

Das Ein-Mann-Sägewerk

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: *Das Ein-Mann-Sägewerk.* In dem Referat wurde das erste Deutsche Ein-Mann-Sägewerk beschrieben. Es ist ein Buchen-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, Schnittbildoptimierung.

ÜBERBLICK

Mittlere Sägewerksanlagen, die im Ein-Schicht-Betrieb einen Rundholz-Einschnitt von ca. 200.000 fm/a erzielen, sind heute technischer Standard. Die Anzahl der aktiven Mitarbeiter in der Sägewerkshalle beträgt bei diesem Rundholzumatz in der Regel 6 Personen. Mit dieser Besatzung wird das Rundholz eingeschnitten, die Hauptware aufgetrennt, die Seitenware besäumt, alle Schnittware sortiert und gestapelt und verladen. Das entspricht einer durchschnittlichen Jahres-Personen-Leistung von ca. 35.000 fm. Die Bearbeitungskette erstreckt sich von der Rundholzaufgabe bis zum fertig gestapelten Paket. Beispiele für größer skalierte Anlagen bis zu einer Jahresleistung von ca. 1 Mio fm haben etwa dieselbe Jahres-Personen-Leistung. Um dieses Resultat zu erreichen, ist ein relativ großer Aufwand an Fördertechnik, Automatisierung und Regelung notwendig. Die dafür eingesetzten Steuerungselemente sind überwiegend Standard.

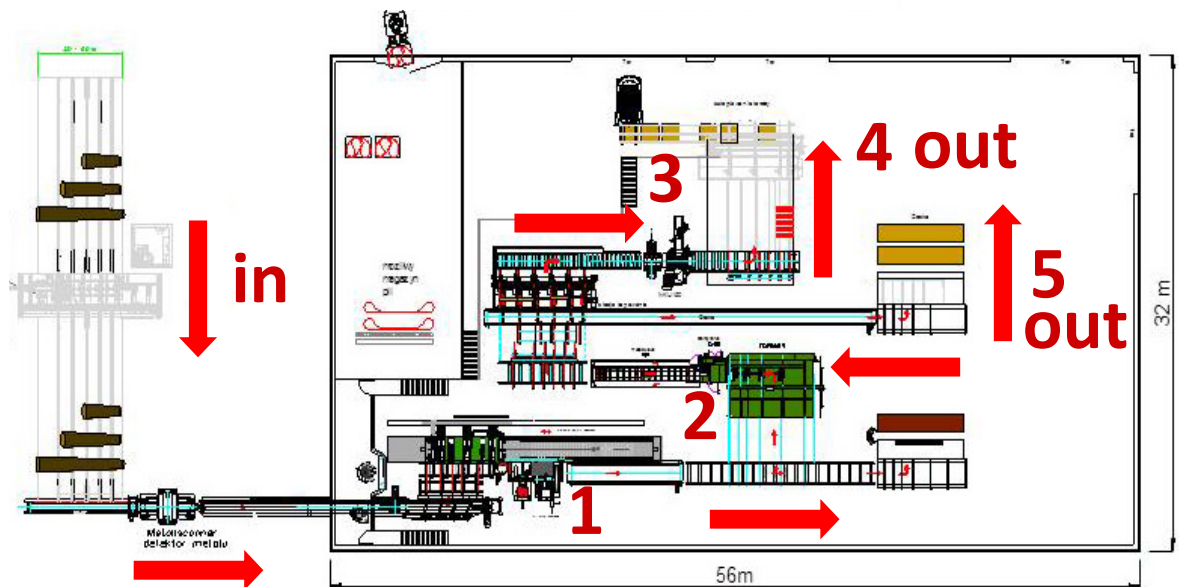
Die weiterführende Idee lag auf der Hand, das „automatische Sägewerk“ nicht nach oben, sondern nach unten, also hinsichtlich kleinerer Leistung zu skalieren. Diese Betriebe wären flexibler; könnten also höhere Preise erzielen. Hierzu sollen nachfolgend einige Überlegungen bezüglich der mechanischen Gestaltung der Anlage dargelegt werden. Um die kleiner skalierte Anlage zu einem wirtschaftlichen Preis herstellen zu können, müssen dieselben Maschinen, wie für größere Anlagen verwendet werden. Sie dürfen aber, da dieselben Arbeitsgänge mit geringerer Geschwindigkeit zu erledigen sind, einfacher ausgeführt werden, also auch weniger Antriebsleistung und eine geringere Vorschubgeschwindigkeit haben. Des Weiteren entfallen bei der nach unten skalierten Anlage komplizierte und schnell arbeitende Förder- und Zentrier- und Regelanlagen. Sie können durch einfachere und langsamer arbeitende ersetzt werden, Im Einzelfall können damit auch bestimmte Funktionen in einer Station zusammengefasst werden.

Diese Überlegungen zu Ende geführt, sollte es gelingen ein Ein-Mann-Sägewerk zu realisieren, das denselben spezifischen persönlichen Leistungskennwert hat, wie ein mehrfach größeres Sägewerk. Eine Person müsste dann für 30.000 bis 35.000 fm/a alle Bearbeitungsschritte und Vorgänge von der Rundholzaufgabe bis zum fertigen Produkt beaufsichtigen und lenken können. Um diese eine Person nicht zu überlasten, sollte ein Großteil der Bearbeitungsvorgänge dennoch automatisch ablaufen, wobei permanent einfache

Möglichkeiten vorgesehen sind, den automatischen Prozess zu stoppen und durch einen manuellen zu ersetzen.

KONGRETER EINSATZ-FALL

Das Ein-Mann-Sägewerk ist Realität. Es soll nachfolgend an Hand eines Buchen-Sägewerks zum Einschnitt von Elementen für Paletten dargestellt werden. Das Beispiel „Fertigung von Buchen-Elementen für Paletten“ steht unter hohem Kostendruck, da die Produkte einfach sind und in hoher Stückzahl hergestellt werden. Andererseits kann eine solche Ein-Mann-Fertigung von einem Augenblick auf den nächsten umgestellt werden; man benötigt keine großen Läger für Rundholz oder Fertigware. Der Plan der Anlage des Ein-Mann-Sägewerkes wurde auf dem Bild 1 dargestellt:



Das bereitgestellte Rundholz kommt im Bereich (in) auf einen Stapelquertransport (Bild 1). Dann wird es vereinzelt, im nachfolgenden Längstransport entrindeet und danach der Blockbandsäge (1) mit einer Neigung von 17° (Bild 2) und (Bild 3) zugeführt.



a)



b)

Bild 2 a). Eine Blockbandsäge mit einer Neigung von 17° und vorgeschaltetem Spaner in Betrieb (fot. Krzosek);
Bild 2 b) wie Bild 2 a mit sichtbarer Neigung der Blockbandsäge (fot. EWD)

Auf dem Bild 2 sieht man deutlich die Arbeitssituation der Blockbandsäge. Die Rundhölzer werden auf dem Blockbandsägewagen vermessen; die Automatik schlägt dem Anlagenführer, der zugleich der Maschinenführer des gesamten Sägewerkes ist, ein Schnittprogramm vor, das akzeptiert oder manuell geändert werden kann. Auf dem Bild 3 sieht man den Anlagenführer des Ein-Mann-Sägewerkes, der das gesamte Sägewerk im Überblick hat.

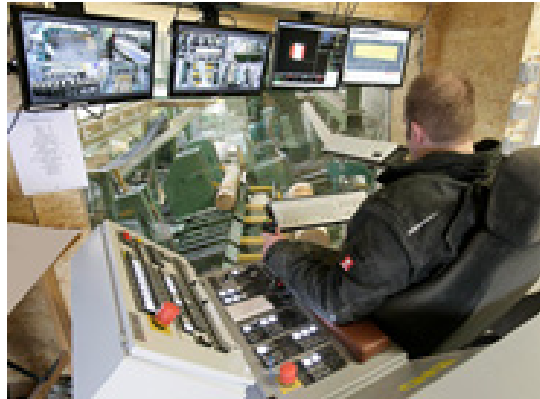


Bild 3. Blick in die Steuerungskabine (fot. EWD)

Zugleich mit dem Schnittbild werden alle Bearbeitungsoptionen vorgeschlagen, wie aus einem Beispiel im Bild 4 zu sehen ist.

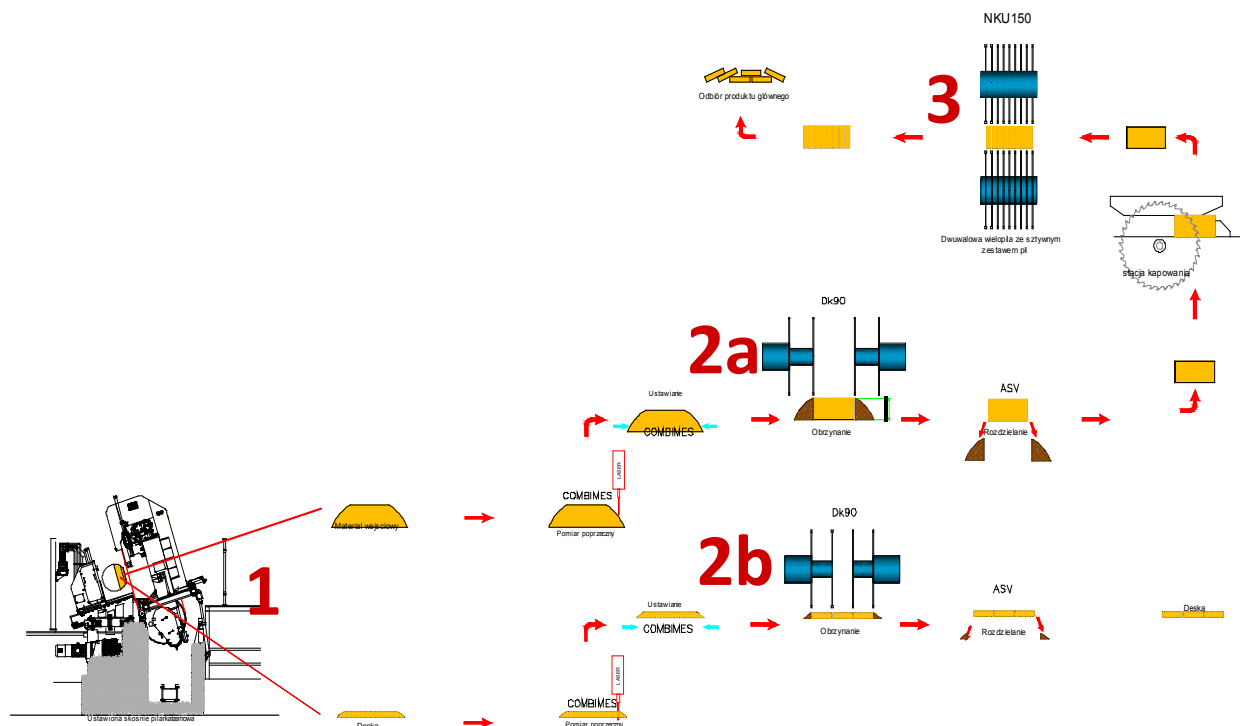


Bild 4. Schema der Ablaufprozess in der Sägehalle (Quelle: Dietz/EWD)

Die Blockbandsäge 1 übergibt die Schnittprodukte an die Besäumkreissäge 2, die zwei alternative Möglichkeiten zum Auftrennen der übergebenen Produkte hat. In Alternative 2b werden Bretter nach den optimierten Schnittprogrammen aufgetrennt. Es können bis zu 3-stielige Produkte entstehen (Bild 5). In Bild 1: 5 out.



Bild 5. Besäumkreissäge (fot. Krzosek)



Bild 5.1 wie Bild 5 mit Holz (fot. EWD)

In Alternative 2a werden dicke Bohlen, die Vorprodukte für Palettenbretter sind, vom Schwartenanteil befreit. Diese werden dann auf Station 3 in einer Vielblattsäge (Bild 6) in Paletten-Bretter aufgetrennt.



Bild 6. Doppelwellige Vielblattkreissäge (fot. Krzosek)

Auf Bild 7 ist das Endprodukt zu sehen; hier 19 Stiele; (in Bild 1: 4 out).



Bild 7. Palettenbretter nach der Vielblatt-Kreissäge (fot. EWD)

Betrachtet man die Situation des Anlagenführers, der all diese Vorgänge zu beherrschen hat, dann muss man sich mit den Stückzahlen der einzelnen Maschinen befassen.

Die Jahresleistung von 30-000 fm sei in 200 Arbeitstagen oder 200 Arbeitsschichten mit je 8 Arbeitsstunden pro Tag zu erbringen. Das ist am Tag ein Rundholzininput von 150 fm. Der angenommene Durchmesser der Buchenrundhölzer sei 30 cm; das sind 14 Laufmeter pro Festmeter. Geht man von einer Rundholzlänge mit ca. 4,5 bis 5 m aus, ergeben 3 Rundhölzer einen Festmeter. Damit kommen je Arbeitsschicht 450 Rundhölzer auf die Blockbandsäge, die ihre Schnittprodukte an die Folgemaschinen, also Besäumsäge und Nachschnittsäge weitergibt. Pro Rundholz fallen ca. 6 bis 7 Teile an, die dann direkt zur Besäummaschine und fallweise zur Nachschnittmaschine weitergereicht werden. Damit hat der Anlagenführer neben seiner eigentlichen Aufgabe, nämlich permanent an der Blockbandsäge zu agieren, weitere 14 Maschinen-Beschickungen zu überwachen. Diese anspruchsvolle Aufgabe kann nur dann wahrgenommen werden, wenn die soeben angeführten Beschickungsvorgänge vollautomatisch ablaufen. Das wird im Regelfall so gehandhabt, dass vor dem Einlegen des Rundholzes in den Blockbandsägewagen eine komplette Rundholzvermessung stattfindet, die dann in ein Schnittbild mündet, dessen Einzelprodukte entsprechend ihrer Dimension an den Folgemaschinen weiterbearbeitet werden.

Die Laserstrahlen, mit deren Hilfe der Scanner das Rundholz vollständig vermisst, sind auf nachfolgendem Bild 8 deutlich zu sehen.



Bild 8. Stamm auf dem Spannwagen während des Vermessungsvorganges (fot. EWD)

Die Laserstrahlen, die mit einem Abstand von 1 m auf das Rundholz projiziert sind, geben zunächst nur an der Stelle eine Auskunft über die Dimension, an der sie auf das Rundholz auftreffen. Die nachfolgende vollständige Vermessung des Rundholzes ergibt sich nach einem Fahrweg des Spannwagens von 1 m. Diese Informationen sind die Basis für die Erstellung des Schnittbildes und damit verbunden alle Steuervorgänge an den Folgemaschinen.

AUSBLICK

Das hier gezeigte EIN-MANN-SÄGEWERK eine besonders wirtschaftliche und flexible Modernisierungs-Lösung für bestehende Gatter-Sägewerke. Der Vorteil dieser kleinen Fertigungseinheit liegt in ihrer Flexibilität ohne Begleitkosten für Verwaltung, Lager, Logistik und Umrüstung. Da der Leistungskennwert derselbe wie bei der großen Anlage ist, jedoch Begleitkosten nahezu vollständig entfallen, ist diese Anlagenkonzeption aus wirtschaftlicher Sicht zukunftssicher. Ihre Flexibilität und ihre marginalen Personalkosten bewahren sie auch bei Schwankungen am Markt vor größeren Schwierigkeiten.

Der Holzumsatz der Hauptmaschine ist größer als der eines Gatters. Damit ist auch die Möglichkeit für eine Ausweitung des Betriebsumsatzes gegeben. Die Personalkosten, die in der EG immer mehr zu Buche schlagen, sind auf ein Minimum reduziert, so dass die Rentabilität der Investition gegeben ist.

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. DIETZ H., KRZOSEK S. 2011: Die Zukunft von Bandsägeanlagen mit Magnetführungen im Sägewerk. Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW. Forestry and Wood Technology, No 73, Seite 231 – 234.
4. 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.
5. KRZOSEK S., JURCZYŹYŹYŹ J. 2014: W poszukiwaniu nowych pomysłów. Kurier Drzewny, nr 5, Seite 44 – 45.

Streszczenie: *Jednoosobowy tartak*. W referacie zaprezentowano pierwszy w Niemczech tartak z jednoosobową obsługą. Jest to tartak do produkcji desek paletowych z drewna bukowego. Realizacja pierwszego tego typu tartaku była punktem wyjścia do dalszych badań nad realizacją innych koncepcji jednoosobowych tartaków przeznaczonych do produkcji innych wyrobów. Tartaki takie są właśnie uruchamiane.

Autorenadressen:

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