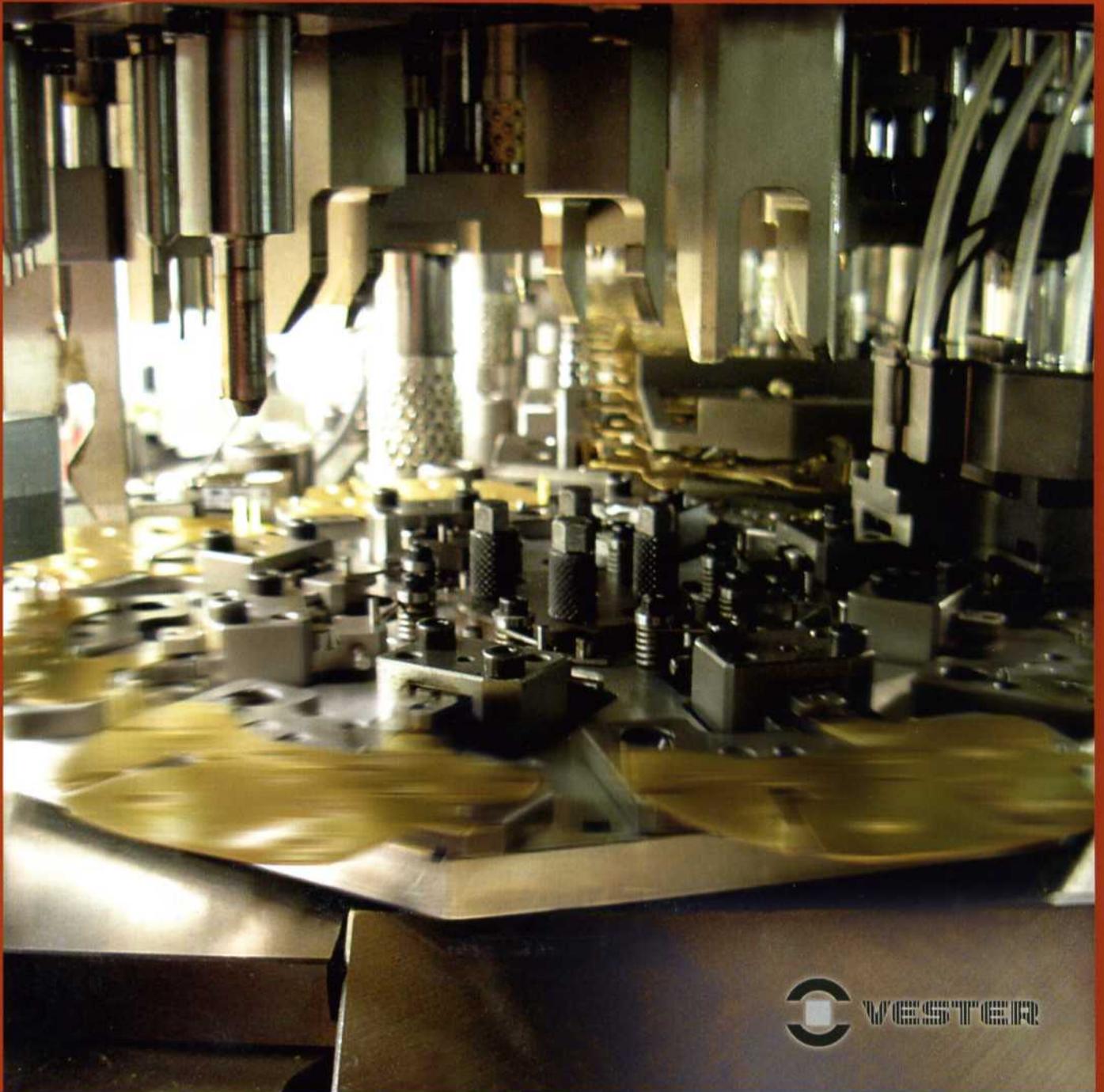


# Der Schnitt- & Stanzwerkzeugbau

BLECHUMFORMTECHNIK

Fachzeitschrift für:  Schneidwerkzeuge  Stanzwerkzeuge  Erodieretechnik  
 Trennwerkzeuge  Tiefziehwerkzeuge



# Schweizer Taumeltechnik für weißrussische Traktoren

Taumelpresse der Heinrich Schmid AG fertigt Differentialkegelräder bei Belarus Traktorenwerk in Minsk

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. Die Schweizer Heinrich Schmid AG entwickelt und produziert seit 1980 Taumelpressen in verschiedenen Größen von 300 bis 800 Tonnen Presskraft. An den weißrussischen Traktorenhersteller Belarus lieferte das Unternehmen eine 400-Tonnen-Taumelpresse. Auf ihr werden nun Differentialkegelräder für zwei Getriebebaureihen gefertigt, die früher zerspanend hergestellt wurden. Die Verfahrenskombination des Taumelns mit dem Warm Schmieden bringt deutliche Vorteile gegenüber dem bisherigen, teureren Verfahren der Massivumformung und Zerspanung. Außerdem ist die Oberflächenqualität besser.

Die jüngst nach Minsk gelieferte Taumelpress-Anlage mit maximal 400 Tonnen Presskraft ging zusammen mit einer Handlinganlage für das automatisierte Be- und Entladen an das Traktorenwerk Belarus. 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 lokov, 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 Modellspektrum gehören Minitraktoren mit 6 - 12 PS, kleine Modelle mit 20 - 35 PS, vielseitige, 50 - 150 PS starke Traktoren, die beispielsweise auch im Reisanbau eingesetzt werden sowie große, 155 - 300 PS starke Vielzwecktraktoren und Schlepper. Rund 40.000 Mitarbeiter des weißrussischen Staatsbetriebs stellen pro Jahr 40.000 - 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 her-



Bild 1: Mit Taumelpressen werden die Produktionsprozesse der Industrie optimal unterstützt. Extreme Massivumformung in kürzester Zeit wird mit dieser Anlage möglich



Bild 2: Inbetriebnahme der Taumelanlage für Belarus in Minsk bei der Heinrich Schmid AG in Jona

gestellt. 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 Prozent 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 übertra-



Bild 3: Belarus ist einer der größten Traktorenhersteller der Welt und fertigt Modelle von 6 - 300 PS in vier Baureihen. Rund 60.000 Traktoren verlassen jährlich die Minsker Fabrikhallen

## Fachzeitschriften und Fachbücher



Fordern Sie ein kostenloses Probeexemplar an!

- DER STAHLFORMENBAUER
- DER SCHNITT- & STANZWERKZEUGBAU
- BLASFORMEN & EXTRUSIONSWERKZEUGE
- SCHLEIFEN + POLIEREN
- DREHTEIL+DREHMASCHINE

### Technischer Fachverlag, Dipl.-Ing. Karl-H. Möller

Neustraße 163, 42553 Velbert  
Tel.: 02053-981250, Fax: 02053-981256  
www.fachverlag-moeller.de,  
E-Mail: info@fachverlag-moeller.de



Bild 4: Kegelräder können mit dem Taumelverfahren wirtschaftlich und in hoher Oberflächengüte hergestellt werden

genden Drehmoment die Vorgaben, die im Wesentlichen denen der Vorgängerteile entsprachen. Gegenüber dem Zerspanen erreicht das Taumelpressen eine bis zu 30 Prozent höhere Bruchfestigkeit und um 40 Prozent höhere Biegezugfestigkeit. Die Verzahnungsgenauigkeit nach DIN 3965 erreicht eine ISO Toleranzqualität der Stufe IT 8. 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  $Ra = 0,3$  gegenüber  $Ra = 2,0$ . Voraussetzung dafür ist, dass der Schmiedeprozess Rohlinge in der vorgegebenen Qualität liefert.

Die geschmiedeten Rohlinge werden vom Schmiedewerk angeliefert und geschmiert. Zugeführt werden sie über eine vollautomatische Bandanlage hinter der Maschine. Erreichen die Teile die



Bild 5: Die Gesenke lassen sich preisgünstig herstellen. In der Auslegung der Verzahnung steckt das Know-how der Heinrich Schmid AG

### Info Heinrich Schmid

Das 1914 gegründete Schweizer Unternehmen fertigt neben den Taumelpressen auch Feinschneidpressen. Heinrich Schmid, Sohn des Gründers und Namensgeber hatte 1976 die Taumeltechnologie perfektioniert und zur Marktreife gebracht. Schmid bietet Taumelpressen von 300 bis 800 Tonnen Presskraft an. Das Unternehmen gehört heute zur Feintool Gruppe und stellt mit 65 Mitarbeitern Pressen für den Weltmarkt her. Aufgrund der überzeugenden Vorteile rechnet man bei der Heinrich Schmid AG mit weltweit steigender Nachfrage nach Taumelpressen.

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 unbekanntere Taumeltechnologie 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



Bild 6: Das obere Gesenk der Taumelpresse taumelt kreisförmig um das Werkstück und "walzt" den Werkstoff oberflächenschoenend in das untere Gesenk



Bild 7:  
Die Verzahnung ist nach dem Taumelprozess in ihrer endgültigen Form (Werkbilder: Heinrich Schmid AG, Jona)

Pressenstößels wird nur eine Umformstufe ausgeführt. Diese Umformung wird jedoch durch mehrere Taumelbewegungszyklen erreicht. Die

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 Herstellung der Gesenke keine großen Kosten verursacht, rentiert sich das Taumeln auch bei kleinen Serien. Die Taumel-Technologie eignet sich für alle mehr oder weniger rotations-symmetrischen 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

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.

## TECHNISCHES FACHBUCH



Elmar Pfitzinger  
Herausgeber:  
DIN Deutsches  
Institut für Nor-  
mung e.V.  
1. Auflage. 2008.  
1 Audio-CD oder  
MP3-Format im  
Download.  
Spielzeit: 41  
Minuten.  
EUR 29,80

### Warum und wie ein QM-System Vorteile bringt:

Das Fachhörbuch "Qualitätsmanagement" klärt auf

Qualität ist mehr als nur ein Begriff. Gut strukturiert angewendet, d.h. gemanagt, ist Qualität einmal die *conditio sine qua non* für den Marktzugang, ein andermal ausschlaggebendes Kriterium, das Wettbewerbsvorteile verschafft.

Ein QM-System einzuführen, ist für jedes Unternehmen von strategischer Bedeutung. Entscheidend ist immer, das richtige QM-Modell für das jeweilige Unternehmen auszuwählen und dies angemessen umzusetzen. Das Fachhörbuch „Qualitätsmanagement“ vom Beuth Verlag führt übersichtlich in diese Materie ein. Der Autor Elmar Pfitzinger schöpft aus seinem reichhaltigen Erfahrungsschatz und gibt kompetent und verständlich Antwort auf die wichtigsten Fragen zum Planen und Einsatz eines geeigneten Qualitätsmanagementsystems.

Der Inhalt seines Hörbuchs gliedert sich in folgende sieben Kapitel:

- Einführung-Weiche Qualitätsmodelle gibt es?
- Qualitätsnormen – DIN EN ISO 9000
- Aufbau und Inhalt der Norm DIN EN ISO 9001
- Ablauf einer Zertifizierung
- Was bedeutet Auditierung?
- Vorgehensweise zur Einführung des QM-Systems
- Ausblick – Was kommt nach der Zertifizierung?

Das Hörbuch ist hervorragend geeignet, Unternehmen zu helfen, die ersten Schritte auf dem Weg zu einem QM-System erfolgreich zu meistern. Eine besondere Empfehlung für alle KMU!

Bestellungen bitte an:  
Technischer Fachverlag Möller  
Postfach 100772, 42507 Velbert  
Tel.: 02053/981254, Fax: 981256

