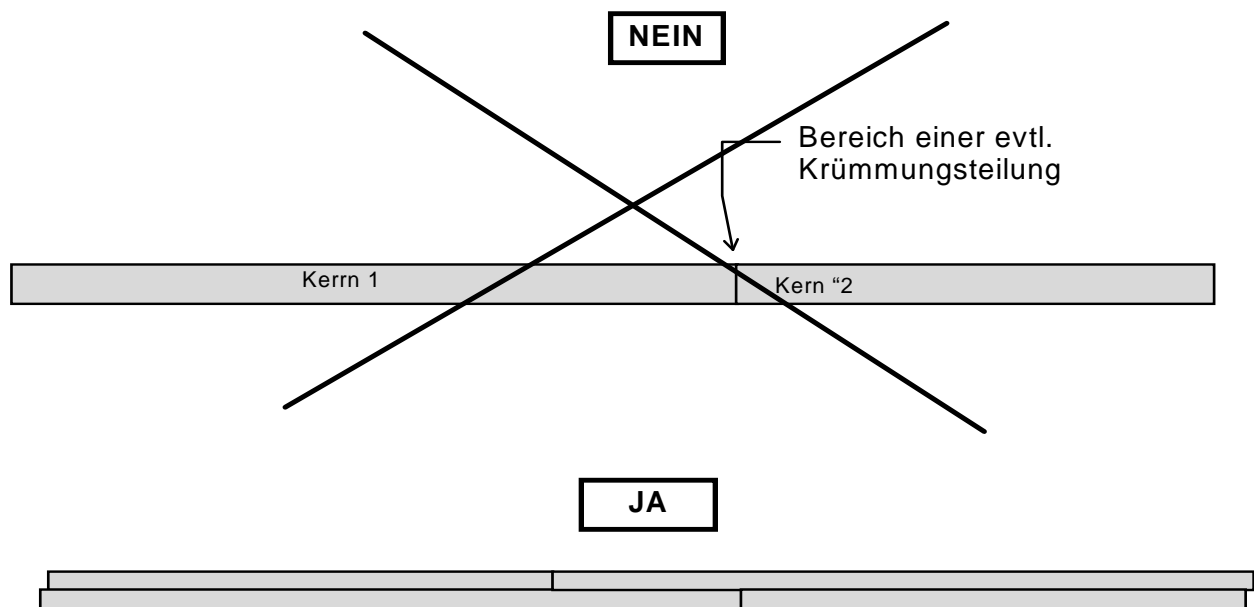
Die Herstellung von langen Kernen ist, wie schon erwähnt wurde, nicht kompliziert und kann aus mehreren Schichten gebildet werden.

Das Einführen und Herausziehen dieser Kerne ist jeweils vor Profileinführung zwischen die Walzen und nach dem Herausziehen, durchzuführen.

BEISPIEL EINES OFFENEN ALUMINIUMPROFILS



Sollte die Kernlänge für das angewendete Profil nicht lang genug sein, raten wir davon ab 2 lange Kerne zu benutzen, da an ihrem Verbindungspunkt eine unästhetische Krümmungsteilung entstehen könnte. Sollten zwei, oder mehrere Kerne zur Bildung von verschiedenen Schichten benutzt werden, kann der Verbindungspunkt nach folgendem Schema abgewechselt werden



EISENPROFILE

Sie werden in den meisten Fällen für die Kanalisierung von Kabeln, und zur Luftbewegung verwendet, auch wenn die Tendenz immer mehr zu Normalprofilen oder Pressprofilen aus Aluminium geht.

Häufig findet man für das erste Beispiel Profile aus Eisenblech oder rostfreiem Stahlblech.

Bohrungen oder Schlitze auf dem Profil können unterteilte Krümmungen verursachen. Denn dort wo das Profil, aufgrund des Materialfehlers, eine geringere Festigkeit antrifft, neigt es zu Krümmungen mit einem wesentlich kleineren Halb-messer

ABSCHLUSS

Wie bereits erwähnt eignen sich die SLALOM-Modelle nicht für die Biegung von Sonderprofilen. Wir empfehlen deshalb mit unseren Technikern Kontakt aufzunehmen, um die Problematik der einzelnen Profile genau abwägen zu können.

Aus diesem Grunde empfehlen wir während der Ausführung der Ausrüstungsabnahme anwesend zu sein, um zusammen verstehen zu können welchen richtigen Operationen es bedarf, um die besten Biegeergebnisse zu erreichen.

Wir möchten nochmals daran erinnern, daß die Materialgleichartigkeit und die Gleichförmigkeit der Maße, sowie die Geometrie der Profile eine äußerst wichtige Rolle bei der Biegeausführung spielen.

Da dies, abgesehen von der Konstanz der Krümmungshalbmesser, die effektive Biegemöglichkeit beeinflussen kann. Denn die für einen besonderen Profiltyp extra angefertigten Walzen, können sich Profilen mit anderen Maßen, selbst wenn es sich nur um wenige Dezimillimeter handelt, nicht anpassen.

10. ABSCHNITT - WARTUNG

ALLGEMEINES

Die Walzenbiegemaschine ist eine sehr robuste Maschine, die nur wenige Wartungseingriffe verlangt.

Periodische Kontrollen, die eine lange Haltbarkeit gewährleisten, sind natürlich erforderlich.

Die Wartung sollte von Fachpersonal ausgeführt werden, daß über die erforderlichen Werkzeuge verfügt.

SCHMIERUNG

Die Modelle der SLALOM-Baureihe bestehen aus einem Maschinenkörper aus Stahl, auf dem die Wellen, Stifte, Zahnräder usw. nun um es kurz zu sagen, sämtliche Mechanismen, die die Ganzheit der Maschine bilden, montiert sind

Die Hauptwellen sind auf Bronzelager mit einem hohen Radialwiderstand montiert. Diese sind stets zu schmieren, um ein Festfressn zu vermeiden. (Auf der 3-Achsen-Ausführung sind die Wellen auf Lagern montiert.)

Eine zweckmäßige Sammelschmierungsanlage hat die Aufgabe das Öl an sämtliche erforderlichen Elemente zu verteilen.

An einer Maschinenseite befindet sich eine automatische Schmierpumpe, die die Aufgabe hat alle mechanischen Elemente während der Bearbeitung zu schmieren.

Die Nachfüllungen sind durch Losschrauben des Tankdeckels und mit Hilfe eines Trichters, auszuführen. **Während dieser Operation empfiehlt sich das Tragen von Schutzhandschuhen.**

Folgende oder entsprechende Öltype sollte angewendet werden:

AGIP - TYPE EXIDIA 68

Es ist sehr wichtig die Maschine niemals ohne Öl zu lassen, um schwere Beschädigungen zu vermeiden.

ZAHNRÄDER

Die Zahnräder drehen sich durch nacheinander eingreifende Zähne mit einem Spezialfett, daß alle 6 Monate je nach angeforderter Beschwerlichkeit und Arbeitstemperatur, zu überprüfen ist.

Vor Einfetten der Zahnräder ist **sicherzustellen, daß der Strom am Hauptschalter und von der Versorgung aus dem Netz abgeschaltet wurde** und danach das Schutzgehäuse oder die Inspektions-Verkleidungsvorrichtung entfernen.

Das Fett ist an den erreichbaren Zahnradteilen mit einem Spachtelmesser aufzutragen. Das Schutzgehäuse wieder aufsetzen.

Den Strom wieder einschalten und die Walzen für einige Minuten laufen lassen, damit sich das Fett in allen Zahnrädern verteilen kann.

Nachstehend die Fettype für eine evtl. Ergänzung oder entsprechenden Zweck:

AGIP - TYPE OPTOMOL VISCOGEN 4

ACHTUNG: Das Schutzgehäuse der Zahnräder ist niemals, bevor nicht die Spannung an der Maschine abgeschaltet wurde, abzunehmen. Ein entsprechendes Verbotsschild ist am Gehäuse angebracht.

HYDRAULISCHE STEUERUNGSBÜCHSE

Die Maschinen mit hydraulischer Regelung sind mit einer hydraulischen Steuerungsbüchse zur Steuerung des Hydrozylinders ausgestattet.

Die öldynamische Anlage befindet sich in einem geschlossenen Kreislauf, d.h. daß gleiche Öl wird zur Füllung der Zylinderkammer benutzt und automatisch während der Entleerung wieder in den Tank eingefüllt.

Standkontrolle

Das in der Steuerungsbüchse sich befindende Öl bedarf einer periodischen Kontrolle. (Wir empfehlen alle 3-4 Monate.)

Vor Ausführung dieser Kontrolle ist **sicherzustellen den Strom am Hauptschalter und von der Versorgung aus dem Netz** abgeschaltet zu haben; danach ist das obere Verkleidungsblech durch Losschrauben der Stellschrauben zu lösen.

An der Tankwand der Steuerungsbüchse ist der Ölstand über ein Schauloch ablesbar.

Nachfüllung

Der Ölstand der Steuerungsbüchse ist mindestens alle 1.000 Arbeitsstunden zu ergänzen.

Zur Durchführung der Nachfüllungen ist **sicherzustellen den Strom am Hauptschalter und von der Versorgung aus dem Netz** abgeschaltet zu haben.

Nachdem das obere Verkleidungsblech durch Losschrauben der Stellschrauben gelöst wurde, den Tankdeckel der Steuerungsbüchse losschrauben.

Mit Hilfe eines Trichters das fehlende Öl fast bis zum Stopfenrand ergänzen.

Den Deckel wieder festschrauben, das Maschinen-Verkleidungsblech wieder anbringen und die Maschine wieder anschalten.

Während dieser Operation empfiehlt sich das Tragen von Schutzhandschuhen.

Entleerungen

Sollte die Steuerungsbüchse einen derart tiefen Ölstand erreichen, daß sie das Öl nicht mehr anfüllen kann, oder aufgrund anderer mit der Hydraulikanlage verbundener Motive, wird die Anlage durch Luftblasen besetzt, die verschiedene Maschinenstörungen verursachen.

Einer dieser Störungen zeigt sich darin, daß die Walze mit hydraulischer Regulierung während der Profileinführung und ebenso während der Biegung nicht mehr ihre Position beibehält, sondern abfedert.

Da das sich gebildete Luftkissen komprimierbar ist, ermöglicht es dem Kolben diese Bewegung.

Um die Luft abzulassen, ist an jedem Hydrozylinder am höchsten Punkt extra eine Schraube dafür angebracht. Da die Luft leichter ist als Öl, setzt sie sich immer am höchst erreichbaren Punkt ab.

1. Das stirnseitige Maschinenverkleidungsblech lösen.
2. Die mechanischen Endanschläge komplett nach außen bringen (max. Position).
3. Die Schraube, die sich am oberen Teil des Hydrozylinders befindet, auffinden und lösen (ohne sie dabei heraus zu ziehen.)
4. Solange den Auf- und Abstieg wiederholen, bis das die Luft vollkommen abgelassen und an der Schraube nur noch Öl austritt.
5. Den Zylinder völlig nach oben fahren und die Ablassschraube wieder anschrauben.

6. Das Verkleidungsblech wieder anbringen.

ACHTUNG:

Diese Operationen können nicht bei abgeschalteter Maschine ausgeführt werden. Es empfiehlt sich deshalb vor Ausführung der obengenannten Operationen die Biegungswalzen auszubauen, um ein gegenseitiges Aufprallen zu vermeiden. Die Hände, um ein Kneifen zu vermeiden, nicht auf die Wellen oder anderen sich in Bewegung befindlichen Elementen legen.

Nach erfolgter Ausleerung des Öles, sind evtl. erforderliche Nachfüllungen zu überprüfen.

Ölwechsel

Alle 10.000 Arbeitsstunden ist es erforderlich das Hydrauliköl in der Steuerungsbüchse auszuwechseln.

Um diese Operation auszuführen ist:

sicherzustellen den Strom am Hauptschalter und von der Versorgung aus dem Netz abgeschaltet zu haben.
Danach das obere Verkleidungsblech durch Losschrauben der Stellschrauben lösen.

1. Die Stellschrauben der Steuerungsbüchse am Untergestell lösen.
2. Die Steuerungsbüchse vom Untergestell herausnehmen.
3. Eine der beiden Ablassschrauben losschrauben und den Tank komplett entleeren.
4. Mit einer Teflonzugabe am Gewinde der Ablassschraube, um eine evtl. Undichtigkeit zu vermeiden, ist sie wieder zuschrauben, und den Tank mit neuem Hydrauliköl bis zum unteren Teil des Einfüllstopfens auffüllen.
5. Die Teile in umgekehrter Vorgangsweise wieder zusammenbauen.

Das für Nachfüllungen oder für einen Austausch zu verwendende Öl lautet:

AGIP - TYPE OSO 32

MASCHINENREINIGUNG

Während der Biegung von Eisenmetallen wird die Maschine reichlich mit Schlacken bedeckt, die sich von der Oberfläche des in Biegungsphase befindlichen Materials lösen. Insbesondere Walzerzeugnissen lassen mehrere Zehntelmillimeter große Reste.

Sollten sich diese zwischen die Gleitbahnen der Maschine legen, könnten sie ein Festfressen verursachen, ein Schaden, der nur mit sehr teurer Umsicht wiedergutzumachen ist.

Die Maschine ist in der horizontalen Arbeitsposition (mit senkrechten Achsen) noch anfälliger. Aus diesem Grunde sind die Maschinen mit einem Staubdeckel ausgestattet, oder jedenfalls so entworfen, daß die Reste nicht durch Fallen, in die Maschine eindringen und sie beschädigen könnten.

Reinigung

Je nach der sich auf der Maschine ablagernden Schlackenmenge, insbesondere wenn die Bearbeitung eine ständige Regulierung der Biegungswalze erfordert, empfehlen wir die Maschine zur Beseitigung von Schlacken, regelmäßig zu reinigen.

Zur Durchführung dieser **Reinigung ist die Anwendung von Pressluft absolut zu vermeiden**, da die Schlacken bis ins Maschineninnere und es zur Verursachung der o.a. Störungen käme.

Deshalb sollte zur Beseitigung der größeren Schlacken ein Pinsel oder kleiner Handbesen benutzt werden. Sie sollten möglichst zur Außenseite der Maschine gekehrt werden und weit von beweglichen Mechanikteilen. Noch vorteilhafter ist die Anwendung eines Staubsaugers und anschließend die Benutzung eines Tuches, um den restlichen Staub und schmierigen Schmutz, stets zur Außenrichtung, zu entfernen.

Nachdem man sicher ist die oberflächlichen Schlacken komplett entfernt zu haben, kann Pressluft benutzt werden, um evtl. Staubspuren im Inneren der Gleitbahnen noch wegzublasen.

Wir empfehlen vor Ausführung der Maschinenreinigung die Maschinen vom Versorgungsnetz und am Schalter des Elektrokastens abzuschalten.

Während dieser Eingriffe sollte auch der umliegende Boden von evtl. Ölspuren gereinigt werden, um eine rutschige Oberfläche zu vermeiden.

11. ABSCHNITT - STÖRUNGEN, DIAGNOSEN UND ABHILFE

ALLGEMEINES

Der vorliegende Abschnitt gibt Informationen, um evtl. Störungen, die während der Dauer der Walzenbiegemaschine sich ereignen könnten zu individualisieren und möglicherweise zu beheben.

Natürlich sind hier Brüche oder Schäden, die durch eine außerhalb der Maschinenleistung stehende Nichtbeachtung oder unbedachte Anwendung verursacht werden, und wo es nicht voraussehbar ist welche Teile einem Brechen ausgesetzt wären, nicht aufgeführt.

Der technische Kundendienst ist in der Lage Ihnen telefonisch oder per Fax, bei ausführlichen Informationen wie z.B. die unten aufgeführten Störungen, zu individualisieren und Abhilfe zu schaffen.

1. Angabe der Störungsart.
2. Ausführliche Beschreibung der Operationen , die zu diesen Störungen führten.
3. Beschreibung der Bewegungen und Kontrolllampen während dieser Störung.
4. Zeitabstand der Störungsüberprüfungen.
5. Arbeits-Umweltbedingungen.

Wir empfehlen auf jeden Fall vor Ausführung des Telefonats zu überprüfen, ob Sie in den nachfolgenden Punkten Hinweise zu den festgestellten Störung finden.

STÖRUNGSVERZEICHNIS

STÖRUNG

Die Maschine funktioniert nicht, die Walzen drehen sich nicht und die Steuerungsbüchse funktioniert nicht.

DIAGNOSE

Es kommt kein Strom zur Maschine.

ABHILFE

Stromversorgung aus dem Netz überprüfen. Überprüfen, ob Hauptschalter eingeschaltet und der Druckknopf "HILFSSTART" im Elektrokasten oder an der Schalttafel betätigt wurde.

Zustand der Überstromschutzvorrichtung überprüfen und rückstellen.

STÖRUNG

Die Walzenumdrehung wird angetrieben, jedoch im umgekehrten Rotationssinn, gegenüber jenen auf den Druckknöpfen entsprechenden Angaben.

Die Steuerungsbüchse läuft, jedoch die hydraulisch regulierbare Walze bewegt sich nicht.

DIAGNOSE

Zwei der drei Phasen sind umgepolt worden.

ABHILFE

Die Maschine direkt vom Versorgungsnetz abschalten und zwei der drei Phasen am Klemmbrett des Elektrokastens umpolen (siehe Kapitel "Inbetriebsetzen").

STÖRUNG

Die Rotation der Biegungswalzen ist sehr geräuschvoll.

DIAGNOSE

Die Anschlußspannung entspricht nicht der Maschine, oder es sind nicht alle drei Phasen vorhanden.

ABHILFE

Die Anschlußspannung mit der Maschinenspannung vergleichen (siehe Hinweisschild) und überprüfen, ob alle drei Phasen am Versorgungsnetz angeschlossen sind. Sicherung der drei Phasen auf Zustand überprüfen.

Die Anschlußspannung auf Maschinenspannung anpassen, oder Kundendienst kontaktieren. Die fehlende Phase ergänzen oder die Sicherung austauschen.

STÖRUNGEN

Die Walze mit hydraulischer Regulierung hält nicht ihre feste Quote ein, sondern federt bei Materialeinführung und Biegung.

DIAGNOSE

Es ist zur Luftbildung in der öldynamischen Anlage gekommen.

ABHILFE

Entleerung durchführen (siehe hierzu Abschnitt "Wartung" Kapitel "Entleerung").

STÖRUNG

Die Walze mit hydraulischer Regulierung hält die Position nicht ein, sondern verliert langsam während des Materialdurchgangs zwischen den Walzen an Höhe.

DIAGNOSE

Ein Ölaustritt an der Hydraulikanlage, oder am Absperrventil in der Nähe des Hydrozylinders oder an der Dichtung des Kolbens.

ABHILFE

Das Absperrventil austauschen, oder den Zylinder ausbauen und die Dichtung des Kolbens auswechseln.

STÖRUNG

Die Maschine strengt sich sehr an und ist sehr laut.

DIAGNOSE

Die Verursachung könnte an einem Festfressen der Bronzelager durch Ölmangel liegen.

ABHILFE

Die Bronzelager durch Fachpersonal austauschen. Überprüfen, daß das Schmieröl in Übereinstimmung mit den Bronzelagern an den Düsen austritt.

12. ABSCHNITT - TECHNISCHE TABELLE

TABELLE ÜBER TECHNISCHE DATEN DER SLALOM-BAUREIHE

BESCHREIBUNG	Maß- einheit	SLALOM 20	SLALOM 50	SLALOM 60	SLALOM 60 3 Achsen
Wellendurchmesser der Mitnehmer	mm	15	40	40	40
Wellendurchmesser der Biegewalzen	mm	20	35	35	35
Wellennutzlänge	Mm	21	45	55	55
Mitnehmerwalzen-Durchmesser	Mm	48	105	117	117
Biegewalzen-Durchmesser	Mm	48	108	117	117
Mitnehmer-Biegewalzen-Achsenabstand, angenäherte Position	Mm	48	122	140	140
Mitnehmer-Biegewalzen-Achsenabstand, entfernte Position	Mm	117	137	170	170
Maximaler Hub Biegewalzen	Mm	160	200	200	200
Wellenumdrehung pro Minute von - bis	Nr.	4-44	7 - 44	5 - 38	5 - 38
Motorleistung Walzenrotation	KW	1,5	2,2	4,1	4,13
Motorleistung hydraulische Steuerungsbüchse	KW	1,1	2,2	2,2	2,2
Motorleistung hydraulische Hilfssteuerungsbüchse	KW		-	-	0,75
Motorleistung Rohrrotation	KW		-	-	0,18
Maschinengesamtleistung	KW	2,6	4,4	7,4	7,4
Leistung je Hydrozylinder	KN	28	45	65	65
Hydrozylinderleistung Walzenöffnung/-schließung	KN		-	-	220

TABELLE ÜBER ABMESSUNGEN

BESCHREIBUNG	Maßeinheit	Maße
SLALOM 20 Basis x Basis x Höhe (nur Maschine)	cm	150x85x112
SLALOM 50 Basis x Basis x Höhe (nur Maschine)	cm	170x130x125
SLALOM 60 Basis x Basis x Höhe (nur Maschine)	cm	185x95x125
SLALOM 60 3 Achsen, Basis x Basis x Höhe (nur Maschine)	cm	137x165x136
AUTOMATISCHER ROHRDREHER für SLALOM 60	cm	750x75x150
Abmessungen der o.a. Maschinen in Holzkisten verpackt:	cm	172x150x146
AUTOMATISCHER ROHRDREHER für SLALOM 60	cm	345x92x162

GEWICHTSTABELLE

BESCHREIBUNG	Maßeinheit	Maß
SLALOM 20	kg	696
SLALOM 50	kg	785
Gewicht der Holzkiste für o.a. Maschine	kg	120
SLALOM 60	kg	1295
Gewicht der Holzkiste für o.a. Maschine	kg	120
SLALOM 60, 3 Achsen	kg	1595
Gewicht der Holzkiste für o.a. Maschine	kg	120
AUTOMATISCHER ROHRDREHER für SLALOM 60	kg	300
Gewicht der Holzkiste für o.a. ROHRDREHER	kg	185

—A—

Abwicklung eines Bogens

Berechnung der 43

ANHAKUNG VON OBEN 8

ANHEBUNG 8

ANHEBUNG VON UNTEN MIT GREIFER 8

ANSCHLUSS 23

—B—

BERECHNUNGSMETHODEN ÜBER

CHARAKTERISTIKEN EINES BOGENS 42

—E—

ELEKTROKASTEN 23

—F—

FAKTOREN, DIE DAS BIEGUNGSRESULTAT
BEEINFLUSSEN KÖNNEN 45

—M—

MASCHINENREINIGUNG 16

—T—

TECHNISCHE TABELLE 63

Kalibriervorrichtung: eine sehr starke Verformung eines Rundprofils verursacht durch eine Verengung der Rohrwände.
ii Archimetro: Krümmungshalbmesser-Meßgerät zum Ablesen von Außen- und Innenhalbmessern von zirka 125 mm
bis 100.00 mm.