

Computertomograph und Bandsägen steigern Ausbeute in großen Sägewerken

HANS DIETZ¹⁾ SŁAWOMIR KRZOSEK²⁾

¹⁾ Institut für Werkzeugmaschinen Universität Stuttgart (IfW)

²⁾ Lehrstuhl für Holzkunde und Holzschutz, Fakultät für Holztechnologie, Warschauer Naturwissenschaftliche Universität – SGGW

Abstract: *Computertomograph und Bandsägen steigern Ausbeute in großen Sägewerken.* In dem Referat wurde das erste Deutsche Sägewerk mit Computertomograph-Scanner und Bandsägen beschrieben. Es ist ein Sägewerk zum Einschnitt von Elementen für Paletten. Die Realisierung des ersten Sägewerks dieses Typs hat weitere Untersuchungen zur Realisierung weiterer ähnlicher Lösungen mit geänderten Produkten angeregt, die derzeit in Arbeit gehen.

Schlüsselwörter: Sägewerk, Bandsäge, automatische Sägeanlagen, Ablaufsteuerung, Scanner, Computertomographie-Scanner, Schnittbildoptimierung.

ÜBERBLICK

Mit der Innovation PROFILIEREN begann in der Sägewerkstechnik eine Investitionsphase unter den Oberbegriffen mehr Menge und weniger Personalkosten. Diese Option, die 1976 entstand, ist heute ausgereizt.

Jetzt kann sich eine neue Investitionsphase bilden, die etwa folgende Inhalte hat:

1. Der Rundholztransport über große Distanzen wird bedingt durch steigende Treibstoffkosten eingeschränkt werden müssen – dies obwohl derzeit die Treibstoffpreise vorübergehend nachgegeben haben. Das bedeutet, dass Sägewerksstandorte nicht mehr ohne Rücksicht auf die Rundholzbestände in erreichbarer Nähe vergrößert werden können. Dieser Tatbestand begleitet die Argumente der untenstehenden Punkte 2 und 3.
2. Bandsägen haben neuerdings bei gleicher Schnittwaretoleranz wie Profilieranlagen – insbesondere im Vorschnitt – eine ca. 2 mm geringere Schnittfuge; dies bewirkt die magnetische Sägeblattführung „FlyingBandSaw FBS“.
3. Der erste Computer-Tomograph „CT LOG“ für Rundholz, der bei normaler Transportgeschwindigkeit in Längsrichtung, ca. 100 m/min., ein vollständiges Bild des Stamminnern so wiedergeben kann, das es für jede Art von Einschnittoptimierung genützt werden kann.

Auf der Grundlage dieser drei neuen Gegebenheiten wurde in Torgau/Sachsen eine neue Sägewerksanlage gebaut, deren Grundkonzeption auf obigen drei Gesichtspunkten beruht.

Das Produktionsziel sind u.a. Euro-Paletten.

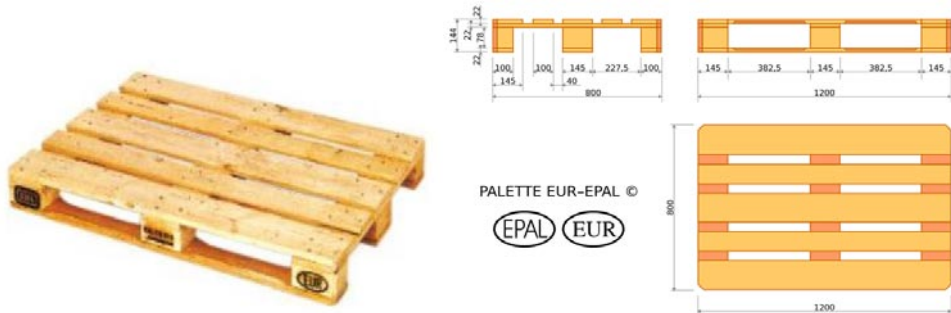


Bild 1: Europalette; Abbildung und Maße (Quelle: DIETZ)

Das Rundholz stammt im Wesentlichen aus dem in der Nähe gelegenen Waldgebiet, in dem gegen Ende des 2. Weltkrieges noch heftige Auseinandersetzungen stattgefunden haben, mit der Folge, dass heute im Inneren der Rundhölzer, deren Durchmesserspektrum im Bereich 40 bis 70 cm liegt, häufig Metalleinschlüsse zu finden sind.

Ziel ist höchste Ausbeute aus dem Rundholz, das in der Nähe zu finden ist; deshalb Einsatz der Bandsäge mit FBS-System im Vorschnitt und Kreissäge im Nachschnitt; Verwendung des CT-Log, um Äste, Holzfehler und Metalleinschlüsse an die richtige Stelle zu positionieren, wo sie die Produktqualität nicht beeinträchtigen. Es soll also jedes Rundholz und jeder Teil davon nach Möglichkeit in ein Produkt münden.

Die Autoren wollen zunächst über die Gesamtanlage (Bild 2) und deren einzelne Bearbeitungsschritte informieren; es soll auch detailliert auf die Behandlung von metallhaltigem Rundholz eingegangen werden.

DIE SÄGEWERKS-ANLAGE

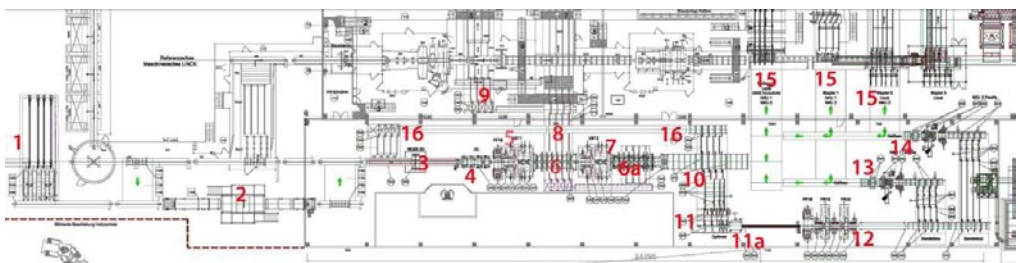


Bild 2: Plan des gesamten Sägewerkes (Quelle: Dietz)

Das Rundholz wird auf Quertransport, Pos. 1, gelagert und nach seiner Vereinzelung auf den Längstransport, der auch die Pos. 2, CT LOG von Microtec (Bild 3) enthält, gelegt. Im Scanner mit der Bezeichnung CT LOG wird das Rundholz in seiner kompletten äußeren und inneren Struktur gescannt.

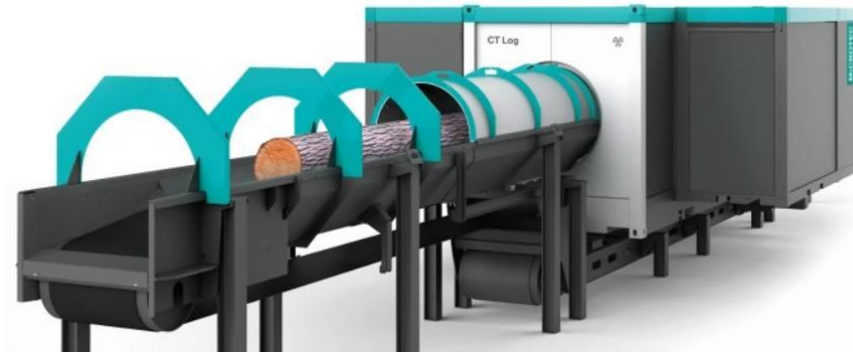


Bild 3: CT LOG von Microtec (Quelle: MiCROTEC)

Das geschieht in zwei Stufen: Zuerst wird die innere und äußere Struktur des Rundholzes erfasst (Bild 4).



Bild 4: Die innere und äußere Struktur des momentan zu bearbeitenden Rundholzes (Quelle: MiCROTEC)

Dann wird das optimale Schnittbild für ein gegebenes Produktsortiment errechnet (Bild 5). Dazu ist vor der Bearbeitung durch den Computer eine große Menge an Parametern notwendig, die vom Benutzer eingegeben werden müssen. Die entsprechenden Produktdaten müssen natürlich ebenfalls vorliegen.

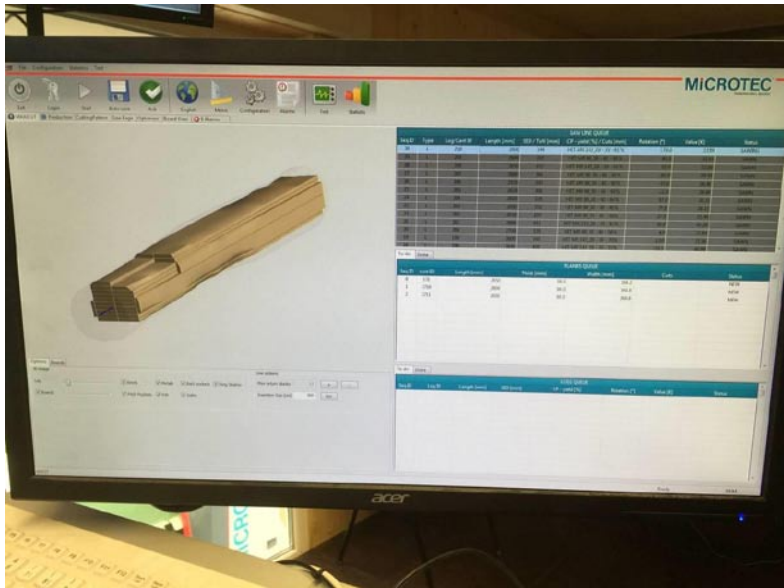


Bild 5: Optimiertes Schnittbild auf des Basis von Produktdaten und Scan-Daten aus CTLOG (Quelle: MICROTEC)

Nach dem Scannen mit dem CT-LOG kommt das Rundholz über einen Quertransport in die Linie der ersten Bearbeitungsstufe mit den Positionen 3, 4, 6 und 7. Pos 3, ist ein weiterer Scanner zur Wiedererkennung des im Blockzug liegenden Rundholzes/Models. Dieser Scanner leistet folgendes:

1. Das Rundholz wurde durch die Förderelemente, also durch den Transport gegenüber der Lage im CT_LOG um einen unbestimmten Winkel um seine Längsachse verdreht. Deshalb Erkennung der Lage des vom CT_LOG gescannten Rundholzes zur nachfolgenden Ermittlung des Eindrehwinkels und der seitlichen Ausrichtung für das Rundholz (Pos. 3, Bild 6).
2. Die Zuordnung zum Abbild des CT LOG eines aus dem Rundlauf Pos. 16 zurückgekommenen Models, das nachbearbeitet werden muss.



Bild 6: LOGEYE von Microtec (Quelle: EWD)

Pos. 4 ist die Zentrieranlage für die Bandsägestraße mit zwei Quadro-Einheiten Pos. 5 und Pos. 7 von EWD. Sie kann die Rundhölzer nicht nur um ihre Längsachse drehen, sondern auch ihre seitliche Lage ausrichten; d.h. das Rundholz z.B. „diagonal“ ausgerichtet auf den Blockzug vor

der ersten Quadromaschine Pos. 5 ausrichten. Die von dieser Vorschnittbandsäge erzeugte Seitenware wird im Seitenwaretrenntransport Pos. 6 vom Model getrennt und dann nach links in die danebenstehende Halle zu einem Säumer Typ Optimes von EWD gebracht. Die zurückgebliebene Hauptware kann nun in einer weiteren Quadrobandsäge Pos. 7 weiterhin vertikal stehend in bis zu 5 Model aufgetrennt werden. Die von der zweiten Quadromaschine 7 erzeugten Model gehen danach über Pos. 10 nach rechts in die Nachschnittlinie, die mit Pos. 11 Ausrichteinheit beginnt. Die im vorigen Satz angeführte Hauptware nach der ersten Quadrobandsäge kann in dieser zweiten Quadrobandsäge alternativ auch von weiteren Seitenbretern befreit werden, die dann in Pos. 6a abgetrennt und auf Pos. 6 zurückgeführt werden; also hierüber ebenfalls zur Besäummaschine gelangen.

Die dritte Möglichkeit nach der Quadrolinie ist die Weichenstellung nach links in Pos. 10. Dann gelangt die erzeugte Hauptware über Pos. 16, zurück zum Anfang auf die Linie der Pos. 3. Diese Weichenstellung wird ausschließlich dann gewählt, wenn der 3D-Scanner einen Metalleinschluss im Rundholz meldet. Dann sucht sich das Optimierprogramm ein Schittbild aus, wo es den Metalleinschluss in ein Produkt legen dann, in dem es nicht stört. Diese Maßnahme beginnt natürlich schon im Vorschnitt, wird aber dann beim zweiten Durchgang zu Ende geführt. Nachdem es sich hier um eine Palettenproduktion handelt, sind die Klotzmaße der Palette bevorzugte Dimensionen. Hier kann man leicht einen Metalleinschluss „verschwinden“ lassen. Trotzdem ist zu berücksichtigen, dass die schmale Schnittfuge der Bandsäge eher an versetzt liegenden Metalleinschlüssen vorbei kommt, als z.B. eine Kreissäge mit einer fast doppelt so breiten Schnittfuge. Fazit: Die Ausrichtanlage und die nachfolgenden Transportstränge durch die Bandsägen und die Trenntransporte müssen mit Toleranzen im Bereich von ca. ± 1 mm arbeiten.

Dazu gehört auch die die Schnitttoleranz der Bandsäge selbst, die dank des FBS-Blattführungssystems von EWD mit einer Standardabweichung von maximal 0,2 mm arbeitet.

Nachfolgend ein Blick in eine der Bandsägen mit dem FBS-Blattführungssystem; beidseits des tangential zwischen den Bandsägerollen gespannten Sägeblattes befinden sich ober- und unterhalb des Schnittgutes beidseits des Sägeblattes Magnete, die das Sägeblatt bei Abweichungen von der geraden Schnittlinie aktiv auf die gerade Schnittbahn zurückregeln s. hierzu Bild 7.



Bild 7: Aufgeklappte FBS_Magnet-Führungen beim Sägeblattwechsel (Quelle: EWD)

Zur Überwachung des FBS-Systems ist ein Panel beim Operator, auf dem jeweils 3 wesentliche Daten je Sägeband aus der umfangreichen FBS-Überwachung eingeblendet werden können; s. Bild 8.

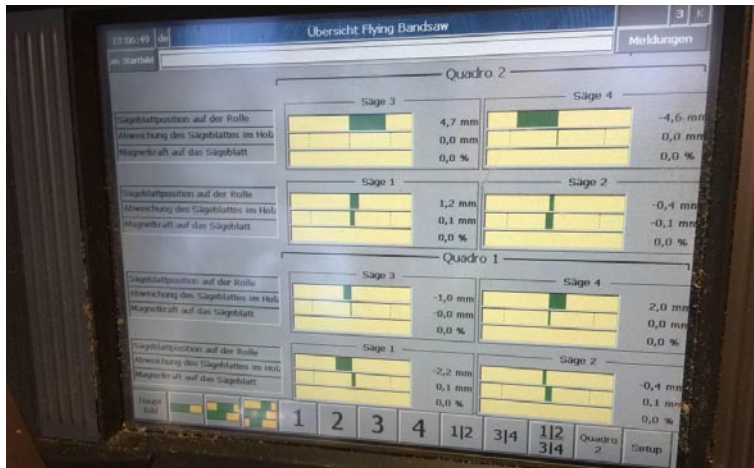


Bild 8: Panel zur Überwachung des FBS-Magnetführung der zwei Quadro-Bandsägen (Quelle: EWD)

Die Nachschnitt-Linie Pos. 11 hat ihrerseits wieder einen Vorschnitt mit Zentriereinheit Pos.11, Bild 9 und kombiniertem Scanner Pos. 11a, wo die Model aus dem Vorschnitt von Schwarten befreit werden. Im selben Maschinenblock werden evtl. notwendige Eckenfräsungen vorgenommen, falls das Model eine Waldkante besitzt, die das erlaubt.



Bild 9: Zentrieranlage des Nachschnitts mit nachfolgendem Scanner zur geometrischen Vermessung und vorgelagerter Kaskade zur Speicherung der Produkte (Quelle: EWD)

Die in dieser Art vorbereiteten Model – evtl. mit Eckenfräsung – werden nun abwechselnd über einen von zwei nebeneinander liegende Quertransporte zu zwei parallel aufgestellten Nachschnitt-Vielblatt-Kreissägen gebracht, wo sie in der Regel in bis 23 Palettenbretter mit meist 22 mm Dicke aufgetrennt werden. Die Nachschnittssägen stehen parallel, damit sie mit möglichst kleiner Vorschubgeschwindigkeit und entsprechend möglichst kleiner Schnittfuge z.B. mit einer Schnittfuge von ca. 3mm betrieben werden können. S. Bild 10.

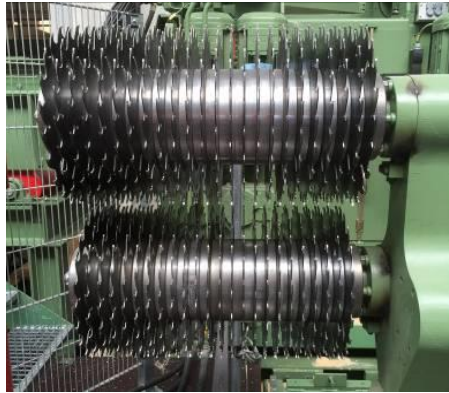


Bild 10: Einhang einer der Doppelwellen-Vielblatt-Nachschnitt-Kreissägen (Quelle: EWD)

Das Schnittprodukt ist in Bild 11 zu sehen.



Bild 11: Palettenbretter aus dem Nachschnitt (Quelle: EWD)

ZUSAMMENFASSUNG und AUSBLICK

Die in diesem Artikel beschriebene Einschnitttechnik eignet sich bei normalen Sägeholz bis ca. 40 cm Durchmesser für eine Einschnittmenge von ca. 500.000 bis 700.000 fm/a im Einschichtbetrieb. Wenn sich die Durchmesser gestalten, wie beim dargestellten Beispiel, sehr viel bis 70 cm Durchmesser, ist im Einschichtbetrieb ein jährlicher Durchsatz von ca. 1.000.000 fm zu erwarten. Es kann zwar nicht mit demselben Durchsatz gerechnet werden, wie bei einem modernen Profilierwerk; er dürfte ca 20 % geringer ausfallen. Unter den ein der Einleitung unserer Betrachtung angeführten Gründen ist dies auch nicht notwendig, denn die höhere Ausbeute, die sich nach ungesicherter Hochrechnung auf ca. 6 bis 9 % belaufen wird, ist ökonomisch ein mehrfach höherer Gewinn, als es die größere Durchsatzmenge sein kann. Er dürfte bei ca. 4 bis 5 Mio pro Jahr im Einschichtbetrieb liegen.

LITERATUR:

1. DIETZ H., KRZOSEK S. 2013: Ist der Einsatz von Magnetführungen in Groß-Sägewerken sinnvoll? Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW. Forestry and Wood Technology, No 82, Seite 185 – 190.
2. DIETZ H., KRZOSEK S. 2012: Magnetische Sägeblattführungen: Problemfälle und Lösungsansätze. Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW. Forestry and Wood Technology, No 77, Seite 166 – 170.

3. KRZOSEK S., BACHER M. 2012: Computertomographie im Sägewerk – Zukunft oder Gegenwart? Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No 78/2012, p. 195 – 200.
4. DIETZ H., KRZOSEK S. 2011: Die Zukunft von Bandsägeanlagen mit Magnet führungen im Sägewerk. Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW. Forestry and Wood Technology, No 73, Seite 231 – 234.
5. DIETZ H., KRZOSEK S., 2010: Entwicklungstendenzen bei Bandsägeführungen im Sägewerk. Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW. Forestry and Wood Technology, No 71, Seite 110 – 113.

Streszczenie: *Tomograf komputerowy i pilarki taśmowe zwiększają wydajność materiałową w dużych tartakach.* W referacie zaprezentowano pierwszy niemiecki tartak z tomografem komputerowym i pilarkami taśmowymi z magnetycznymi przewodnikami pił. Jest to tartak produkujący deski paletowe. Realizacja pierwszego tego typu tartaku była impulsem do badań zmierzających do opracowania podobnych rozwiązań dla tartaków produkujących inne produkty, które właśnie są uruchamiane.

Hans Dietz
Institut für Werkzeugmaschinen
Universität Stuttgart
Holzgartenstraße 17
D- 70174 Stuttgart
E – Mail: hans.dietz@ifw.uni-stuttgart.de

Sławomir Krzosek
Katedra Nauki o Drewnie i Ochrony Drewna
Wydział Technologii Drewna SGGW
ul. Nowoursynowska 159
02 – 776 Warszawa
E – Mail: Slawomir_krzosek@sggw.pl