

Kopie

P.G.

H.K.

J.H.

P.V. + orig.
bankggar.

20. Okt. 1989



PRÄZISIONSMASCHINENBAU

RASTATT

Postanschrift: Schubert GmbH & Co. KG, Postfach 2265, D-7550 Rastatt

WBM Staalservice Centrum bv
Postfach 3108

Industrieweg 2

NI-6039 ZG STRAMPROY

Rechtsform: Kommanditgesellschaft, Sitz Rastatt, Registergericht: Rastatt
HRA 192, persönlich haftende Gesellschafterin: SCHUBERT-Verwaltung GmbH
Sitz: Rastatt, Registergericht: Rastatt HRB 138, Geschäftsführer Lothar Schubert

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen
S/as

7550 RASTATT
Hardbergstraße 11

16. Oktober 1989

Betreff: Hochleistungs-Richtmaschine WML 17/80/1450
Ihre mündliche Bestellung vom 04.10.89
A U F T R A G S B E S T Ä T I G U N G

16² - 25²

Sehr geehrte Damen und Herren,

Nachfolgend bestätigen wir den unserem Herrn Kahlert am 04.10.89
mündlich erteilten Auftrag.

Hochleistungs-Richtmaschine WML 17/80/1450
1.001

- mit nutzbarer Durchlaßbreite 1.450 mm für Materialstärken 2-15 mm,
- mit max. Richtleistung ca. 9 x 1.450 mm bei Stahl mit 400 N/mm²
Zugfestigkeit,
- mit 17 wälzgelagerten Richtwalzen 80 mm Durchmesser mit mehrfacher
Abstützung durch wälzgelagerte, abgedichtete Stützrollen,
- mit Einzelantrieb der Richtwalzen durch Gelenkwellen,
- mit elektromotorischer Einstellung durch Befehlstaster mit digitaler
Anzeige in 0,01 mm im Kommandopult,
- mit Sperre aller Einstellungen durch Schwenkschalter,
- mit hydraulischer Vorspannung des Walzenstuhles,
- mit hydraulischer Lüftung des Walzenstuhles,
- mit Zusatzlagerung für Sollbruchstellen bei einer Richtwalzenblockierung,
- mit Eignung für zunderbehaftetes Richtgut,
- mit Durchlaufhöhe 975 mm,
- mit Einlauftisch 400 mm lang,
- mit automatischer Ölschmierung des Getriebes und der Gelenkwellen,
- mit Einzelfettschmierung der Richtwalzenlagerung,
- mit Schnellwechseleinrichtung für Richtwalzen und Stützrollen,
- mit elektronischer Sicherheitseinrichtung gegen falsches Einstellen
des Walzenstuhles,
- mit elektronischer Sicherheitseinrichtung gegen Überlastung,
- mit Lastanzeigeeinstrument,
- mit Durchlaufgeschwindigkeit ca. 10 m/min. für direktes Einschalten,
- mit kompletter hydraulischer Versorgung,

Telefax

Telefon
(072 22) 8 25 09

072 22 - 8 25 08

Telex
786600

Dresdner Bank Rastatt
(BLZ 665 800 54) 6320 661 00

Postgirokonto Karlsruhe
(BLZ 660 100 75) 104 22-755



Empfänger
WBM Staalservice Centrum, STRAMPROY

Unsere Zeichen
S/as

7550 RASTATT
16.10.89

Blatt
2 Seite

Betreff Hochleistungs-Richtmaschine WML 17/80/1450
Ihre mündliche Bestellung vom 04.10.89

*Mo kahlert
telefonisch 27.10.89*

mit kompletter elektrischer Ausrüstung für 380/220 V
50 HZ ca. 30 kVA, *
mit ölfester Lackierung grün RAL 6011,
mit Nettogewicht ca. 20.000 kg,
mit Aufstellfläche 4.000 x 1.900 mm,
mit Normalzubehör

16.2.89 16.2.89 5X

DM 413.210,--

2.007

Elektroautomatische Fettschmierung der Richtwalzenlager
anstelle der Einzelfettschmierung

DM 4.885,--

3.204

Einlauf-Rollenbahn für das Zuführen der Werkstücke und
die Entnahme der Werkstücke bei automatischem Rücktransport,
mit nicht angetriebenen Stahl-Transportrollen ca. 90 mm
Durchmesser,
mit ca. 95 mm Rollenteilung,
mit ca. 1.450 mm Nutzlänge,
aufgebaut auf einem Tisch in Profistahl-Schweißkonstruktion
für getrennte Aufstellung und Befestigung am Einlauf der
Maschine anstelle des Einlaufes

DM 8.900,--

3.301

angetriebene Auslauf-Rollenbahn für den automatischen
Rücktransport der Werkstücke durch den gelüfteten
Walzenstuhl,
mit automatischer Drehrichtungs-Umkehr der Richtwalzen
und Transportrollen nach dem Durchlauf jedes
Werkstückes,
mit automatischem Stillsetzen der Richtwalzen und
Transportrollen nach dem Rücktransport der Werkstücke,
mit Schließen des Walzenstuhles und Start der Richtwalzen
und Transportrollen durch Befehlstaster mit
Quittungsleuchtmelder am Maschinen-Einlauf,
mit Umschaltung auf normalen Werkstückdurchlauf mit
Weitertransport durch die Rollenbahn,
mit Antrieb der Rollenbahn durch Getriebemotor mit
Sicherheitsrutschkupplung über Ketten,
aufgebaut auf einem Tisch in Profilstahl-Schweißkonstruktion
für getrennte Aufstellung und Befestigung am Auslauf der
Maschine,
mit Stahl-Transportrollen ca. 90 mm Durchmesser,
mit ca. 95 mm Rollenteilung,
mit Nutzlänge ca. 1.450 mm

DM 15.460,--



Empfänger
WBM Staalservice Centrum, Stramproy

Unsere Zeichen
S/as

7550 RASTATT
16.10.89

Blatt
3

Seite

Betreff Hochleistungs-Richtmaschine WML 17/80/1450
Ihre mündliche Bestellung vom 04.10.89

PREISSTELLUNG

Gesamt-Festpreis
unverpackt ab Werk.

DM 410.000,--

LIEFERZEIT

Anfang März 1990.

LIEFERUMFANG

komplett wie vorangehend beschrieben.
Bedienungsanleitung, Stromlaufpläne, Schmieranweisung und
Ersatzteilunterlagen zweifach in deutscher Sprache.

VORABNAHME

Vor Auslieferung in unserem Werk. Die hierfür erforderlichen Werkstücke
werden frei unser Werk zu Verfügung gestellt.

INBETRIEBNAHME

In Ihrem Werk durch unseren Techniker für einen Tag ohne Berechnung.

GEWÄHRLEISTUNG

12 Monate, Verschleißteile ausgenommen. Bei elektrischen Bauteilen
beschränkt sich die Gewähr auf kostenlose Ersatzlieferung.

ZAHLUNG

10 % = DM 41.000,-- sofort gegen beiliegende Bankgarantie
60 % bei Lieferung und Rechnungsstellung
30 % : 60 Tage nach Rechnungsdatum, jeweils netto.
Für die beiden letzten Zahlungen erhalten wir von Ihnen eine
Bankgarantie.

VERSAND

Ab Werk, per LKW an Ihre Anschrift
NL-6039 AP STRAMPROY
Industrieweg 2

Die LKW-Transportkosten betragen DM 2.500,-- hinzu kommen die
Verzollungskosten ca. DM 100,-- wird wegen der größeren Abmessungen und
Gewichte des LKW eine Transportgenehmigung in Ihrem Land erforderlich,
was im Moment noch nicht sicher ist, müßten diese noch berücksichtigt
werden.

Wir liefern unter den allgemein anerkannten Bedingungen für die Lieferung
von Werkzeugmaschinen des VDW/VDMA.

Wir bedanken uns nochmals für Ihre Bestellung und verbleiben

mit freundlichen Grüßen
SCHUBERT GmbH & Co. KG.

Anlage : Bankgarantie



Dresdner Bank
Aktiengesellschaft
in Mannheim

P2, 12
Postfach 100851

6800 Mannheim 1

Telefon (0621) 1791
Bankleitzahl 67080050
S.W.I.F.T.-Adresse:
DRES DE FF 670

WBM Staalservice Centrum bv
Postfach 3108
Industrieweg 2

NL-6039 ZG Stramproy

Anzahlungsgarantie
441/61/89/51.710

Ihre Zeichen und Nachricht
Your reference
Votre référence
Su referencia

Bei Beantwortung bitte angeben
In replying please quote
Veuillez rappeler dans votre réponse
Citee en la respuesta

Durchwahl/Hausruf
Direct dialling/Extension
Sélection directe/Poste
Número directo/Extensión

Datum
Date
Date
Fecha

Auslands-Garantien/br

18.10.1989

Wie wir erfahren, haben Sie unserem Kunden, der Firma Schubert GmbH & Co. KG., Postfach 2265, Hardbergstr. 11, D-7550 Rastatt, - nachstehend "Verkäufer" genannt - den Auftrag für die Lieferung von Hochleistungs-Richtmaschine WML 17/80/1450 gemäß Auftragsbestätigung vom 16.10.1989 im Werte von DM 410.000,-- erteilt. Gemäß den vereinbarten Zahlungsbedingungen erhält der Verkäufer eine Anzahlung in Höhe von DM 41.000,-- gegen Vorlage einer Bankgarantie zu Ihren Gunsten.

Dies vorausgeschickt, übernehmen wir, die Dresdner Bank AG in Mannheim, im Auftrag des Verkäufers hiermit Ihnen gegenüber die Garantie für die Verpflichtung des Verkäufers zur eventuellen Rückzahlung des Anzahlungsbetrages, indem wir uns unwiderruflich verpflichten, bei Erhalt Ihrer ersten schriftlichen Anforderung, in der Sie erklären, daß der Verkäufer seinen Lieferverpflichtungen nicht fristgemäß nachgekommen ist, bis zu einem Höchstbetrag von

DM 41.000,-- (Deutsche Mark einundvierzigtausend 00/100)

an Sie zu zahlen. Im Falle einer Inanspruchnahme senden Sie uns bitte Ihre Zahlungsaufforderung über Ihre Hausbank unter Beifügung dieser Urkunde.

Eine Inanspruchnahme unserer Garantie ist erst dann und nur insoweit möglich, als der Anzahlungsbetrag vorbehaltlos auf dem Konto des Verkäufers 6.320.661/00 bei unserer Filiale Rastatt eingegangen ist.

Unsere Garantie erlischt mit Rückgabe dieser Urkunde an uns, spätestens jedoch am 31. März 1990, wenn und soweit uns Ihre schriftliche Inanspruchnahme nicht spätestens an diesem Tage an unseren Schaltern in D-6800 Mannheim, P2, 12, zugegangen ist.

Diese Urkunde ist uns zurückzugeben, sobald unsere Garantie gegenstandslos geworden oder ihre Gültigkeit erloschen ist. Rechte aus dieser Garantie können nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der Bank abgetreten werden.

Dresdner Bank AG in Mannheim

Dresdner Bank

Model: WML 17/80/1450

Typ/Nr. WML 17/80/1450 Nr. 762 003

*) Bestell-Tag/Nr. ^{XX} 04.10.89

Lieferer SCHUBERT GmbH & Co. KG.

Liefer-Tag/Nr. 19.03.90

Hersteller SCHUBERT GmbH & Co. KG., Präzisionsmaschinenbau, Hardbergstr.11 - 7550 RASTATT

TECHNISCHE DATEN

Tel. 0949 - 7222 82509

Durchlaßbreite	1450	mm
Materialstärke der Werkstücke	2 - 15	mm
Max. Werkstückquerschnitt bei 40 kg/mm ² Zugfestigkeit	ca. 9 x 1450	mm ²
Min. Werkstückabmessung in Durchlaufrichtung	135	mm
Durchlaufgeschwindigkeit	10	m/min
Ablösung der Maschinen-Einstellung	0,01	mm
Max. Walzenabstand vertikal	35	mm
Einlauftischlänge	-	mm

Ölschmierpumpe Typ/Nr.	Stoz Typ KSW, Fuß, Gr.0	RIEMEN: 1 Stück Pr.6 x 600
------------------------	-------------------------	----------------------------

Fettschmierpumpe Typ/Nr.	VOGEL KFG 10-2 220V
--------------------------	---------------------

Hydraulikpumpe Typ/Nr.	BOSCH Typ 0 510 665 020
------------------------	-------------------------

Riemen

5 Stück SPA x 1700

Lackierung grün RAL 6011

ELEKTRISCHE DATEN

geschaltet auf 380 V 3 ~ 50 Hz

Anschlußwert	26 kW	Anschlußsicherung trägt	100 A
--------------	-------	-------------------------	-------

Steuerspannung	220	V	Steuertrafo	VA
----------------	-----	---	-------------	----

Motor für	Hersteller	Typ/Nr.	Bauform	kW	U/min
HAUPTANTRIEB	D i e t z	DR 180 L/4 Nr.8919141W02		22	1460
HYDRAULIK	D i e t z	DR 112 M/4R Nr.3723941/387802		4	1420
AUSLAUFTRANSPORT	E u r o d r i v e	R60 017 184 Nr.010259882.9.01.02.001/0,25			1380/18
WALZENSTUHLVERSTELLUNG	D u n k e r	2 Stück D554 220V 50Hz 110W mit Kondensator			4µF 380V

Maschinenleuchte mit Leuchtstofflampen Typ	x	W	220 V
--	---	---	-------

NORMAL ZUBEHÖR

Einstellmaß

1 Satz Schlüssel

1 Elektroschrankschlüssel

1 Seeger-Ringzange A31 DIN 5254B

2 Bedienungsanleitungen

SONDERZUBEHÖR

2.007 Elektroautomatische Fettschmierung

3.204 Einlauf-Rollenbahn Gr.1357

3.301 Auslauf-Rollenbahn Gr.1358

*) Bitte bei allen Rückfragen oder Ersatzteil-Bestellungen angeben.

Aufstellen

Die Bauweise der Maschine macht bei normaler Einzelaufstellung eine Befestigung überflüssig. Bodenunebenheiten sind durch unterlegte Streifen auszugleichen. Dabei muß die Maschine mittels einfacher, auf dem unteren Walzenstuhl aufgelegter Wasserwaage ausgerichtet werden. Die Öl- und Fettvorräte sind aufzufüllen.

Inbetriebnahme

Der elektrische Anschluß erfolgt mit der angegebenen Spannung im Schaltschrank. Der Anschlußquerschnitt ist entsprechend der ebenfalls angegebenen trägen Anschlußsicherung zu wählen, die außerhalb der Maschine anzuordnen ist. Jede Feuchtigkeitsbildung innerhalb des Schaltschranks und des Kommandopultes muß vor Inbetriebnahme durch Trocknen mit Warmluft beseitigt werden. Der Drehsinn aller Antriebe ist richtig, wenn der Schmierungsleuchtmelder nach dem Einschalten des Antriebes nach kurzem Aufleuchten erlischt. Andernfalls sind 2 Phasen des Hauptanschlusses zu tauschen. Falls die Ölschmierpumpe nach längerem Stillstand nicht fördert, ist etwas Öl in die druckseitige Rohrleitung einzufüllen.

Beschreibung

Der untere Walzenstuhl und das Getriebe mit Schwingmetall-Lager sind über Ausgleichstücke von oben mit dem Maschinenständer verschraubt. Im Ständer befindet sich der Schmierölbehälter und der Hydraulikölbehälter jeweils mit außenliegendem Einfüllstutzen, Ablasschrauben und je einem Schauglas für den maximalen und minimalen Ölstand. Der Antriebsmotor bzw. das Regelgetriebe ist von außen zugänglich unterhalb des Schaltschranks angeordnet. Das Hydraulikaggregat ist im Ständer von der Stirnseite zugänglich untergebracht. Die Fettschmierpumpe ist unterhalb des Kommandopultes angebracht.

Im unteren Walzenstuhl sind 4 Stehbolzen mittels geteilter Nutringe und mittels Spannsätzen befestigt. Die Stehbolzen sind durch 2 Joche verbunden, welche den Rahmen der Maschinenverkleidung tragen. Auf den Stehbolzen laufen Muttern, die paarweise ein- und auslaufseitig über 2 Stellmotore verstellt werden. Die Verstellwege werden über Getriebe auf Potentiometer übertragen und nach elektronischer Umformung digital im Kommandopult angezeigt. Innerhalb der Digitalanzeige werden die Endlagen für Verstellung und Neigung des Walzenstuhles überwacht. Am oberen Ende der Stehbolzen befindliche Hydraulikzylinder verspannen den oberen Walzenstuhl über Axial-Gelenklager mit den Verstellmutter. Für die Walzenstuhlverstellung wird durch anderseitige Beaufschlagung der Zylinder der obere Walzenstuhl gelüftet. Die zusätzliche seitliche Schrägstellung erfolgt durch einseitig zwischen dem oberen Walzenstuhl und den unteren Axial-Gelenklagern angeordnete Schiebekeile. Sie werden durch einen Stellmotor über Gewindespindel verstellt und der Verstellweg ebenso über Getriebe und Potentiometer digital angezeigt.

Die Richtwalzen sind linksseitig in festen, rechtsseitig in herausnehmbaren Lagerleisten wälzgelagert. Der Antrieb erfolgt über federgespannte Gelenkwellen direkt oder durch getrennt wälzgelagerte Kupplungsstücke. Die Verbindung mit den Richtwalzen geschieht über Nut und Bolzen oder über Nut und Feder. Bei direktem Antrieb sind die richtwalzenseitigen Wellengelenke an den linken Lagerleisten gegen axiales Verschieben gesichert. Die Stützrollenlager mit den wälzgelagerten abgedichteten Stützrollen sind zwischen ein- und auslaufseitigen Führungsschienen bis zur Anlage an den seitlichen Abstandbolzen eingeschoben. Die oberen Stützrollenlager haben zusätzliche vertikale Abstützung. Das Schmierfett wird jeder Lagerleiste über je ein Kunststoffrohr zugeführt.

Die Getriebe-Eingangswelle treibt über Keilriemen die Ölschmierpumpe an, bei Bedarf ist ein Tachogenerator mit der Getriebe-Eingangswelle verbunden. Seine Ausgangsspannung wird für Anzeige- oder Regelzwecke verwendet. Im Getriebe wird die Eingangsrehzahl untersetzt und auf die Antriebsritzeln der Gelenkwellen verteilt. Das Getriebe und die getriebeseitigen Wellengelenke werden im Umlauf geschmiert, ein Druckschalter zeigt über einen Leuchtmelder fehlenden Öldruck an. Die richtwalzenseitigen Wellengelenke werden durch Kanäle in den Richtwalzen-Lagerzapfen von deren Lagerschmierung mitversorgt. Die Überlastsicherung erfolgt durch eine justierbare Rutschkupplung zwischen Antriebs-Keilriemenscheibe und Getriebe-Eingangswelle. Eine Auswerte-Elektronik überwacht über 2 Initiatoren den Synchronlauf von Riemenscheibe und Eingangswelle. Beim Durchrutschen der Kupplung wird der Antrieb aus- und die Überlastanzeige eingeschaltet. Solange anschließend der I-Taster betätigt wird, läuft die Maschine rückwärts. Nach Betätigung des O-Tasters erlischt die Überlastanzeige und die Maschine ist einschaltbereit. Bei schlagartiger Blockierung der Maschine kann die Überlastsicherung nur teilweise schützen.

Die Pumpe des Hydraulikaggregates füllt über ein Rückschlagventil den Membranspeicher und wird durch einen Druckschalter aus- und eingeschaltet. Das Öffnen und Schließen des Walzenstuhles erfolgt bei niederem Öldruck und großer Pumpenfördermenge. In den Endlagen erfolgt das hydraulische Verspannen durch Umschalten der Pumpe auf hohen Druck bei kleiner Fördermenge. Über einen Magnetschieber werden die Wal-

01.10.85

Ausfg. /..3

D1.1

zenstuhlzylinder wechselseitig beaufschlagt. Ein weiterer Druckschalter überwacht diesen Vorgang und gibt druckabhängig die Walzenstuhlverstellung frei oder signalisiert durch eine grüne Leuchtdiode die Betriebsbereitschaft. Ein Druckbegrenzungsventil schützt vor unzulässigem Druckanstieg.

Richtwalzen und Stützrollen

Nach dem Öffnen der rechtsseitigen Walzenstuhlverkleidung werden die Schmieranschlüsse der oberen und unteren Lagerleiste abgeschraubt. In die Richtwalzenanordnung werden nahe der beidseitigen Richtwalzenlagerungen 2 durchgehende Streifen mit max. 0,5 mm Vertikalspiel eingelegt. Nach dem Lösen und Herausnehmen der Lagerleisten werden zuerst die oberen und danach die unteren Richtwalzen und Stützrollenlager herausgenommen. Der Stützrollen-Ausbau erfolgt durch seitliches Herausschieben Ihrer Lagerbolzen nach Lösen der Stiftschrauben oder nach Entfernen der Befestigungsmuttern. Stützrollen ohne Innenring können ausgewaschen werden, danach sind sie höchsten zur Hälfte mit Fett zu füllen. Beim Einbau der direkt angetriebenen Richtwalzen ist auf einwandfreie Kupplung mit den Gelenkwellen zu achten.

Gelenkwellen

Für den Transport sind die Gelenkwellen durch aufgeschobene Hülsen gesichert. Diese sind vor dem Herausnehmen der Gelenkwellen abziehen. Für den normalen Betrieb sind sie verzichtbar. Die richtige Zusammenbau-Lage der Keilwellen-Verbindung ist markiert.

Einstellung der Richtmaschine

Im Kommandopult wird der lichte vertikale Abstand zwischen den oberen und unteren Richtwalzen normal in Millimeter angezeigt. Die Anzeige kann sich während einiger Minuten nach dem Einschalten bis zum Erreichen der Betriebstemperatur geringfügig verändern. Kurzzeitiges Springen der Anzeige bei elektrischen Schaltvorgänge ist ohne Einfluß auf die Genauigkeit. Die Endlagen für Verstellung und Neigung des Walzenstuhles werden elektronisch überwacht und bei Überschreitung die zugehörigen Stellmotore abgeschaltet.

Kommandopult

Symbole und Funktionen :

-  Einstellwert bzw. Verstellung am Einlauf, nur bei Einrichten.
-  Einstellwert bzw. Verstellung am Auslauf, nur bei Einrichten.
-  Einstellwert bzw. seitliche Schrägstellung, nur bei Einrichten.
-  Durchlaufgeschwindigkeit.
-  EIN-Taster, Einschalten aller Antriebe. Rückwärtslauf solange Betätigung bei leuchtenden Stop-Melder.
-  AUS-Taster, Ausschalten aller Antriebe. Löscht Stop-Leuchtmelder.
-  Geschwindigkeitsverstellung bei Regelgetriebemotor, nur bei Einrichten.
-  Störung automatische Ölschmierung.
-  Überlastanzeige brennt nach Stillsetzen des Antriebes durch die Überlastsicherung. Durch Betätigen wird antrieb stillgesetzt und für den Rücklauf vorbereitet.
-  Einrichten, Lüften des Walzenstuhles und Freigabe der Walzenstuhlverstellung und Geschwindigkeitsverstellung bei Regelgetriebemotor.
-  Betrieb, Schließen des Walzenstuhles mit Quittung durch grüne Leuchtdiode und Sperren der Walzenstuhlverstellung und Geschwindigkeitsverstellung bei Regelgetriebemotor.
-  Notaus-Taster verrastend, Stillsetzen aller Antriebe. Entrasten durch Linksdrehen.

Wartung

Wartung des Walzenstuhles siehe unter "Richtwalzen und Stützrollen". Stützrollen mindest jährlich schmieren. Schmieren der Richtwalzenlager.

Überwachen der Öl- und Fettvorräte. Schmieröl- und Hydrauliköl-Ansaugfilter zugänglich nach Abnehmen des außenliegenden Reinigungsdeckels für den Ölbehälter.

01.10.85

Ausfg. /..3

01.2

Bei Dauerlauf der Hydraulikpumpe Nachprüfen auf Leckstellen, Reinigung des Rückschlagventiles, Überprüfen des Vorspanndruckes im Druckspeicher, Überprüfen der Einstellung des Druckbegrenzungsventiles. Vor Arbeiten am hydraulischen System Druckspeicher durch Herunterstellen des Druckbegrenzungsventiles entleeren. Nach den Arbeiten die Hydraulikzylinder entlüften.

Überwachen des Zustandes der Antriebsriemen.

Abweichungen von der einlauf- oder auslaufseitigen Parallelität des Walzenstuhles werden über die Verstell-schnecken nach Öffnen der Zahnkupplung korrigiert. Dazu wird die Kupplungs-nabe nach Lösen ihrer Klemmschraube seitlich aus der Kupplungshülse herausgeschoben. Der Korrekturwert pro Zahn ist kleiner als 0,01 mm.

Keine rot plombierten Justieranschlüge lösen.

V e r s c h l e i ß t e i l e

Richtwalzen

Gelenkwellen

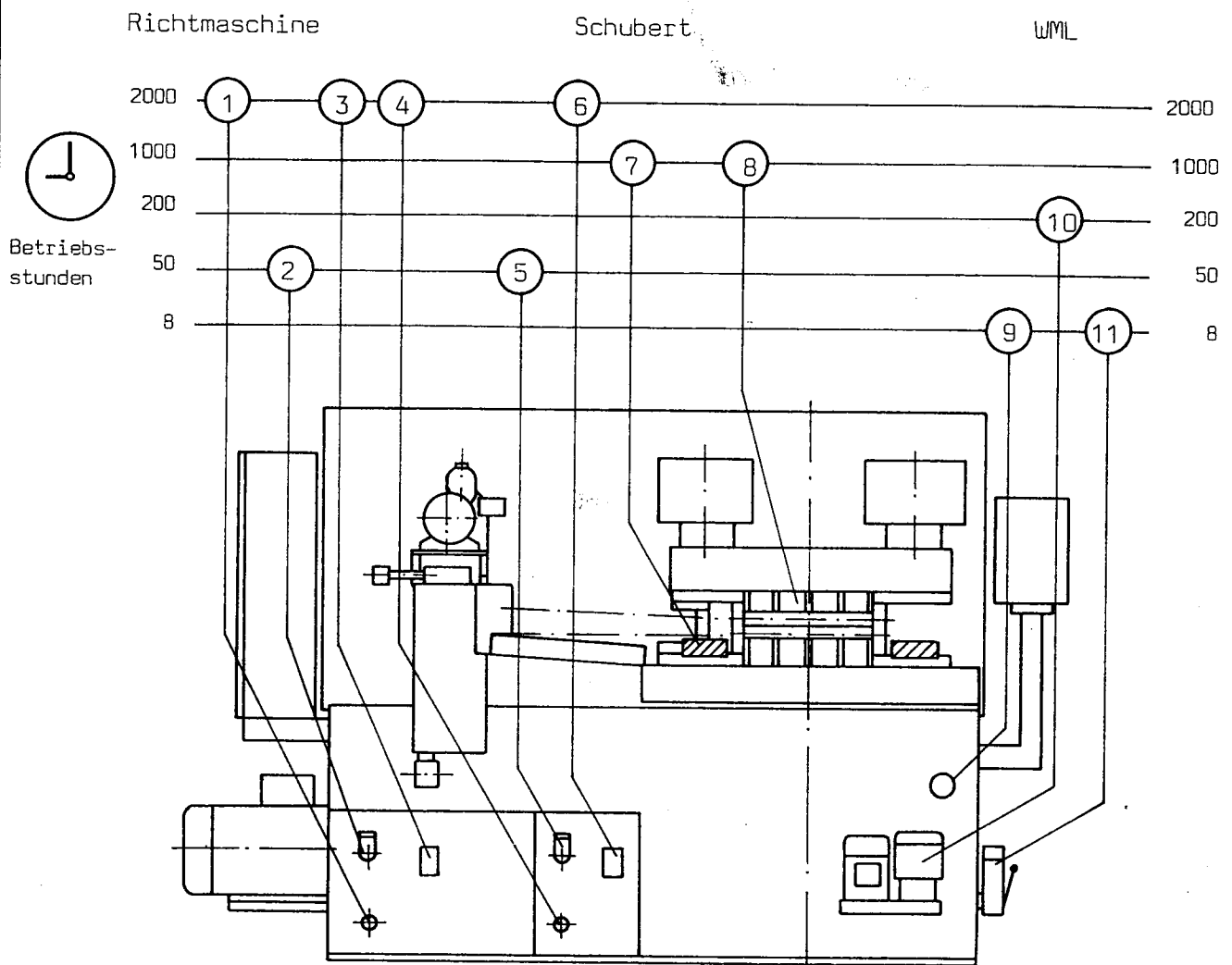
Stützrollen mit Nadellager

Stützbolzen

Antriebsriemen

Hydraulikdichtungen

Schmierstoff - Anweisung Lubricant recommended Lubrifiants recommandés				Modell Model Modèle	
Fabrikat Trade mark Marque	KP-Fett EP-Grease Graisse EP KP2N	Hydraulikoel-Hydraulic oil Huile hydraulique		EP-Getriebeoel-EP-Gear oil Huile engrenages EP	
		> 30°C HLP 100 (68±6cSt/50°C)	< 30°C HLP 46 (36±4cSt/50°C)	CLP150 (84±8cSt/50°C)	CLP 46 (36±4cSt/50°C)
					
antar	EPEXA 2	MISOLA DH	VISCA 500 OLNA 500	EPONA Z 15	EPONA Z 5
ARAL	Aral Fett HLP 2	Aral Oel TU 528	Aral Oel TU 518 Aral Oel GFX	Aral Oel BG 58	Aral Oel TU 518 Aral Oel BG 8
BP	BP Energrease LS-EP 2	BP Energol HPL175	BP Energol HPL100	BP Energol GR 200-XP	BP Energol GR 100-XP
CALTEX	Multifak EP 2	Rondo Oil HD 150	Rondo Oil HD 68 Rondo Oil HD CZ	Meropa Lubricant 150	Rondo Oil HD 68 Meropa Lubricant 68
Castrol	CASTROL SPHEEROL EPL2	CASTROL HYSPIN AWS 150	CASTROL HYSPIN AWS 68	CASTROL ALPHA SP 150	CASTROL ALPHA SP 68
Esso	BEACON EP 2	NUTO H64	NUTO H54	SPARTAN EP150	SPARTAN EP 68
Mobil	Mobilux EP 2	Mobil D.T.E. 28	Mobil D.T.E. 26	Mobilgear 629 Getriebeoel 15 EP Mobil Compound BB	Mobilgear 626 Mobil Compound AA
TEXACO	Multifak EP 2 Marfak All Purpose	HDW 100 Rando Oil HD F	HDW 68 Rando Oil HD C Rando Oil HD CZ	Meropa 150	Rando Oil HD C Meropa 68
					G



	Verteilergetriebe			Hydr. Anlage			Verstell- Stütz- lung rolle		Lagerleisten wahlweise		
Nr. der Eingriffsstelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bildzeichen des Eingriffes											
Art des Eingriffes											
Prüfen und evtl.nachfüllen (h)		50			50					200	200
Betätigen (h)									8		8
Auffüllen (h)							1000	1000			
Reinigen oder ersetzen (h)			2000			2000					
Austauschen (h)	2000			2000							
Schmierstoff ISO 3498-1978	CC 150			HM 100			XM2	XM2	XM2	XM2	XM2
nach DIN 8659 Teil 2	CLP 150			HLP 100			K2K	K2K	K2K	K2K	K2K
Behälterkapazität (l)										1	0,25

Behälter nur bei stehender Maschine auffüllen!

Sicherheitshinweise

Die Maschine ist betriebssicher und nach dem Stand der Technik gebaut. Trotzdem können von ihr Gefahren ausgehen, wenn sie unsachgemäß bedient oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird. Jeder mit der Aufstellung, der Bedienung und der Wartung Beauftragte muß die erforderliche Qualifikation besitzen und die Bedienungsanleitung verstanden haben.

Besonders zu beachten sind:

Bei eingeschaltetem Hauptschalter dürfen Schränke, Pulte oder Kästen, die elektrische Bauteile enthalten, nur von entsprechend ausgebildeten Elektrikern geöffnet werden.

Sind hydraulische oder pneumatische Einrichtungen vorhanden, so müssen sich diese vor jedem Eingriff in drucklosem Zustand befinden.

In den farblich (gelb-schwarz) gekennzeichneten Gefahrenbereich am Einlauf und Auslauf der Maschine darf bei laufender Maschine oder bei Einstellvorgängen nicht hineingegriffen werden.

Durchbrochene Werkstücke müssen kürzer als die Zuführtisch-Länge sein.

Der Notaus-Taster setzt die belastete Maschine sofort still. Bei schwach belasteter Maschine entsteht geringer Nachlauf. Dies kann durch das Zubehör "Kupplungs-Brems-Kombination" vermieden werden.

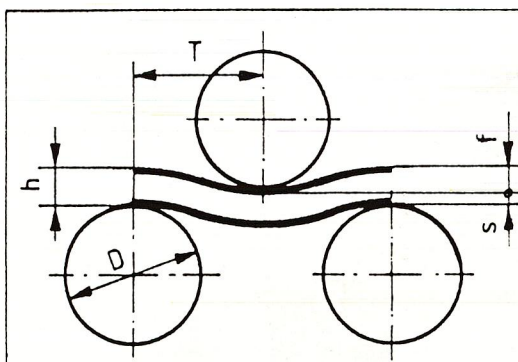
Grundbegriffe

Diese Richtmethode ist im Bereich der Umformtechnik dem Biegen zugeordnet, denn der Richtvorgang besteht aus kontinuierlich kleiner werdenden Wechselbiegungen. Wie bei jedem elastisch-plastischen Biegevorgang wird die Fließgrenze in der Randschicht überschritten. Als Folge hiervon verbleiben Restspannungen, deren Ausmaß und Verteilung von der Anzahl und dem Verlauf der Wechselbiegungen bestimmt wird. Geringe und gleichmäßig verteilte Restspannungen – eine Voraussetzung für verzugsarme Weiterverarbeitung – werden mit Vielwalzenmaschinen (Hochleistungsmaschinen) erreicht. Bei Wenigwalzenmaschinen liegen die Restspannungen höher, sie eignen sich vorwiegend für das Richten einachsiger Ausgangskrümmung oder bei geringeren Ansprüchen an die Richtgüte bzw. Richtleistung.

Richtbar sind alle Werkstoffe mit ausgeprägter Fließgrenze, d.h. mit ausreichendem Abstand zwischen Fließgrenze und Bruchfestigkeit. Als Faustregel ausgedrückt: was biegsam ist, ist auch richtbar.

In der Regel sind bei den zu richtenden Werkstoffen die Zug- und Druckfestigkeit gleich, so daß in den Randschichten gleichgroße Zug- und Druckspannungen auftreten und die mittlere Schicht zur neutralen Schicht wird. Der Richtvorgang wird schwieriger mit abnehmendem Elastizitätsmodul, abnehmender Richtgutdicke und zunehmender Fließgrenze. Der Maschinenleistungsbedarf steigt relativ mit abnehmendem Elastizitätsmodul. Die ungünstigsten Voraussetzungen sind damit bei hochfesten Aluminium-Werkstoffen mit abnehmender Dicke gegeben.

WALZENANORDNUNG



Nebstehend eine idealisierende Darstellung der ersten drei voll wirksamen Richtwalzen. Der digital oder über Meßuhren angezeigte Einstellwert s ist der Abstand Unterkante obere Richtwalzen bis Oberkante untere Richtwalzen.

D = Richtwalzendurchmesser

T = Walzenteilung

f = Richtgut-Durchbiegung $= h - s$

h = Richtgut-Dicke

s = Einstellwert (positiv und negativ)

Die oberen Richtwalzen sind am Einlauf unsymmetrisch angeordnet. Dadurch kann auch im Bereich größerer Richtgut-Durchbiegung auf Einzugwalzen verzichtet werden.

Ausschlaggebend ist die Walzenteilung T. Sie ist theoretisch optimal, wenn innerhalb der durch die Kraftübertragung vorgegebene Dimensionierungsgrenze die erforderliche Randdehnung des Richtgutes mit möglichst kleiner Richtgut-Durchbiegung erreicht wird. Nachteilig ist jedoch unter diesen Voraussetzungen, daß sich Dickenabweichungen und Festigkeitsabweichungen – z. B. durch Walz- oder Ziehhaut – stark auswirken. Mit größer werdender Richtgut-Durchbiegung verringern sich diese Auswirkungen, so daß in der Praxis die größte zulässige Walzenteilung und damit auch der größte zulässige Richtwalzen-Durchmesser angestrebt wird. Unter Berücksichtigung von Elastizitätsmodul und Fließgrenze bestimmt die Walzenteilung die maximale Richtgutdicke, und die maximal mögliche Richtgut-Durchbiegung bestimmt in Verbindung mit dem Richtwalzendurchmesser die minimale Richtgutdicke.

Nachwirkungen

Jede Beanspruchung des Werkstoffes oberhalb der elastischen Verformung verändert seinen Zustand. Dies gilt auch für den Richtvorgang mit seinen elastisch-plastischen Biegebeanspruchungen. Bei normalen Einstellwerten zeigen sich keine Veränderungen bei den Abmessungen, jedoch werkstoffabhängige Veränderungen bei der Fließgrenze, der Zugfestigkeit und dem Elastizitätsmodul. Die Änderungen sind sehr gering mit nachfolgender Tendenz:

Durch den Richtvorgang erhöhen sich bei den Stahlwerkstoffen die Fließgrenze, die Zugfestigkeit und der Elastizitätsmodul. Bei hochprozentigen Kupferlegierungen erniedrigt sich die Fließgrenze und erhöht sich der Elastizitätsmodul. Bei Leichtmetallen erhöhen sich die Zugfestigkeit und der Elastizitätsmodul, eine ausgeprägte Erhöhung zeigt die Fließgrenze.

Durchlaufgeschwindigkeit

Die Durchlaufgeschwindigkeit beeinflusst das Richtergebnis dergestalt, daß eine Abhängigkeit zwischen ihr und der Richtgut-Durchbiegung entsteht. Diese Erscheinung ist werkstoffabhängig und nicht linear. Im Bereich kleinerer Durchlaufgeschwindigkeiten bis etwa 15 m/min. vergrößert sich die Richtgut-Durchbiegung auffallend mit der Geschwindigkeitsvergrößerung. Mit weiter steigenden Geschwindigkeiten verringert sich dieser Einfluß. Auch bei dieser Erscheinung haben Vielwalzenmaschinen einen stabilisierenden Einfluß auf die Richtgüte.

BAUSCHINGER-Effekt

Der Bauschinger-Effekt verschiebt bei Spannungsumkehr, d.h. bei wechselnder Zug-Druck-Beanspruchung, wie sie auch beim Richtvorgang auftritt, die Fließgrenze nach unten. Die Abnahme ist werkstoffabhängig und reicht von etwa 3 % bei aushärtbaren Aluminium-Legierungen bis etwa 40 % bei Tiefzieh-Stahlblechen. Die volle Abnahme der Fließgrenze tritt nur bei der ersten Spannungsumkehr auf, sie verringert und stabilisiert sich durch mehrmalige Spannungsumkehr. Auch hier zeigt sich die Überlegenheit der Vielwalzenmaschinen bei hohen Ansprüchen an die Richtgüte. Der Bauschinger-Effekt beeinträchtigt am stärksten eine rechnerische Voraussage der Maschinen-Einstellwerte.

Korrektur der Meßeinrichtung

Die Genauigkeit der Anzeige soll jährlich mittels des mitgelieferten Einstellmaßes überprüft werden. Sie muß nach dem Einbau im Durchmesser nachgearbeiteter Richtwalzen korrigiert werden. Je nach Baugröße haben die Einstellmaße 3 oder 6 oder 8 mm Durchmesser. Für die Korrektur wird der Walzenstuhl so eingestellt, daß sich das Einstellmaß an den vier Ecken des Walzenstuhles ohne vertikales Spiel über mindestens vier untere Richtwalzen einschieben läßt. In dieser Stellung werden die Meßuhren der Handräder nach Lösen der radialen Klemmschraube auf die Abmessung des Einstellmaßes korrigiert. Bei digitaler Anzeige erfolgt die Korrektur durch Verdrehen der Meßgetriebe nach Lösen ihrer Spannpratzen. Abweichungen von der einlauf- oder auslaufseitigen Parallelität werden über die Verstell-schnecken nach Öffnen der Zahnkupplungen korrigiert. Dabei ist auf das Flankenspiel zu achten. Bei Maschinen mit Schrägstellung des oberen Walzenstuhles quer zur Durchlaufrichtung erfolgt die Einstellung der Parallelität durch sinngemäße Korrektur der Nullanzeige.

Einstellen der Maschine

Grundregeln: Der Einstellwert am Einlauf muß eine Krümmung erzeugen, die größer als die von der Unplantheit herrührende Krümmung ist. Damit wird der für ein definiertes Richten notwendige einheitliche Ausgangszustand erzeugt.

Der Einstellwert am Auslauf muß die Durchbiegung erzeugen, aus welcher das Richtgut in den planen Zustand zurückfedert.

Für die Ermittlung des Einstellwertes am Einlauf kann in Abhängigkeit vom Richtwalzendurchmesser unter normalen Voraussetzungen von folgenden Werten für die Digitalanzeige bzw. Meßuhrenanzeige ausgegangen werden:

Walzendurchmesser D	Einstellwert s	
	Digitalanzeige	Meßuhrenanzeige
6 mm	$h - 0,1 \text{ mm}$	$h - 0,3 \text{ mm}$
9 mm	$h - 0,2 \text{ mm}$	$h - 0,4 \text{ mm}$
12 mm	$h - 0,3 \text{ mm}$	$h - 0,5 \text{ mm}$
18 mm	$h - 0,4 \text{ mm}$	$h - 0,6 \text{ mm}$
24 mm	$h - 0,5 \text{ mm}$	$h - 0,7 \text{ mm}$
30 mm	$h - 0,8 \text{ mm}$	
45 mm	$h - 0,9 \text{ mm}$	
63 mm	$h - 1,0 \text{ mm}$	
80 mm	$h - 1,1 \text{ mm}$	
100 mm	$h - 1,2 \text{ mm}$	

Der Einstellwert wird danach in Intervallen von 0,05 - 0,1 mm verringert, bis Verbesserung des Ausgangszustandes in Durchlaufrichtung eintritt. Danach wird nur noch in Intervallen von 0,01 - 0,05 mm verringert, bis die optimale Planheit erreicht ist. Weitergehende Verringerung des Einstellwertes bleibt ohne Einfluß und führt schließlich zu maßlichen Veränderungen am Richtgut. Für die Ermittlung dieses Einstellwertes ist bei stark streuendem Ausgangszustand Richtgut mit möglichst großer Unplantheit zu verwenden und nicht mehr als fünf Durchgänge pro Stück auszuführen. Bei großen Toleranzen der Richtgutdicke kann ein Vorsortieren in Toleranzgruppen notwendig werden.

Für die Ermittlung des Einstellwertes am Auslauf kann in Abhängigkeit vom Richtwalzendurchmesser unter normalen Voraussetzungen von folgenden Werten für die Digitalanzeige bzw. Meßuhrenanzeige ausgegangen werden:

Walzendurchmesser D	Einstellwert s	
	Digitalanzeige	Meßuhrenanzeige
6 - 100 mm	$s = h \text{ mm}$	$h + 0,2 \text{ mm}$

Dieser Einstellwert wird optimiert, indem er in Intervallen von 0,02 mm verringert wird, bis das Richtgut in Durchlaufrichtung geringfügig konkav (= Wölbung nach unten) wird. Danach ist der Einstellwert um ca. 0,05 mm zu vergrößern. Bei sehr starker Verringerung des Einstellwertes am Einlauf entsteht Rückwirkung auf den Auslauf, die von der Meßuhr nicht angezeigt wird, und das Richtgut wird ebenfalls in Durchlaufrichtung geringfügig konkav. Auch in diesem Fall ist der Einstellwert am Auslauf um ca. 0,05 mm zu vergrößern. Bei Digitalanzeige verändert die Rückwirkung den Wert der Auslaufanzeige. Diese ist in diesem Fall auf den Ursprungswert zu korrigieren.

Mit der seitlichen Schrägstellung erfolgt die Einstellung für Richtgut mit konischem Querschnitt in Durchlaufrichtung. Dabei muß durch Führungsleisten o.ä. die seitliche Zuführlage des Richtgutes festgelegt sein. Mit der gleichen Einrichtung werden in Durchlaufrichtung einseitig außenliegende, linienförmige Partien gestreckt.

Mit der Richtwalzendurchbiegung wird die unvermeidliche bogenförmige Auffederung des Walzenstuhles quer zur Durchlaufrichtung bei sehr hohen Ansprüchen an die Richtgüte ausgeglichen. Mit der gleichen Einrichtung werden gezielt linienmäßig ausgebildete Längenvergrößerungen am Richtgut in Durchlaufrichtung erzeugt. Die am Richtgut nach innen liegenden Partien werden mittels nach oben gerichteter

(positiver) Walzendurchbiegung gestreckt, beidseitig außenliegende Partien mittels nach unten gerichteter (negativer) Walzendurchbiegung.

Durchlaufrichtung

Bei einachsiger Ausgangskrümmung genügt ein Durchgang, wobei die Krümmungsachse parallel zu den Richtwalzen liegen muß. Bei mehrachsigen Krümmungen sind mehrere Durchgänge bei entsprechender Durchlaufrichtung notwendig. Normal genügen zwei Durchgänge, wobei die größte Ausgangskrümmung die erste Durchlaufrichtung bestimmt. Für den zweiten Durchgang wird das Richtgut um ca. 90° gedreht. Hierfür müssen symmetrisch geformte Werkstücke eine Markierung erhalten, oder es wird eine Auslaufstapeleinrichtung verwendet. Bei größeren Stückzahlen sind zwei durch eine Verdreheinrichtung verbundene Maschinen (Doppelmaschine) die wirtschaftlichste Lösung.

U-förmige und winkelförmige Werkstücke sowie Werkstücke mit langen Zungen sind mit der geschlossenen Seite voraus zuzuführen. Werkstücke mit einseitig starkem Querschnitt sind mit dem starken Querschnitt voraus zuzuführen.

Das Verhältnis Richtwalzendurchmesser/ minimale Werkstücklänge in Durchlaufrichtung

6/ 10 mm	18/ 30 mm	45/ 75 mm	100/ 170 mm
9/ 15 mm	24/ 40 mm	63/ 105 mm	
12/ 20 mm	30/ 50 mm	80/ 130 mm	

An diesen Grenzwerten liegende schmale Werkstücke müssen lagegenau zugeführt werden, um ein Verdrehen während des Richtvorganges zu vermeiden.

Ungünstige Voraussetzungen

Größere Festigkeitsunterschiede innerhalb des Richtquerschnittes – z. B. durch Walz- oder Ziehhauteffekte – machen den Spannungs-Dehnungs-Verlauf innerhalb des plastischen Bereiches unlinear. Daraus ergeben sich undefinierte Zustände beim Richtvorgang. Das Richtgut "geht durch", d.h. ein Teil der Ausgangskrümmung zeigt sich auf der entgegengesetzten Seite. Ein Richtergebnis wird erst bei so starker Verringerung des Einstellwertes am Einlauf erzielt, daß bereits maßliche Veränderungen am Richtgut eintreten. Bei stabförmigem Richtgut kann die gleiche Ursache zu seitlichem Verzug (Säbel) führen, ganz besonders bei einseitig bearbeiteter Längskante. Abhilfe bringt eine thermische Ausgleichsbehandlung von ca. 60 Minuten Dauer bei Temperaturen ab 500 – 550° C für Stahl und 200 – 300° C für NE-Metalle oder die Wahl eines größeren Walzendurchmessers.

Hochlegierte Stahlwerkstoffe, in Sonderheit mit hohem Chromgehalt, neigen beim Richten zur Kaltrißbildung, wenn sie nicht einwandfrei gegläut sind. Die Kaltrißbildung muß auch bereits beim Stanzen dieser Werkstoffe verhindert werden.

Gehärtetes Richtgut

Einsatzgehärtete Werkstücke sind richtbar, wenn die Randhärte 62 HRC nicht übersteigt und noch ein weicher Kern vorhanden ist. Haarrißbildung kann durch Vergrößern des Einstellwertes am Auslauf vermieden werden, indem hierdurch die Anzahl der Wechselbiegungen vermindert wird.

Durchgehärtete Werkstücke sind richtbar, wenn die Härte 56 HRC nicht übersteigt und einwandfreies Härtegefüge vorliegt. Vor allem muß Sprödigkeit durch Grobkornbildung oder Ferritausscheidung verhindert werden. Bruchgefahr kann durch Vergrößern des Einstellwertes am Auslauf vermieden werden, indem hierdurch die Anzahl der Wechselbiegungen vermindert wird.

Biege- und Tiefziehwerkstücke

Größere Formtoleranzen bzw. gleichbleibende Formabweichungen haben bei diesen Werkstücken ihre Ursache meist im unplanen Ausgangszustand und/ oder im hohen Gehalt an Restspannungen. Geringe und gleichmäßig

verteilte Restspannungen werden hier durch ein Walk-Richten, d.h. ein Richten mit besonders großen Wechselbiegungen am Einlauf erzielt. Dabei wird über die normale Einstellung hinaus der Einstellwert am Einlauf um ca. 20 % verringert.

Mit der gleichen Maßnahme lassen sich die Fließlinien beim Tiefziehen vermeiden, die auf einen Alterungsvorgang bei kohlenstoffarmen, unlegierten Stählen zurückzuführen sind. In diesem Fall soll das Tiefziehen dem Walk-Richten mit weniger als zweistündigem Abstand folgen.

Erzeugung großer Biegeradien

Hierzu wird der Einstellwert am Auslauf gezielt über den Wert hinaus verringert, bei welchem das Richtgut in Durchlaufrichtung geringfügig konkav wird (siehe unter "Ermittlung der Walzenzustellung am Auslauf").

Werkstücke mit Erhöhungen

Für das Richten dieser Werkstücke erhalten die Richtwalzen entsprechende Einstiche. Der verbleibende Walzendurchmesser sollte 2/3 des Arbeitsdurchmessers nicht unterschreiten. Durch eine seitliche und bis an die Richtwalzen heranreichende Führungsschiene, durch Zuführschieber o.ä. ist die Zufüßlage der Werkstücke sicherzustellen.

Bei kleinen Stückzahlen sind aufgelegte Füllstücke mit entsprechenden Aussparungen zweckmäßig. Sie sollen in der Höhe mindestens 0,5 mm überstehen. Geeignet sind PVC (Polyvinylchlorid)-Platten mit ca. 70° Shore oder weiche Stahlplatten. Letztere müssen in jedem Fall dünner als die Werkstückdicke sein.

Richten von Bändern oder Streifen

Die Ermittlung der Einstellwerte am Ein- und Auslauf erfolgt wie bereits beschrieben. Die Kontrolle erfolgt am hängenden Abschnitt. Wird das Band nach dem Richten mit kleinem Durchmesser aufgehäpelt, so kann der Bildung einer erneuten Wickelkrümmung durch Erzeugung eines großen Biegeradius mittels Verringerung des Einstellwertes am Auslauf entgegengewirkt werden.

Bänder oder Streifen mit einseitig säbelförmigen Verzug besitzen eine kürzere Seitenkante. Mittels der Schrägstellung des oberen Walzenstuhles quer zur Durchlaufrichtung wird der seitliche Einstellwert auf der Seite der kürzeren Kante solange verringert, bis durch den Streckvorgang Geradheit erreicht ist. Dabei muß die seitliche Durchlauflage durch eine außermittige Bandführung festgelegt sein. Schmale Bänder (die Breite ist dicken- und werkstoffabhängig) mit seitlichem Verzug können auch mittels einer langen Führung oder einem Hochkantrichtzug vor dem Maschineneinlauf gerichtet werden. Beide Einrichtungen sind auch bei wechselseitigem Verzug einsetzbar.

Bänder oder Streifen mit Querwölbung werden durch Walk-Richten, d.h. Richten mit besonders großen Wechselbiegungen am Einlauf wesentlich verbessert, sofern die Querwölbung nicht von einer längeren Bandmitte herrührt. Ist dies der Fall, müssen die beiden Seitenkanten durch nach unten gerichtete (negative) Walzendurchbiegung gestreckt werden.

Bänder oder Streifen mit welligen Seitenkanten (Taschenbildung) besitzen längere Seitenkanten. Die kürzere Bandmitte muß durch nach oben gerichtete (positive) Walzendurchbiegung gestreckt werden.

Das Richten schmaler Werkstücke oder Bänder an den beiden Außenkanten der Durchlaßbreite vermindert die Richtwalzenlager-Lebensdauer bei kleinen Walzendurchmessern bis 12 mm.

Durchlaufgeschwindigkeit höher als 25 m/min. erst nach dem Zuführen einstellen. Direktes Zuführen bei hohen Geschwindigkeiten beschleunigt den Verschleiß durch Stoßbelastung.