
Sonderdruck aus

HK 3/98 und 4/98

Seiten 42 bis 44 und 76 bis 78

Duplex kontra Dreiband

Leistungs- und Wirtschaftlichkeitsvergleich
zweier Schleifverfahren

von Bertram Weiß, Moßbach

In der Möbelindustrie werden zur Erzeugung von Holzoberflächen unterschiedliche Schleiftechniken und -verfahren eingesetzt. Ziel dieser Studienarbeit war es, unabhängig und objektiv das neue Duplex-Schleifsystem zu bewerten.

Von Bertram Weiß, Mosbach

Die Feinbearbeitung der Oberfläche durch einen Schleifprozeß kann auf unterschiedlichster Weise erfolgen. Die Maschinenhersteller bieten eine Vielzahl von Maschinenkonzepten an, die jede für sich in ihrer Effizienz und Tauglichkeit, im Hinblick auf das Erreichen des konkreten Schleifergebnisses, untersucht und nach der Nutzwertanalyse für eine Entscheidung abgewägt werden sollte.

Produktorientierte Fertigung

Durch den Schleifprozeß soll die Oberflächengüte derart gesteigert werden, daß ohne oder durch anschließende Beschichtungsverfahren eine gebrauchsfähige Außenschicht entsteht. Lackierungen schützen das Holz gegen äußere Einwirkungen mechanischer, chemischer, physikalischer und thermischer Art. Andererseits kann dadurch der Holzcharakter und

Der Autor war Student an der Berufsakademie Mosbach, Fachrichtung Holztechnik. Der Aufsatz beinhaltet die wesentlichen Erkenntnisse seiner Studienarbeit.

Duplex kontra Dreiband (1)

Leistungs- und Wirtschaftlichkeitsvergleich zweier Schleifverfahren

die Maserung in besonderem Maß hervorgehoben werden. Der Bewertung sei zugrunde gelegt, daß es sich im betrachteten Fall um eine Holzoberflächenveredelung handelt, deren Ergebnis sowohl optische als auch haptische (tastende) Anforderungen genügen soll. Die Ebene sollte keine Unruhe oder Welligkeit aufweisen. Rauhe Oberflächen nehmen mehr Flüssigkeit auf, wodurch die benötigte Auftragsmenge an Lack und somit auch die Kosten steigen.

Besonders bei deckenden Lacken wird das Überspannen des filmbildenden Mittels, ein flüssiges Stoffgemisch in Form von Lösungen, Suspensionen oder Emulsionen, von Unruhen in der Oberflächen-textur erschwert. Für jedes in Betracht kommende Verfahren ist dann eine Wirtschaftlichkeitsrechnung aufzustellen, dabei sind nicht nur die Investitions- und Betriebskosten zu berücksichtigen, sondern auch die spezifischen Vorteile beim Fertigungsprozeß sowie die Qualität des hergestellten Produktes und die Erfüllung der Umweltschutzaufgaben.

Der Trend, Lackschichten immer dünner aufzutragen, zieht die Forderung nach sich, daß die Ausgangsoberfläche möglichst fein geschliffen werden muß. Andererseits ist zu vermeiden, daß die Holzfasern durch zu feine Schleifmittel in die Oberflächenvertiefungen gedrückt (ver-

dichtet) werden, denn dann richten sich diese Fasern nach dem Lackauftrag um so mehr auf, wodurch das Lackzwischen-schleifen erschwert wird. Die Prozeßschritte, um eine hochwertige Oberfläche zu erzeugen, sind: Schleifen der Rohholzoberfläche, Werkstück Entstauben, Beizen, Lackieren und Grundieren mit einem Grundlack oder einem Füller und Trocknen der Bearbeitungsfläche, Schleifen der Grundierung (des Füllers, des Lackes), Werkstück Entstauben und Endlackierung.

Schleifen der Rohholzoberfläche

Erst die einwandfrei geschliffene Fläche bietet die Voraussetzungen für eine makellose Oberflächenoptik. Mit der Feinheit des Schlichs lassen sich erhebliche Lackmengen sparen. So beeinflusst das Schleifen die Kosten des Produktes und damit das gesamte Betriebsergebnis. Ausgehend von den vielfältigen Betriebsbedingungen, die die Grundlage jeder Maschinenauswahl sind, gibt es eine relativ große Zahl von Flächenschleifmaschinen. Sie unterscheiden sich in ihrem prinzipiellen Aufbau und in ihren speziellen Einsatzgebieten. Üblicherweise werden zwei bis drei Schleifelemente eingesetzt, die abgestuft in der Papierkörnung bestückt werden. Zur Vorbeugung von durch Staubreste verursachten Oberflächenfeh-

lern und dadurch einer Werkstückqualitätsminderung wird die geschliffene Fläche mit einer Borsten- bzw. Papierfaserkordelbürste oder einer Abblasvorrichtung gesäubert. Besonders bei Gießmaschinen besteht die Gefahr der Verschmutzung der im Umlauf befindlichen Lackflotte.

Kreuzschliffautomaten

Für Spitzenflächen werden in der Industrie seit über 25 Jahren Kreuzschliffmaschinen eingesetzt, neuerdings auch in Spitzenbetrieben des Handwerks. Diese sind Breitbandschleifmaschinen, die am Einlauf zusätzlich mit einem oder mehre-

ren quer zur Vorschubrichtung arbeitenden Querschleifaggregat(en) ausgestattet sind. Damit läßt sich die Schlißqualität potentiell verbessern, denn der Schliß quer zur Faser ist intensiver als parallel zur Faserrichtung. So lassen sich zum Beispiel Nadelhölzer ohne die gewohnten Dellen im Frühholzbereich schleifen. Die Breitbandaggregate bzw. das Breitbandaggregat entfernen die Querschleifspuren und verfeinern die Flächen.

Gliederdruckbalken

Sowohl die Quer- als auch die Längsschleifelemente sind mit einem Gliederdruckbalken ausgerüstet. Diese elektronisch ge-

steuerten Gliederdruckbalken bestehen aus einer Vielzahl von Druckelementen, die über die gesamte Arbeitsbreite der Maschine aufgeteilt sind. Die Elemente sind 35 bzw. 40 mm breit und schwimmend gelagert. Sie erzeugen den Schleifdruck, der beim Querschleifelement über ein Lamellenband, beim Längsschleifelement über einen Schleifschuh, auf das jeweilige Schleifband übertragen wird. Die einzelnen Glieder werden über einen Mikroprozessor, der von einem Schaltelementesystem zur Werkstückformerkennung die benötigte Informationen erhält, entsprechend der Vorschubgeschwindigkeit, gesteuert. An der Einlaufkante der Werkstücke setzen die Elemente auf, während sie an der Auslaufkante abheben. Die Längskanten werden dadurch geschont, daß die Druckelemente außerhalb der Werkstückbreite nicht aktiviert werden.

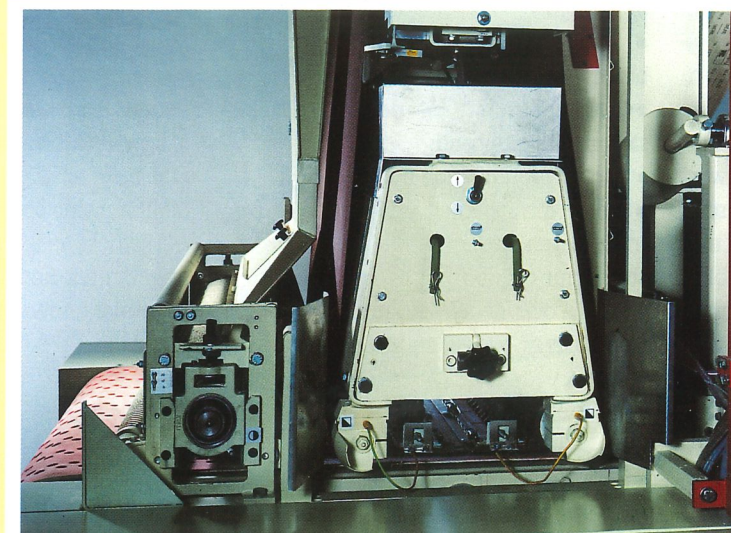
Der Schleifdruck wird durch einen Druckschlauch erzeugt, wodurch erreicht wird, daß alle Elemente mit dem gleichen Druck arbeiten. Durch ein besonderes System werden die Kanten, gleich welcher Werkstückform, voll ausgeschliffen, ohne daß der Bediener entsprechend manipulieren muß. Bei den Druckbalken für die Querbandeinheit haben sich zwei Systeme bewährt: der herkömmliche Gleitdruckbalken, der mit einem Textillamellenband arbeitet, und einem Schleifschuh, belegt mit einem Gleitbelag, ausgerüstet ist, sowie ein von Ernst entwickelter Rollendruckbalken,

bei dem die gleitende Reibung entfällt. Die Druckelemente sind mit kugellagerten gummierten Rollen ausgestattet. Diese üben auf ein rollengeführtes Stahl-Lamellenband den erforderlichen Druck aus. Die Antriebsübertragung des Schleifmittels erfolgt über das hochflexible Stahlband, wodurch die Reibungswärme ent-

KONSTRUKTIVER VERGLEICH

Bewährt und schon seit vielen Jahren im Einsatz ist die Konzeption der Zwei- oder Dreibandkreuzschliffautomaten. Die Konfiguration der Bänder ist dabei im Prinzip immer gleich, und zwar zuerst Quer-, dann Längsschliff. Beim Querschleif trägt das erste Querschleifelement den Span quer zur Vorschubrichtung und zum Faserverlauf ab. Die Abtragungsrate quer zur Holzfaserrichtung ist bei gleicher Wahl der Einstellbedingungen gegenüber dem Faserlängsschliff je nach Holzart um 20 bis 100 % höher. Kunststoffkanten und Schmelzkleber verteilen sich auf das gesamte Querschleifband regelmäßig und setzen dadurch das Schleifpapier nicht ungleichmäßig zu. Durch diesen Grobschliff ist es möglich, Schmelzkleber im Kantenbereich und eventuell Hefter oder sogar Furnierklebestreifen sicher zu entfernen. Dadurch vermeidet man Streifenbildung durch Verschleiß auf bestimmten Zonen. Durch die geringe Breitendimension des Bandes ist es im Vergleich zum Längsband wesentlich preiswerter.

Nach dem Querschleif werden mit einer oder zwei Breitbandeinheit(en) die Flächen verfeinert, so daß dabei auch die Querriefen, herrührend vom Vorschleif, entfernt werden. Beim Längsschleifen besteht die Gefahr, daß Fasern unter dem Anpreßdruck in die Schleiffläche gedrückt oder längs aus dem Faserverband gerissen werden. Durch Oszillation des Bandes wird erreicht, daß die Schleifkörner in einer Sinusbewegung einen leicht ziehenden Schnitt ausführen. Das hat zu Folge, daß sich die Körner eine eigene Schneidspur erzeugen und nicht hintereinander eine erzeugte Riefe lediglich ausweiten.



Blick auf das Duplex-Aggregat

fällt und dadurch die Standzeit des Schleifmittels steigt. Zusätzlich sinkt der Energiebedarf. Dieses System wird bei Hochleistungsmaschinen eingesetzt und ist den Gleitdruckbalken dadurch überlegen, jedoch in der Herstellung wesentlich teurer.

Dreibandmaschine

Bei der Dreibandmaschine des gleichen Herstellers folgen auf das Querband zwei Längsbänder mit der Abmessung 1400 x 3150 mm, bzw. 1400 x 2620 mm, jeweils bei einer Arbeitsbreite von 1350 mm. Die Bänder oszillieren um 50 mm kontinuierlich. Das erste Längsband arbeitet mit der Vorschubrichtung, um die Schleifriefen des Querschleifelementes zu egalisieren, während das darauffolgende Breitband gegen die Durchlaufrichtung schleift. Hier werden die umgelegten Fasern aufgerichtet und sensitiv abgetrennt. Der Vorteil zwei voneinander autarker Schleifaggregate, die unterschiedliche Parameterwahl bezüglich Körnung, Druck und Schnittgeschwindigkeit zulassen, ist eine genaue Ausrichtung der Einflußparameter auf die Schleifbedürfnisse. Aus den Erkenntnissen der Breitbandeinheit konzipierte das Maschinenbauunternehmen ein Aggregat, welches, einzeln eingesetzt, annähernd an die Schleifergebnisse von zwei Breitbandeinheiten heranreichen sollte.

Duplexsystem

Das Duplexsystem vereint zwei unabhängig voneinander gesteuerte Kissengliederdruckbalken, und zwar hintereinander in einer Breitbandeinheit eingebaut. Dadurch ist es dem Anwender möglich, mit dem ersten Balken, mittels eines etwas höheren Druckes, eine stärkere Zerspannung vorzunehmen (Vorschleif) und mit dem zweiten Gliederdruckbalken, bei etwas niedrigerem Druck, so zu arbeiten, daß die einzelnen Schleifkörner auch we-



Zweiband-Kreuzschliffautomat mit Duplex-Einheit (Fotos: Ernst)

werden können, muß nachgewiesen werden, ob auch die erzeugte Schleifqualität den hohen Anforderungen an eine Oberfläche gerecht wird.

niger tief in die Oberfläche eindringen und so wird zwangsläufig dadurch ein feinerer Schliff erzeugt, auch unter der Voraussetzung, daß die gleiche Körnung zum Einsatz kommt. Jeder der nacheinander positionierten Druckbalken hat eine effektive Schleifdruckbreite von 100 mm, so daß sich alle Schleifkörner etwa 200 mm im Eingriff befinden. Das Entfernen des Schleifstaubes des Bandes wird durch Luftstrahldüsen mit anschließender Absaugung der Schleifpartikel bewirkt. Die seitliche Oszillation des Längsbandes beträgt, wie beim Dreibandsystem, 50 mm, wodurch einerseits ein Verlaufen des Bandes von der Walze und andererseits ein gleichmäßigerer Schliff erzeugt wird. Die Vorteile der Zweibandkreuzschliffmaschine mit Duplexeinheit im Vergleich zur Dreibandkreuzschliffmaschine sind:

- geringere Investitionskosten,
 - ca. 65000 DM weniger Kapitalbindung,
 - Platzbedarf: 6250 x 4050 mm Dreiband, 4600 x 4050 mm Duplex,
 - Absaugleistung $\frac{3}{5}$ der Standardabsaugmenge Dreiband,
 - Druckluftverbrauch nur $\frac{2}{3}$,
 - hohe Verfügbarkeit und geringere Betriebskosten durch verminderte Motorleistung (nur ca. 85%).
- Da mit der neuen zukunftsweisenden Technologie erheblich Kosten gespart

Die Schleifautomaten des Herstellers sind mit dem sogenannten Kissendruckbalken ausgestattet. Der Druck wird hierbei nicht durch doppelwirkende Pneumatikzylinder erzeugt, sondern durch einen über den Druckelementen liegenden durchgehenden Schlauch. Dieser ist mit Druckluft beaufschlagt und drückt auf die einzelnen Elemente. Diese Druckelemente bilden auf einer Länge, die der maximalen Bearbeitungsbreite entspricht, das Kernstück des Schleifaggregates. Sie haben jeweils eine Breite von 40 mm. Solange ein Element nicht benötigt wird, drückt es ein einwirkender Pneumatikzylinder nach oben, entgegen der vom Schlauch ausgehenden Kraft. Der Druck im Schlauch liegt also immer und konstant an, so daß jedes einzelne Element bei Einsatzfreigabe sehr schnell mit Kraft beaufschlagt wird. Diese kurze Reaktionszeit wird zusätzlich durch eine schwimmende Lagerung der Elemente unterstützt. Da die Druckelemente den Druck bzw. die Kraft nur noch übertragen, aber nicht selbst erzeugen müssen, können die Führungen sehr leichtgängig realisiert werden; der Slip-Stick wird deutlich reduziert. Das Konzept des schwimmend gelagerten Kissendruckbalkens ist also auf eine möglichst kurze Reaktionszeit und damit auf eine optimale Anpassung an die Werkstückkonfiguration und -oberfläche ausgerichtet. Kantenmanipulationen sind dabei nicht erforderlich.

Duplex kontra Dreiband (2)

Leistungs- und Wirtschaftlichkeitsvergleich zweier Schleifverfahren

Von Bertram Weiß, Mosbach

Da die an den Maschinen vorgenommenen Einstellungen für das Schleifergebnis entscheidend sind, sollen diese kurz erläutert werden. Folgende Einflußfaktoren haben Auswirkungen auf die Oberflächengüte des Werkstückes:

1. Vorschubgeschwindigkeit,
2. Schnittgeschwindigkeit,
3. Druck und
4. Körnung des eingesetzten Schleifmittels.

Vorschub und Schnittgeschwindigkeit

Vorschubgeschwindigkeit und Schnittgeschwindigkeit beeinflussen sich gegenseitig und sind aufeinander abzustimmen. Ist die Maschine in einer Lackierstraße verkettet, so ist die Vorschubgeschwindigkeit fest vorge-

geben und die Bandgeschwindigkeit darauf abzustimmen.

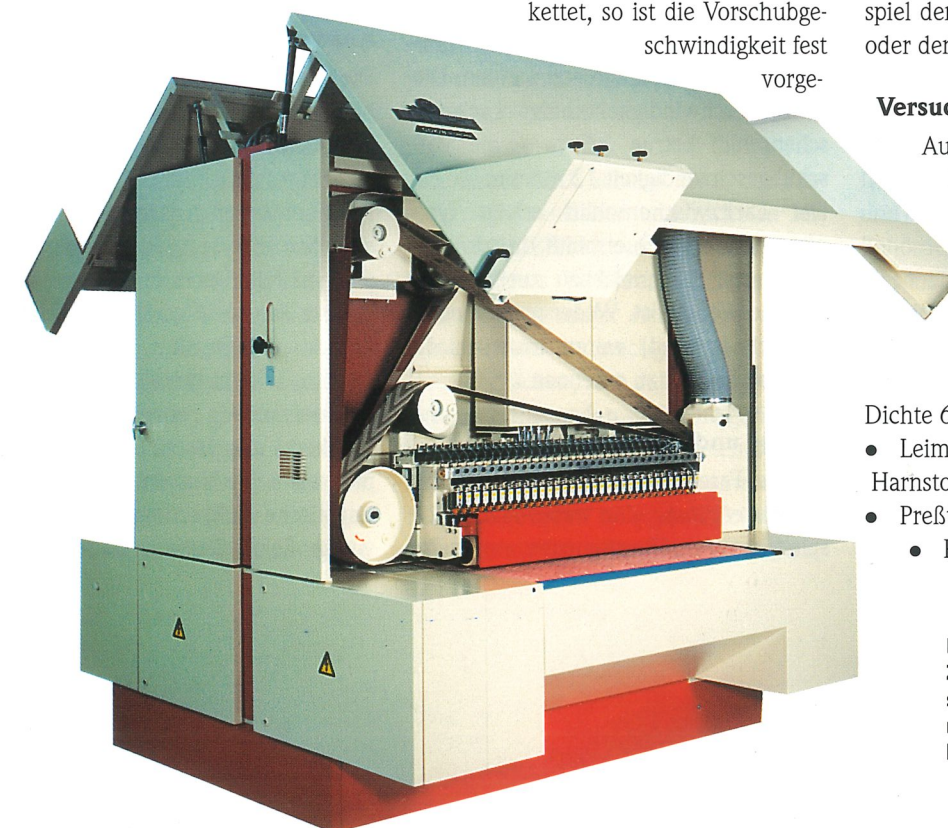
Druck

Durch die Regulierung des Druckes läßt sich unmittelbar Einfluß auf die Schleifbildgüte nehmen. Jedoch ist hier auch das Standzeitverhalten der Schleifmittel zu berücksichtigen. Die Abtragsrate richtet sich nach der Anforderung. Durch Druckerhöhung läßt sich die Standzeit des Schleifmittels gegen Ende dessen Lebensdauer verlängern. Diesem maschinenspezifischen Parameter kommt große Bedeutung bei Schleifmaschinen zu. Durch Verwendung von Schleifmitteln unterschiedlicher Körnung lassen sich verschiedene Schleiftypen wie zum Beispiel der grobe Vorschleif, der Feinschliff oder der Lackzwischen Schliff erzielen.

Versuchsdurchführung

Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit seien hier die technischen Daten der verwendeten Probewerkstoffe für die Versuchsdurchführung genannt:

- Spanplatte der Qualität DIN 68761 FPO 19, Dichte 680 g/dm³, Hersteller Fa. Glunz.
- Leimauftragsmenge 120 g/m², Harnstoff-Formaldehyd Kaurit 100,
- Preßtemperatur 140 °C (Thermoöl),
- Preßdauer 40 Sekunden.



Blick in einen Zweiband-Kreuzschliffautomaten mit Duplex-Breitbandeinheit

- Furniere, Buche 0,6 mm, U = 9%, Kirschbaum 0,6 mm, U = 9%.
- Plattenabmessungen 600 x 400 mm. Die zum Test eingesetzten Maschinen waren mit einem Gleitdruckbalken für den Querschleif ausgeführt. Mit zwei Platten wurde das neu aufgelegte Band abgestumpft, da die Kornspitzen zu Anfang nicht alle in einer gemeinsamen Ebene liegen. Das Programm für den Furnierschleif der beiden Holzarten wurde an der Duplexmaschine durch Versuchsreihen ermittelt und die Parameterwahl analog auf die Dreibandmaschine übernommen. Die Werte, auf die die Schleifparameter eingestellt wurden, sind in der Ta-

Schleifparameter

Duplex	Querband		Längsband	
			Druckbalken 1	Druckbalken 2
V _f Vorschubgeschwindigkeit			9,3 m/min	
V _c Schnittgeschwindigkeit	18,5 m/s		18,0 m/s	
Körnung	150		180	
Dreiband	Querband		Längsband 1	Längsband 2
V _f Vorschubgeschwindigkeit			9,3 m/min	
V _c Schnittgeschwindigkeit	18,5 m/s		18,0 m/s	18,0 m/s
Körnung	150		150	180

belle genannt. Der Mengenabtrag pro Durchgang beträgt zwischen 0,08 und 0,15 mm bei einer Anfangsfurnierdicke von 0,6 mm ± 0,1 mm. Diese Werte wurden mit der Mikrometerschraube vor Ort gemessen.

Lackierung

Die zweite Untersuchung erfolgte nach dem Lackzwischenenschleif. Dazu wurde zuvor ein Nitrozellulose-Grundlack (30% Festkörperanteil) mittels Gießmaschine aufgetragen. Die Lackauftragsmenge wurde mit 150 g/m² recht hoch gewählt. Damit wurde sichergestellt, daß beim nachträglichen Schleifprozeß der Einfluß der Holzstruktur einen geringeren Einfluß

auf die Messungen hatte. Die Dicke der Lackschicht von ⁶/₁₀₀₀ mm wurde mit der Zweipunkt-Mikrometermeßuhr nach ASTM D ermittelt. Es sei darauf hingewiesen, daß es sich bei dem hier verwendeten lösemittelhaltigen Bindemittel um ein Lacksystem mit sehr guter und problemloser Verarbeitung handelt. Wäßrige Systeme sind wegen der schon erwähnten Faserproblematik schwieriger zu handhaben. Der Lackzwischenenschleif wurde mit der Breitbandeinheit der Zweibandmaschine, die für Furnier und Lackschleif ausgerüstet ist, mit Körnung P400 durchgeführt. Dabei war nur ein Druckbalken der Duplex-Einheit im Einsatz. Selbstver-

ständiglich kann, um eine höhere Abbauleistung zu erreichen, der zweite Druckbalken zusätzlich eingesetzt werden. Die Schnittgeschwindigkeit beim Lackzwischenenschleif betrug 3,5 m/s, die Vorschubgeschwindigkeit 12 m/min. Der Lackzwischenenschleif erfolgt typischerweise ohne Querschleif, da kein nennenswerter Materialabbau zur Egalisierung notwendig ist. Weder optisch noch haptisch (tastend) waren Unterschiede der Oberflächen zu erkennen.

Gefüge und Faseranalyse

Da die Faseraufrichtung bei der Oberflächenvergütung eine wesentliche Rolle spielt, wurden Überlegungen angestellt,

diese Erscheinung zu quantifizieren. Tastend ist eine lose, biegsame Faser nicht zuverlässig zu erfassen. So wurde entschieden, mikroskopische Bilder auszuwerten. Bei ersten Untersuchungen stellte sich jedoch heraus, daß man die Unterschiede der Schleifflächen kaum zu unterscheiden vermochte. Ein Annässen mit 80 g/m² Wasser führte schließlich zu erstaunlichen Veränderungen der beiden Oberflächen. Eine weitere Verbesserung erhielt man durch Behandlung mit 100 g/m² Hydroplus-Beize, wobei sich die Kontraste verschärften. Eine letzte Verbesserung wurde durch einen schrägen Lichteinfall der Mikroskopbeleuchtung ermöglicht. Dabei entstanden Lichteffekte durch kontrastreiche Schattenbildung. Das Mikroskop bietet die Möglichkeit, mit einer Vergrößerung von 50 zu arbeiten, und damit in einem zufriedenstellenden Bereich schleiftechnisch und wissenschaftlich relevante Gefügestrukturen zu beobachten. Eine Behandlung mit farbtintensivem Pulver wie Kohle, Kreide, Graphit und Kaliumpermanganat führte zu keiner charakteristischen schleiftechnischen Oberflächenstrukturwiedergabe und konnte für weitere Analyse nicht verwendet werden.

Auswertung

Die Auswertungen wurden in vier unabhängigen Laboreinrichtungen vorgenommen. Repräsentativ sind hier die Ergebnisse eines dieser Labore gezeigt. Bei den Hommelwerken in Mannheim wurde von den Schleifproben Oberflächentopographien erstellt. Dabei kam das zur Zeit modernste Tastschnittgerät Typ TK 100 zum Einsatz. Ein Quadrat, der Kantenlänge 10 mm, wurde, bestehend aus n = 100 nebeneinander angeordneten Meßstrecken, eingelesen. Hierdurch erhält man viele Meßkurven, deshalb ist eine statistische Auswertung für das Ergebnis von großer Bedeutung. Damit erhält das

Gesamtergebnis eine fundamentale Aussagekraft über die Wertigkeit der Untersuchung. Aus maximaler Rauhtiefe des gefilterten Profils, gemittelter Rauhtiefe und Mittenrauhwert wird der geometrische Mittelwert gebildet und neben Minimal- und Maximalwerten die Standardabweichung angegeben. Die Mittenrauhheit des Duplexsystems liegt bei Buche bei ^{2,401}/₁₀₀₀ mm, bei Kirsche bei ^{2,651}/₁₀₀₀ mm. Wesentlich höhere Werte findet man beim Dreibandsystem. Hier liegen die Werte mit ^{3,224}/₁₀₀₀ mm bei Kirsche, bzw. ^{3,826}/₁₀₀₀ mm bei Buche, um 30% höher. Auch die Kennwerte R_{max}, R_t und R_z vermitteln gleiche Tendenzen. Interessant ist hier noch der Materialtraganteil zu erwähnen, der beim Duplexverfahren deutlich höher ausfällt als beim Dreibandsystem.

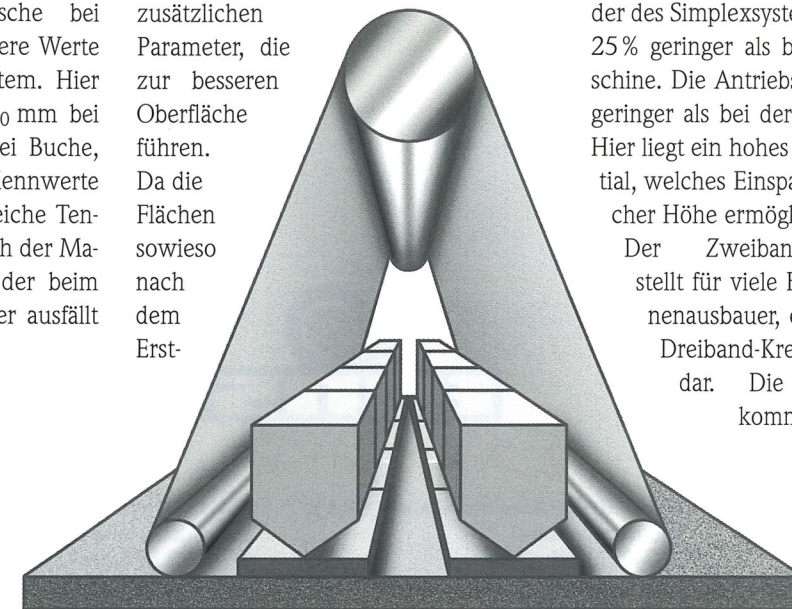
Diagnose der ermittelten Erkenntnisse

Wie ist nun das Ergebnis zu werten, und welche Erklärung gibt es für das Ergebnis? Beim Duplexverfahren vergrößert sich die Eingriffsfläche eines Schneidstoffelementes auf das Doppelte. Der erste Druckbalken wird mit einem höheren Schleifdruck als der zweite Druckbalken beaufschlagt, so daß der zweite Druckbalken eine geringere Spanabnahme hat. Dies bedeutet, daß nur die Kornspitzen im Eingriff sind und dadurch eine feinere Fläche als beim ersten Druckbalken erzeugt wird. Das erste Längsaggregat der Dreibandmaschine egalisiert die Querriefen der ersten Schleifeinheit mit einer relativ hohen Abtragsrate. Oberflächenbestimmend ist das letzte Längsband. Da diese Einheit autark arbeitet, greifen auf der Druckzone Schneiden in das Material, die jede für sich eine mehr oder minder tiefe Riefe erzeugen. Diese erzeugte Rauheit wird einzig und allein durch die

Körnung und den beaufschlagten Druck bestimmt.

Beurteilung der Maschinenkonzeptionen

Der Dreibandautomat setzt Akzente in seinem Erstschliff durch feinere Schleifprozeßführung aufgrund der zusätzlichen Parameter, die zur besseren Oberfläche führen. Da die Flächen sowieso nach dem Erst-



Zwei Druckbalken in einer Breitbandeinheit (Foto/Grafik: Ernst)

lackauftrag zwischengeschleifen werden müssen, steht das Duplexverfahren dem vorgenannten um nichts nach. Auf den ersten Blick scheint zwar das Duplexsystem einfacher und nicht so leistungsfähig. Bei den Versuchen stellte sich jedoch dieses Verfahren als fertigungstechnisch rationeller heraus. Es wurde wissenschaftlich nachgewiesen, daß Holzoberflächen, die auf einer Duplexmaschine entstanden sind, eine geringere Rauheit aufweisen als bei gleicher Parameterwahl auf einer Dreibandmaschine. Durch Innovation ist es dem Schleifmaschinenhersteller gelungen, eine kosten-

sparende Technologie auf den Markt zu bringen, die Produktqualität, Ökonomie und Ökologie miteinander verbindet. Die Maschinengröße und damit der Platzbedarf kann reduziert werden. Die Investition liegt etwa um 20% höher als bei einer Simplex-Maschine, jedoch um 30% niedriger als bei der Dreiband-Maschine. Die notwendige Absaugleistung gleicht der des Simplexsystems und ist damit um 25% geringer als bei der Dreiband-Maschine. Die Antriebsleistung ist um 15% geringer als bei der Dreiband-Maschine. Hier liegt ein hohes Betriebskostenpotential, welches Einsparungen in beträchtlicher Höhe ermöglicht.

Der Zweibandkreuzschliffautomat stellt für viele Betriebe, z. B. für Innenausbauer, eine Alternative zum Dreiband-Kreuzschliffautomaten dar. Die Dreibandmaschine kommt dann zum Einsatz, wenn bei erforderlicher hoher Kapazität auf die höhere Standzeit des Schleifmittels, bedingt

durch drei Bänder, Wert gelegt wird. Auch bei dieser Maschine kann die letzte Breitbandeinheit als Duplex-Einheit ausgerüstet werden, so daß diese Maschine einer Vierbandmaschine gleichkommt und damit eine außerordentlich hohe Vorschubgeschwindigkeit zuläßt. Da, aufgrund der Umweltproblematik und entsprechenden Auflagen, seitens der Behörden wasserlösliche Lacksysteme immer mehr Anklang in der Oberflächenbehandlung finden, wird der Schleiftechnik in Zukunft wieder mehr Bedeutung geschenkt werden. Fertigungstechnisch wird der Zwischenenschleif bei sehr hochwertigen Möbeloberflächen nicht mehr wegzudenken sein.



Paul ERNST Maschinenfabrik GmbH
Industriegebiet II
D-74927 Eschelbronn
Tel.: 06226/9504-0
Fax: 06226/9504-40

ERNST Niederlassung Nord:
Lilienthalstraße 20
D-33689 Bielefeld-Sennestadt
Tel.: 05205/9130-0
Fax: 05205/9130-20