

Herstellen von
Stückgut und
Halbzeug durch
Massivumformen

UMFORM TECHNIK

| Messenachbericht
Glänzender Erfolg für
wire und Tube 2008

| Tagung
Potenziale unter sich

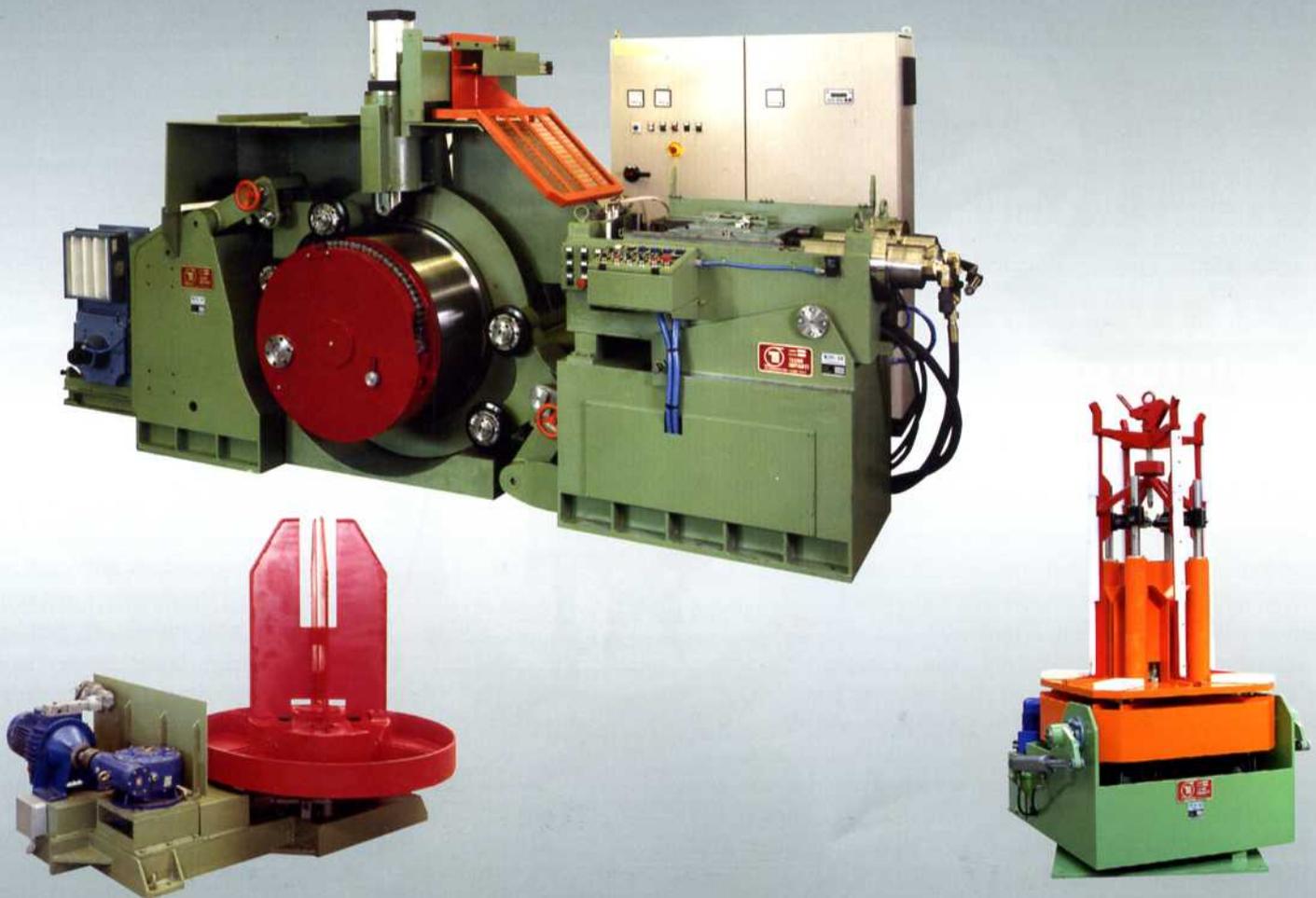
| Oberfläche
Werkzeugbeschichtungen
für die Kaltumformung

| Taumeln
Schweizer Taumeltechnik
für weißrussische Traktoren

| Kaltumformung
Rüstzeitreduzierung an
Doppeldruckumformpressen

| Oberfläche
Die selektive Entzunderung
wird praktikabel

Drahtvorziehanlage für Kaltstauchdraht bis zu 30 mm.
Heben von gezogenem Draht mittel Kronenstock oder
Drahtcoilinnenzange. Coils können gewickelt und gebunden werden



TECNO IMPIANTI SRL

Via Postale Vecchia, 67 - 23857 Valgrehentino (LC) Italy

Tel: +39 0341 604801
Fax: +39 0341 604289

info@tecnoimpianti-italy.com
www.tecnoimpianti-italy.com



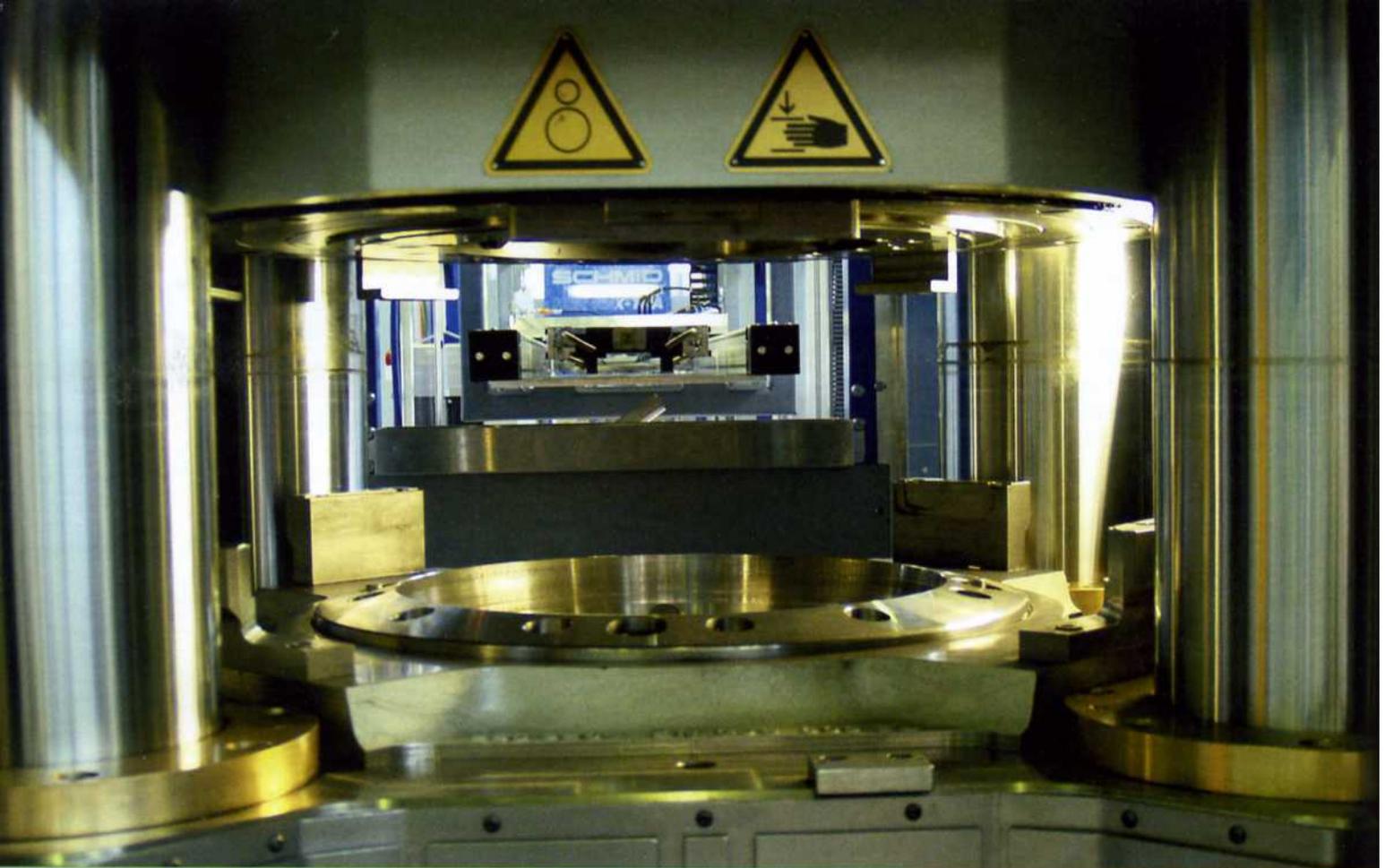
Vertretung und Kundendienst in Deutschland:

Stöckinger Maschinenbau GmbH

Grüner Talstraße 69 - D-58644 Iserlohn

Tel: +49 2371 5802 - Fax: +49 2371 52757

e-mail: info@stoekinger.com



Werkzeugwechsel sind in kurzer Zeit möglich durch gute Zugänglichkeit zum Werkzeugraum und mitgeliefertem Kran.
Bilder: Heinrich Schmid

Schweizer Taumeltechnik für weißrussische Traktoren

An den weißrussischen Traktorenhersteller Belarus lieferte die Schweizer Heinrich Schmid AG eine 400-Tonnen-Taumelpresse. Auf ihr werden nun Differentialkegelräder für zwei Getriebebaureihen gefertigt, die früher zerspanend hergestellt wurden. Die Verfahrenskombination des Taumelns mit dem Warmschmieden bringt deutliche Vorteile gegenüber dem bisherigen, teureren Verfahren der Massivumformung und Zerspanung. Außerdem ist die Oberflächenqualität besser.

Die jüngst nach Minsk gelieferte Taumelpress-Anlage der Heinrich Schmid AG mit maximal 400 Tonnen Presskraft ging zusammen mit einer Handlinganlage für das automatisierte Be- und Entladen an das Traktorenwerk Belarus. Die Minsker Traktoren Werke gehören mit ihrer Marke Belarus zu den größten Traktorenherstellern der Welt. Die Herstellung von Differentialkegelrädern für die Traktoren ist jüngst modernisiert und komplett umgestellt worden. Teil des Auftragspakets waren außerdem die Anwendungsentwicklung für zwei Kegelradpaare, die Entwicklung und Herstellung der dazu gehörenden Werkzeuge, die Inbetriebnahme in der Schweiz sowie die Installation und Inbetriebnahme in Minsk. Abgewickelt wurde das gesamte Projekt für den für die

Heinrich Schmid AG neu gewonnenen Kunden von der Swiss Trading Group mit Büros in Rapperswil und in Minsk.

Einer der größten Traktorenhersteller der Welt modernisiert seine Produktion

„Die Bestellung gehört zu einem umfangreichen Modernisierungsprogramm des Traktorenwerks Belarus, das seine zum Teil 40 Jahre alten Produktionsanlagen auf den neuesten technischen Stand bringen will“, erklärt Sergej Iokov, Präsident der Swiss Trading Group, die die Partner 2005 zusammen brachte. Belarus ist die Traktorenmarke der Minsker Traktoren Fabrik. Das 1946 gegründete Unternehmen gehört zu den größten Traktorenherstellern der Welt und fertigt vier Baureihen. Zum Modell-

spektrum gehören Minitraktoren mit 6 bis 12 PS, kleine Modelle mit 20 bis 35 PS, vielseitige, 50 bis 150 PS starke Traktoren, die beispielsweise auch im Reisanbau eingesetzt werden sowie große, 155 bis 300 PS starke Vielzwecktraktoren und Schlepper. Rund 40 000 Mitarbeiter des weißrussischen Staatsbetriebs stellen pro Jahr 40 000 bis 60 000 Traktoren her, die in mehr als 60 Länder der Welt geliefert werden. Traditionell bedingt gehen die meisten der landwirtschaftlichen Maschinen in die Länder des früheren Ostblocks und nach Asien. Das Ende des Kalten Krieges und die zunehmende Globalisierung sorgen in Minsk jedoch einerseits für einen erweiterten Absatzmarkt, andererseits aber für einen erhöhten Modernisierungsdruck.

Für die beiden mittleren Traktorenbaureihen werden nun die Differentialkegelräder auf der neuen Taumelanlage hergestellt. Je Traktor werden sechs Kegelräder verbaut, zwei Achswellenräder und vier kleinere Ausgleichskegelräder. Die Fertigungstiefe bei Belarus ist, wie bei vielen Staatsbetrieben üblich, traditionell sehr hoch und liegt bei nahezu einhundert Prozent. So wurden auch bisher die Differentialkegelräder selbst hergestellt. In einem Fräs- und Räumverfahren, wurde auf 40 Jahre alten Maschinen eine so genannte Revacycle®-Verzahnung hergestellt. Die Zerspanung von Rohlingen war stets sehr zeitintensiv und die Oberflächenqualität genügte den heutigen Qualitätsansprüchen nicht mehr. Zudem sind die Materialkosten bis über 70 % höher als beim Taumel-Umformverfahren. Diese Mehrkosten können bei den hohen Rohstoffpreisen nicht mehr gerechtfertigt werden.

Mit Schmieden und anschließendem Taumeln zur Endform der Verzahnung

Durch die Kombination von einfachem Warmschmieden und anschließendem Taumeln können beide Verfahren ihre Vorteile bestens zur Geltung bringen und so einen insgesamt günstigeren Prozessverlauf mit gleichzeitig besseren Endergebnissen erzielen. Die Rohlinge der Kegelräder werden warm geschmiedet, und haben anschließend ca. 65 % ihrer endgültigen Kontur. In einer Taumel-Operation wird die Endkontur fertig kalt geformt, die Verzahnung ist in ihrer Endform. Die Heinrich Schmid AG hat die Auslegung für die Verzahnung entwickelt und die Vorgaben an die Schmiederohlinge festgelegt. Musterteile wurden zunächst gefräst, um die Funktionalität zu prüfen und sicherzustellen. Von Belarus kamen im Vorfeld mit der Gehäuseform und dem zu übertragenden Drehmoment die Vorgaben, die im Wesentlichen denen der Vorgängerteile entsprachen.

Gegenüber dem Zerspanen erreicht das Taumelpressen eine bis zu 30 % höhere Bruchfestigkeit und um 40 % höhere Biege-wechselfestigkeit. Die Verzahnungsgenauig-



Inbetriebnahme der Taumelanlage für Belarus in Minsk bei der Heinrich Schmid AG in Jona.

keit nach DIN 3965 erreicht eine ISO Toleranzqualität der Stufe IT8. Beim Zerspanen waren es nur IT 9. Die Kosten liegen beim Taumeln gegenüber dem Zerspanen bei lediglich 80 Prozent und das bei einer wesentlich besseren Oberflächenqualität von $R_a = 0,3$ gegenüber $R_a = 2,0$. Voraussetzung dafür ist, dass der Schmiedeprozess Rohlinge in der vorgegebenen Qualität liefert.

Die geschmiedeten Rohlinge werden vom Schmiedewerk angeliefert und geschmiedet. Zuführt werden sie über eine vollautomatische Bandanlage hinter der Maschine. Erreichen die Teile die Maschine, werden sie über einen Elevator auf das Niveau des Werkzeugs gebracht. Etwa 60 Zentimeter Höhendifferenz werden so überwunden, bevor die Rohlinge in das Werkzeug eingelegt werden. Sechs bis zehn Teile pro Minute werden anschließend getaumelt. Die Jahresproduktion soll zunächst rund 600 000 Differentialkegelräder betragen. Eine Ausweitung auch für die anderen Modelle ist bereits angedacht.

Unbekannte Taumeltechnologie liefert einsatzbereite Verzahnungen

Die relativ unbekannt Taumel-Technologie ist ein Kalt-Umformverfahren, bei der die Umformkraft stets nur auf eine Teilfläche des Werkstückes wirkt. Während das untere Gesenk das Rohteil gegen das obere Gesenk presst, führt das obere Gesenk eine kreisförmig, taumelnde Bewegung in einem bestimmten Taumelwinkel um die Taumelachse aus. Die Größe des Taumelwinkels liegt zwischen null und zwei Grad. Der Werkstoff wird quasi in das Gesenk „eingewalzt“. So wird immer nur auf eine Teilfläche des Werkstückes Kraft ausgeübt. Die Reibung ist dadurch wesentlich geringer als beim Fließpressen und der Werkstoff fließt ohne großen Widerstand in radialer Richtung (Roll-Gleitreibung statt nur Gleitreibung). Dadurch überschreitet die maximal auftretende Spannung nur unwesentlich die Fließspannung des Werkstücks. Durch die kleinere Kontaktfläche und die günstigeren Reibungsverhältnisse ist die benötigte Umformkraft bis über zehnmal kleiner als beim Fließpressen. Trotzdem können durch die taumelnde Bewegung des Obergesenkes große Umformgrade absolut rissfrei realisiert werden. Beim vergleichbaren Fließpressen erschwert die Reibung an den Gesenkflächen den radialen Werkstofffluss. Die Spannung (Flächenpressung) ist im Zentrum des Werkstückes am größten und nimmt gegen den freien Rand ab. Die maximale Spannung liegt umso höher, je größer die Reibung ist. Sie kann beim konventionellen Fließpressen ein Mehrfaches der Fließspannung erreichen. Da die Herstel-



Die Traktoren von Belarus – hier die stärksten Modelle mit 300 PS – gehen überwiegend nach Osteuropa und nach Asien

lung der Gesenke keine großen Kosten verursacht, rentiert sich das Taumeln auch bei kleinen Serien. Die Taumel-Technologie eignet sich für alle mehr oder weniger rotationssymmetrischen Teile, wie beispielsweise Flansche, Kupplungsteile oder eben Kegelräder. Sie wird vor allem von Automobilzulieferern angewandt, hat aber ein wesentlich größeres Anwendungsfeld.

Bedingt durch das Verfahren und den Aufbau der Maschine ist das Taumelpressen ein einstufiges Umformverfahren. Mit einem Hub des Pressenstößels wird nur eine Umformstufe ausgeführt. Diese Umformung wird jedoch durch mehrere Taumelbewegungszyklen erreicht. Die erschütterungsfreie Umformung durch Taumeln bei Raumtemperatur ermöglicht die spanende Weiterverarbeitung in unmittelbarer Nähe. Bei Belarus werden die Differentialkegelräder über eine Rutsche ausgebracht, anschließend an der Rückseite auf Maß gedreht, gebohrt, geräumt und schließlich gehärtet. Die eigentliche Verzahnung ist nach dem Taumeln einsatzfertig. „Wir sind uns sicher, dass bei Belarus mit dem neuen Produktionsverfahren der Differentialkegelräder ein deutlicher Modernisierungsschub erkennbar ist“, betont Sergej Iokov. Bei der Heinrich Schmid AG ist man mit dem Projekt sehr zufrieden. Insbesondere die Planung der Verzahnungen und die Konstruktion sowie Erstellung der Werkzeuge in einer Hand hat zu einer schnellen Realisierung des gesamten Projektes beigetragen.

► Heinrich Schmid Maschinen- und Werkzeugbau AG
Grünfeldstrasse 25
8645 Jona
Schweiz
Tel.: +41 55 2252111
Fax: +41 55 2252404
E-Mail: info@schmidpress.ch
Internet: http://www.schmidpress.ch

► Belarus RUP Minsk Tractor Works
Dolgobrodskaya St. 29
220009 Minsk
Republic of Belarus
Tel.: +375 17 2306908
Fax: +375 17 2308548
E-Mail: sales@tractors.com.by
Internet: http://www.tractors.com.by