



# Pressen im Härtetest

## *Sägeketten-Fertigung von Stahl belastet Stanzautomaten bis ans Limit*

**(gk) „So hart wie Stahl stanz kein anderer“. Diese Aussage eines Bruderer-Mitarbeiters hat sich bei unserem Besuch in Wil voll und ganz bestätigt. In dem Schweizer Werk verarbeiten 16 Stanzautomaten täglich viele Tonnen hochfesten Stahls mit 700 N/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit zu Sägeketten. Mit Mehrfach-Werkzeugen und Hubzahlen von einigen Hundert pro Minute geht es dabei so richtig zur Sache. Nach anfänglichen Schwierigkeiten stecken die Bruderer-Pressen diese extremen Belastungen heute locker weg.**

Man kann es hören und fühlen, was Stahl seinen Stanzautomaten abverlangt: Denn bei geöffneter Schallschutztüre fällt das ganz untypische, sehr intensive, ja fast schmerzende Stanzgeräusch sofort auf. Die Erklärung für diese ungewöhnliche Geräuschentwicklung liefert Jörg Bräunche, Assistent der Geschäftsführung der Schweizer Stahl & Co: „Die Belastungen bei der Herstellung der Kettenglieder sind enorm, denn beim Einsatz eines Mehrfach-Werkzeugs, bei dem mehrere Teile auf einmal fix und fertig ausgestanzt werden, entsteht ein gewaltiger Schlag. Je nachdem, was für ein Teil hergestellt wird, geht die Presskraft-Überwachung bei jedem Hub bis ans Limit.“

Heute stecken die Bruderer-Pressen dies klaglos weg, doch das war selbst bei den für ihre besondere Leistungsfähigkeit bekannten Bruderer-Maschinen nicht immer so. Denn die extremen Belastungen sorgten in der Anfangszeit für gewisse „Auflösungserscheinungen“. Jörg Bräunche: „Man kann sich gar nicht vorstellen, was früher alles von den Maschinen abgefallen oder kaputt gegangen ist. Dies war ein Lernprozess für beide. Aber Bruderer hat zusammen mit Stahl die Pressen so weiterentwickelt, dass sie heute auch die ständi-

[www.blechonline.de](http://www.blechonline.de)



gen, massiven Schläge problemlos aushalten.“

Nicht zuletzt durch die Bereitschaft zur gemeinsamen Weiterentwicklung war auch der langjährige Produktionsleiter Hans Jürgen Baumann erklärter Bruderer-Fan. Obwohl Baumann schon länger im Ruhestand ist, hat Jörg Bräunche dessen Kernaussage immer noch im Ohr: „Bruderer-Pressen machen auch Probleme, aber mit Bruderer kriegt man sie in den Griff“.

Diese Aussage wird durch die Erfahrungen von Stihl voll bestätigt, denn nach verschiedenen Verbesserungen machen die Bruderer-Pressen heute ihrem anerkannt guten Ruf alle Ehre: Obwohl sie tagein-tagaus im Dauereinsatz laufen, wurden bei den letzten Revisionen nach über zehnjährigem Betrieb nur geringfügige verschleißbedingte Mängel festgestellt.

Darüber, welche Stückzahlen in Wil produziert werden, schweigt sich Stihl aus. Dazu nur soviel: Die insgesamt 16 Pressen, davon 12 von Bruderer, verarbeiten im Zweischicht-Betrieb täglich viele Tonnen Stahl zu Stanzteilen für Sägeketten. Die Zahl der jährlich produzierten Einzelteile überschreitet dadurch locker die Milliarden-Marke.

Obwohl insgesamt rund 60 verschiedene Kettenvarianten hergestellt werden, spielt sich bei den produzierten Losgrößen aufgrund der Größe der Teile und der Mehrfach-Werkzeuge nichts unter einigen Hunderttausend ab. Jörg Bräunche erklärt: „Die große Typenvielfalt bei den Sägeketten entsteht in erster Linie durch unterschiedliche Schneidezähne, die deshalb in den geringsten Losgrößen produziert werden.“ Von den Treibgliedern gibt es dann nur noch drei Versionen: den Stihl-Standard von 1,6mm Stärke sowie 1,3mm und 1,5mm, um zu anderen Kettensägenherstellern kompatibel zu sein.

So richtig Masse produziert Stihl dann bei den Verbindungsgliedern, die innerhalb einer Ketten-Abmessung gleich sind. Für die Standard-Verbindungsglieder 0.404“ gibt es deshalb drei Werkzeugsätze und die entsprechende Presse läuft praktisch immer durch,

*In Wil produziert Stihl sämtliche Sägeketten des Unternehmens, die von hier aus in die ganze Welt verschickt werden.*

*Jörg Bräunche, Assistent der Geschäftsführung: „Die Belastungen bei der Herstellung der Kettenglieder sind enorm, denn beim Einsatz eines Mehrfach-Werkzeugs, bei dem mehrere Teile auf einmal fix und fertig ausgestanzt werden, entsteht ein gewaltiger Schlag.*



*Belastung bis ans Limit: Je nachdem, was für ein Teil hergestellt wird, geht die Presskraft-Überwachung bei jedem Hub bis ans Limit.*

*Null-Fehler-Produktion nach dem Motto „einfach, aber wirkungsvoll“: Die Teile fallen direkt aus dem Werkzeug in die Behälter. Wenn die ersten und die letzten Teile in Ordnung sind, dann sind auch alle anderen Teile in dieses Behälters in Ordnung.*



Werkzeugwechsel erfolgt in der Regel nur für Wartungsarbeiten oder bei Werkzeugbruch. Zur Steuerung ist die Losgröße zwar im Regelfall begrenzt, in der Praxis wird aber jeder Auftrag durch einen Folgeauftrag abgelöst, die Losgröße geht damit gegen unendlich.

Sämtliche Sägeketten bestehen nur aus Stanzteilen und im Kaltschlagverfahren eingebrachten Nietbolzen. Die Verbindungs-, Sicherheits- und Treibglieder sind Flachteile; bei den Schneidezähnen handelt es sich um räumliche Teile, die aber ebenfalls fix und fertig in einem Folgewerkzeug hergestellt werden. Die Schneidezähne werden bei Stihl nach dem Stanzen noch mehrfach gescheuert, gehärtet, hartverchromt, blau gefärbt (ein Stihl-Erkennungszeichen), geschliffen und lasermarkiert.

Obwohl die Ketten der verschiedenen Hersteller sehr ähnlich aussehen, steckt in der Technologie der Kette viel Know-how und Entwicklungsarbeit. Jörg Bräunche: "Zugegeben: Wenn man die

Ketten verschiedener Hersteller nebeneinander legt, entdeckt man nur minimale Unterschiede. Aber zum Beispiel die Geometrie des Schneidezahnes, das Zusammenspiel von Tiefenbegrenzer und Schneidezahn und viele andere Dinge haben großen Einfluss auf die Schneidleistung." Hier steht Stihl an der absoluten Weltspitze und durch langjährige Entwicklung und viel Feinarbeit zählen die Stihl-Ketten zum Besten, was man auf dem Weltmarkt kaufen kann. Damit das Know-how auch da bleibt, wo es hingehört, stammen die Werkzeuge für die Ketten ausschließlich aus dem eigenen Haus. Denn obwohl die Kettenwerkzeuge genauso wie die Ketten auf den ersten Blick recht einfach aussehen, steckt auch hier ein gewaltiges Know-how. Dies bestätigt auch „Bruderer-Urgestein“ Walter Lehmann. In seinen vielen Jahren im Vertrieb des Schweizer Pressenherstellers hat Lehmann schon viele Werkzeuge gesehen, dennoch stellt er klar: „Ich kenne keinen, der nur

annähernd eine solche Werkzeugtechnologie hat wie Stihl.“

Details sind selbstverständlich Verschlussache. Ein paar Informationen zu den Mehrfachwerkzeugen lässt sich Bräunche dann aber doch noch entlocken. Zum Beispiel zum Verschleiß: „Obwohl wir hochfestes Material mit einer Zugfestigkeit von 700 N/mm<sup>2</sup> stanzen, haben wir den Verschleiß recht gut im Griff und schleifen die Hartmetallwerkzeuge nach einer vorgegebenen Hubzahl oben und unten nach.“ Und zum Werkzeugaufbau: „Unsere Matrizen sind segmentiert, denn so große Hartmetall-Matrizen lassen sich kaum aus einem Stück herstellen. Zudem ist es einfacher, bei einem Ausbruch an einem Werkzeug nur das defekte Segment auszutauschen und auf die Höhe der anderen Segmente abzuschleifen als die ganze Platte auszutauschen. Die Führungsplatte für die Stempel besteht dagegen in der Regel aus einem Stück.“

Nach dem Motto „einfach, aber wirkungsvoll“ schließt



*Insgesamt 16 Stanzautomaten, davon 12 von Bruderer, verwandeln täglich viele Tonnen hochfesten Stahls zu Stanzteilen für Sägeketten.*



*Obwohl die Pressen tagein-tagaus im Dauereinsatz laufen, wurden bei den letzten Revisionen nach über zehnjährigem Betrieb nur geringfügige verschleißbedingte Mängel festgestellt.*



Stahl aus, dass fehlerhaft gestanzte Teile zum nächsten Bearbeitungsschritt weitergeleitet werden. Dazu erfolgt bei Serienstart eine Werkzeugabnahme durch die Qualitätssicherung, danach wird die Serienüberwachung durch den Maschinenbediener sichergestellt. Die Teile werden jeweils beim Coilwechsel sowie bei einer vollen Trommel kontrolliert. Wenn die letzten Teile der Trommel in Ordnung sind, sind auch die restlichen Teile in der Trommel gut. Für eine doppelte Absicherung wird diese Werker-Selbstprüfung in der Stanzerei noch durch Laufprüfungen der Qualitätskontrolle ergänzt, die routinemäßig Kontrollen der laufenden Produktion durchführen.

Der Einsatz einer Bildverarbeitung zur Überwachung der Teile kommt für Stahl nicht in Frage. Jörg Bräunche: „Dies ist bei Mehrfach-Werkzeugen, die mit mehreren Hundert Hub pro Minute laufen, nicht machbar, vor allem, da die Teile voll Öl sind.“ Dies deckt sich auch mit der Erfahrung von Walter Lehmann: „Das größte Problem ist das Öl. Die Pressen, die mit Kameras überwacht werden, haben die schlechteste Produktivität. Beim kleinsten Öltröpfchen stellt die Presse ab, obwohl das Teil völlig in Ordnung ist. Deshalb hat es auch bei fallenden Teilen noch kein Anwender geschafft, die Qualität der Teile optisch zu überwachen. Dazu müsste man auf 50 oder 60 Hübe pro Minute her-

unterfahren, und das ist wirtschaftlich nicht darstellbar.“

Genauso wenig zur Qualitätskontrolle eignet sich die Presskraft-Überwachung, die von Stahl deshalb nur zur Überwachung der Presse selbst verwendet wird. Jörg Bräunche: „Die Presskraft-Überwachung ist bei uns nicht als Werkzeugüberwachung einsetzbar, denn wenn nur eine Ecke eines Werkzeugs ausbricht, sind die Teile fehlerhaft, aber die Presse merkt nichts davon und läuft weiter.“ Allenfalls der Verschleiß des Werkzeugs ist durch die zunehmende Presskraft feststellbar.

Gute Erfahrungen machte Stahl dagegen mit der Überwachung des Vorschubs: Durch die Überwachung des Vorschubs in den Werkzeugen wird sichergestellt, dass das Coil auch definitiv weitergetaktet wurde. Nur wenn das Coil am Anschlag liegt, wird der Hub ausgelöst, was Fehlstanzen durch fehlerhaften Vorschub definitiv ausschließt.

Ein weiterer Faktor, mit dem Stahl die hohe Qualität, aber auch die hohe Produktivität der Wiler Fertigung sicherstellt, sind regelmäßige Revisionen der Produktionsmaschinen. Alle Maschinen – also nicht nur die Pressen sondern zum Beispiel auch die Kaltschlagmaschinen zur Fertigung der Nietbolzen – werden regelmäßig zu großen Revisionen in die jeweiligen Herstellerwerke geschickt, dort komplett überholt und



*Durch die Überwachung des Vorschubs in den Werkzeugen wird sichergestellt, dass das Coil auch definitiv weitergetaktet wurde. Nur wenn das Coil am Anschlag liegt, wird der Hub ausgelöst, was Fehlstanzen durch fehlerhaften Vorschub definitiv ausschließt.*

*Nachdem die B-Steuerung von Bruderer für Stahl viel zu umfangreich ist und die meisten Funktionen überhaupt nicht benötigt werden, entwickelte Bruderer für Stahl eine deutlich abgespeckte Version der Computersteuerung, die die Bedürfnisse von Stahl perfekt erfüllt und von den Bedienern sehr gut angenommen wird.*



kommen als neuwertige Maschinen zurück. Jörg Bräunche zu den Gründen: „Ich bin überzeugt, dass man nur so eine hohe Fertigungssicherheit erreichen kann. Es ist sehr unbefriedigend, wenn die Maschinen mit Defekten unerwartet ausfallen, da planen wir lieber solche Revisionen ein und haben ansonsten unsere Ruhe. Zudem werden kostspielige Totalschäden vermieden.“

Die Pressen werden bei der Revision auf die neuen Sicherheitsstandards umgebaut; zudem werden Dinge wie die Elektrik, die Schütze, die Schmierung und die Druckluftversorgung erneuert. Im Gegensatz zu normalen Überholungen lässt Stihl die Pressen bei Bruderer aber nicht auf die neue B-Steuerung umrüsten, denn dies würde sich für die Herstellung der Sägeketten absolut nicht rechnen, da sich durch die großen Serien die besonderen Fähigkeiten der B-Steuerung nur wenig nutzen lassen.

Bei Neumaschinen kommt Stihl allerdings um die inzwischen als Standard eingesetzte, leistungsfähige B-Steuerung nicht herum, doch auch hier zeigte Bruderer Flexibilität: Nachdem die B-Steuerung für Stihl viel zu umfangreich ist und die meisten Funktionen über-

haupt nicht benötigt werden, setzten sich die Steuerungstechniker von Bruderer mit den Stihl-Mitarbeitern zusammen, besprachen die Abläufe und die besonderen Anforderungen und erstellten dann auf dieser Basis ein besonderes Programm, das auf den B-Steuerungen läuft. „Diese deutlich abge-

speckte Version der Computersteuerung erfüllt perfekt unsere Bedürfnisse und wird von den Bedienern sehr gut angenommen,“ zeigt sich Bräunche von dieser Vorgehensweise begeistert.

[www.bruderer.ch](http://www.bruderer.ch)  
[www.stihl.de](http://www.stihl.de)



*Zwischen den beiden Pressenreihen befindet sich ein Kellergang, in dem der Stanzabfall gesammelt, vom Öl gereinigt und aus der Halle transportiert wird.*

### **Stanzabfall: Transport und Aufbereitung im Keller**

Was im Wiler Werk von Stihl noch auffällt: Auf den ersten Blick scheint die Stanzerei abfallfrei zu arbeiten, denn in den Hallen sind nur zahlreiche Coils mit Rohmaterial und die Trommeln mit den gestanzten Teilen zu sehen. Aber ganz ohne Abfall geht es natürlich auch bei Stihl nicht. Um den Stanzabfall zu Gesicht zu bekommen, muss man sich allerdings eine Etage nach unten bewegen. Denn zwischen den beiden Pressenreihen zieht sich ein Kellergang durch die Halle. Der Abfall fällt direkt nach unten aus den Pressen und wird über Transportbänder in den Kellergang gebracht. Hier transportieren weitere Förderbänder den Schrott direkt in eine der drei Zentrifugen, die pro Tag 600 Liter Öl zurückgewinnen. Von hier geht es dann über weitere Transportbänder bis zu einem Abfallsilo vor der Halle, das täglich von einem Metallverwerter geleert wird. Die Folge: Der Stanzabfall verursacht weder unnötige Materialbewegungen in der Halle, noch Verschmutzungen durch Kleinteile oder Öl.