Oberkochen, Mai 2025

**Fügen und Formatbearbeitung – Mit dem richtigen Konzept immer einen Schritt voraus**

**Innovative Prozesse und langlebige Werkzeuge als Garant für eine erfolgreiche Möbelproduktion – ein Fachbericht von Andreas Kisselbach (Leiter Forschung & Entwicklung, Leitz) und Dr. Jürgen Graef (Leiter Technologiezentrum Leitz, Oberkochen).**

**Möbel und Küchen, als Ausdrucksform für Individualität und Lebensstil, können in ihrer Art und Bauweise vielfältiger nicht sein. Seitdem sich Verbraucher verstärkt vom Gebrauchs- und Funktionsgegenstand hin zum Lifestyleobjekt orientieren, nimmt der Qualitätsanspruch an Material, Verarbeitungsgüte, Gebrauchswert und Optik immer mehr zu. Für produzierende Betriebe ist die daraus resultierende wachsende Materialvielfalt mit anspruchsvollen Oberflächen, Beschichtungen und Strukturen im Wesentlichen ausschlaggebend für die hohen Anforderungen an die eigesetzten Produktionstechnologien in der Durchlauftechnik. Vor allem mit Blick auf die Bearbeitungskosten sehen sich Produzenten gezwungen, ihre Fertigungsprozesse mehr und mehr flexibel und effizient zu gestalten – mitunter durch die besondere Markt- und Wettbewerbssituation in der Möbelproduktion, die das Thema Kostenoptimierung verstärkt in den Vordergrund stellt.**

**Formatbearbeitung – Der Grundstein für qualitativ hochwertige Produkte**

Möbel- und Küchenhersteller müssen sich zunehmend mit Themen wie Produktivität, Effizienz, Flexibilität und Qualität auseinandersetzen, um mit ihren Produkten am Markt erfolgreich zu sein. Vor diesem Hintergrund nimmt das Formatieren der Möbelplatten, als Finish-Bearbeitung vor der Bekantung, im gesamten Produktionsprozess eine Schlüsselfunktion ein. Der Grat zwischen der benötigten Bearbeitungsqualität und der maximalen Wirtschaftlichkeit des Gesamtprozesses ist hier besonders schmal und birgt in vielen Fällen ungeahntes Optimierungspotenzial. Insbesondere bei hochwertigen Fronten (mit sogenannter Nullfugen-Optik) in Verbindung mit Hochglanz- und Mattbeschichtungen, wertvollen Echtholz-Furnieren oder Finishfolien, ist eine perfekte spanende Bearbeitung der Dekorkanten und Schmalseiten vor dem Kantenanleimen zwingend erforderlich. Das Ziel dabei, ist stets eine nahezu unsichtbare Leimfuge und eine dicht schließende Kante. Aus wirtschaftlicher Sicht lassen sich diese Herausforderungen nur mit geeigneten, perfekt abgestimmten Bearbeitungs- und Werkzeugkonzepten lösen. Häufige Werkzeugwechsel und die damit verbundenen Maschinenstillstandzeiten mindern die Produktivität und treiben die Fertigungskosten in die Höhe. Ein zusätzlicher Kostenfaktor ist die daraus resultierende Bevorratung mit Ersatz-Werkzeugen, denn auch diese Werkzeuge müssen angeschafft werden und ständig verfügbar sein, um einen reibungslosen Produktionsablauf zu gewährleisten.

Der entscheidende Hebel also, die Produktionskosten signifikant zu senken, ist der Einsatz von Werkzeugen mit besonders langen Standwegen. Eigentlich eine simple Aufgabe. Für viele Anwender stellt sich jedoch die Frage, wie dies beim allgemeinen Entwicklungsstand aktueller Werkzeugtechnologien überhaupt möglich sein soll. Schließlich unterscheiden sich gängige Werkzeugsysteme auf den ersten Blick kaum voneinander. Das Zauberwort lautet hier: „Standwegaddition“.

Perfekte Kantenqualität lässt sich bei den beschriebenen Oberflächenmaterialien auf Span- oder MDF-Platten nur durch Umfangfräsen mit Diamantwerkzeugen erreichen, dem sogenannten Fügen. Im Verlauf des Fräsvorgangs verschleißen die eingesetzten Diamant-Schneiden vor allem im Bereich der Decklagen. Schneidenbereiche, die außerhalb des Werkzeugeingriffs liegen, bleiben jedoch ungenutzt. Mit dem Konzept der Standwegaddition lassen sich diese ungenutzten Schneidenbereiche in die qualitätsrelevante Bearbeitungszone bringen. Praktisch geschieht dies durch die axiale Verstellung des Fügewerkzeugs. Die Folge: Werkzeuge können über mehrere Standwege im Einsatz bleiben.

Ein hervorragendes Beispiel, wie diese noch scharfen Schneidenbereiche zur Standwegaddition genutzt werden können, ist der speziell entwickelte, breitenverstellbare Fügefräser von Leitz (siehe Abb.1\_1 und 1\_2). Durch eine Breitenverstellung dieses zweiteiligen Werkzeugsystems, lassen sich bei abnehmender Bearbeitungsqualität unbenutzte Schneidenbereiche in den qualitätsbildenden Zerspanungsbereich der Deckschichten in Einsatz bringen. Die Verstellung erfolgt jeweils mit nur wenigen Handgriffen in Millimeter-Schritten. Auf diese Weise können die Standwege eines solchen Werkzeugs, im Vergleich zu einteiligen Fügefräsern, deutlich vervielfacht werden. So wird beispielsweise durch sechsmaliges Verstellen der siebenfache Standweg erreicht, bis das Werkzeug nachgeschärft werden muss. Außerdem muss der Bediener keine Korrektur der Spindelposition vornehmen, da die Breitenverstellung des Werkzeugs synchron zur Plattenober- und Unterseite erfolgt. Ein immenser Vorteil also, wenn man bedenkt, dass weniger Werkzeugwechsel und keine zeitintensiven Einstellarbeiten zum Ausrichten der Werkzeuge notwendig sind und somit die Produktivzeiten deutlich ansteigen. Praxisanwendungen haben bewiesen, dass sich so die Maschinenstillstandzeiten um bis zu 80 Prozent reduzieren lassen, im Vergleich zum herkömmlichen Werkzeugwechsel.

Die Herausforderung für den Werkzeughersteller bei solchen verstellbaren Werkzeugen, ist das Erreichen derselben Genauigkeit wie bei einteiligen Werkzeugen und die Funktionssicherheit unter dem Einfluss von Staub und Spänen. Ein eigens hierfür entwickeltes Hydrospannsystem mit bedienerfreundlicher Betätigung aller Funktionen von oben und integriertem Staubschutz garantiert höchste Präzision und Zuverlässigkeit des Werkzeugsystems (Abb. 2 und 3).

**Formatbearbeitungs-Konzepte für maximale Standwege**

Da bei Fügefräsern der Verschleiß und damit auch der Standweg sehr stark durch die Zustellung (Spanabnahme) beeinflusst wird, empfiehlt es sich, bei einem Materialabtrag von mehr als 0,5 mm Doppelzerspaner zur Vorzerspanung einzusetzen, um die qualitätsrelevanten Fügefräser zu schonen (Abb. 4).

Abhängig von der Maschinenkonfiguration, dem Teilespektrum und dem Produktionsvolumen entwickelte Leitz unterschiedliche Fügekonzepte zur „Standwegaddition“ für den Einsatz in nahezu allen gängigen Durchlaufanlagen. Es handelt sich dabei um Konzepte, die vom reinem Fügefräsen mit manueller Breitenverstellung bis hin zur vollautomatischen Breitenverstellung mit Vorzerspanung reichen. Die Bandbreite der Konzepte reicht dabei für Bearbeitungslösungen von zwei bis fünf Spindeln (Abb. 5 bis 7). Für den individuellen Anwendungsfall gilt es daraus, dass für den Kunden sinnvollste Bearbeitungskonzept zu wählen, damit dieser seinen Gesamtprozess optimal gestalten und schlussendlich mit größtmöglichem wirtschaftlichem Erfolg produzieren kann.

**Funktionsprinzip verschiedener Bearbeitungskonzepte am Beispiel einer Fünf-Spindellösung**

Zur Verdeutlichung, ist nachfolgend eine vollautomatisch betriebene Fünf-Spindellösung erklärt (Abb.8). Dieses Konzept kommt bereits bei zahlreichen Anwendern zum Einsatz. Trotz seiner Komplexität unter Zuhilfenahme mehrerer Werkzeugsysteme, wurden mit diesem Konzept nachweislich sehr beeindruckende Einsparungen im Gesamtprozess umgesetzt.

Zu Beginn des Bearbeitungsprozesses zerspant ein Schutzfräser im Gegenlauf die Werkstückvorderkante auf Fertigmaß und taktet bereits nach wenigen Zentimetern wieder aus (rot). Die im Gleichlauf arbeitenden Doppelzerspaner (orange) übernehmen anschließend die Vorzerspanung der restlichen Plattenlänge bis auf ein geringes Aufmaß von idealer Weise etwa 0,5 mm zur Fertigkontur. Ebenfalls im Gleichlauf zwei zueinander versetzt arbeitende Fügefräser erzeugen die Fertigkante – der erste als Falzfräser, zuständig für die Plattenunterkante (blau), der zweite für die Plattenoberkante (grün). Bei abnehmender Kantenqualität werden durch axiales Verstellen der Spindeln beide Fügefräser, der eine von unten und der andere von oben automatisch um 1 mm nachgestellt. Als Folge übernehmen jetzt, die bisher ungenutzten Schneidenbereiche die Bearbeitung der Dekorbeschichtung. Durch mehrfaches Verfahren der Fügefräser ergibt sich somit die gewünschte Standwegaddition und damit eine Vervielfachung des Gesamtstandweges.

Dieses Fünf-Spindelkonzept lässt sich natürlich an jedes zu produzierende Teilespektrum anpassen. Werden beispielsweisen zwei unterschiedliche Plattenstärken 16 mm und 19 mm bearbeitet, dann können auf den beiden Finish-Spindeln die zuvor beschriebenen breitenverstellbaren Fügefräser eingesetzt werden, die dann jeweils eine der beiden Plattenstärken 16 mm (grün) und 19 mm (blau) bearbeiten. Somit konzentriert sich der Verschleiß an den Schneiden immer auf definierte Bereiche, und durch die Breitenverstellung ergibt sich die Standwegaddition (Abb. 9).

Das Konzept der Standwegaddition als die innovative Lösung im Bereich der Füge- und Formatbearbeitung bringt Vorteile, die sich nahezu jeder produzierende Betrieb im Bereich der Möbel- und Küchenherstellung wünscht. Anwender der hier vorgestellten Bearbeitungskonzepte und Werkzeugsysteme, bestätigen dies ausnahmslos. Möbelhersteller, die auf der Suche nach Lösungen sind, um konstant hohe Bearbeitungsqualität, längere Standwege, kürzere Rüst- und Stillstandzeiten, sinkende Produktionskosten und zufriedene Mitarbeiter zu erreichen, werden sich mit diesem Thema über kurz oder lang auseinandersetzen müssen.

Flankiert wird das Thema Fügekonzepte und Standzeitaddition durch die Wiederaufbereitung abgenutzter oder beschädigter Werkzeuge. Hier lassen sich durch entsprechend fachgerechtes Schärfen zusätzliche Schärfzyklen am Werkzeug und somit weitere Einspareffekte erzielen. Schließlich ist es nicht unwichtig, dass das Schärfen der diamantbestückten Fräswerkzeuge von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt wird und dass beim Schärfprozess nur so viel Material am Schneidstoff abgetragen wird, wie erforderlich.

Auf derartige Ressourcenschonung ausgelegt, ist der professionelle Service, den Leitz in seinen über 120 Schärfdiensten rund um den Globus anbietet. Hier werden die angelieferten Werkzeuge gereinigt, geschärft und neu vermessen, so dass sie nach kurzer Zeit, inklusive Messprotokoll, wieder beim Kunden eingesetzt werden können (plug and play). Alle Leitz Werkzeuge sind serialisiert (Serien-Nr. und RFID-Chip), so dass sie individuell verwaltet werden können und dass, bei zukünftigen Maschinengenerationen, sogar ein automatischer Datentransfer zwischen Werkzeug und Maschine möglich wäre.

Mit seinen innovativen, effizienten und nachhaltigen Bearbeitungskonzepten und Werkzeuglösungen beweist Leitz, dass sich Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Qualität in Einklang bringen lassen.

**Das Unternehmen**

Gegründet 1876 in Oberkochen/Süddeutschland, ist der Leitz Konzern der weltweit führende Hersteller von Werkzeugen zur professionellen zerspanenden Bearbeitung von Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoffen, Verbund-Materialien und NE-Metallen. Das Produktsortiment deckt das gesamte Spektrum an maschinengetriebenen Präzisionswerkzeugen und Werkzeugsystemen ab. Mit seinem umfassenden Service- und Beratungsangebot unterstützt Leitz als produzierender Dienstleister seine weltweiten Kunden in der optimalen Anwendung von Zerspanungswerkzeugen. Dabei kommen Leitz Produkte tagtäglich in über 150 Ländern der Erde zum Einsatz. Gemeinsam mit den beiden rechtlich selbständigen Schwesterkonzernen Boehlerit und Bilz bildet Leitz die global agierende Brucklacher Group. Mit insgesamt 16 Produktionsstandorten, eigenen Vertriebs- und Servicegesellschaften in 38 Ländern an 139 Standorten sowie einem exklusiven Partnernetzwerk, ist die Brucklacher Group ein auf allen Kontinenten vertretener Global Player. In der Brucklacher Group erwirtschaften weltweit über 4.000 Mitarbeitende einen Jahresumsatz von rund 450 Mio. Euro.

**Für Rückfragen der Redaktion**

Lisa Wykydal

Marketing

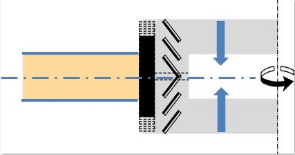
Telefon: +49 7364 950 - 435

Fax: +49 7364 950 - 662

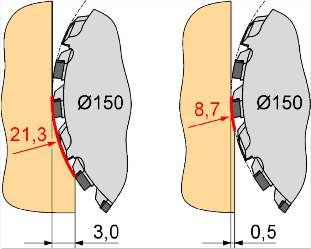
E-Mail: lwykydal@leitz.org

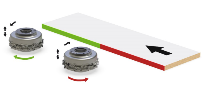
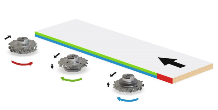
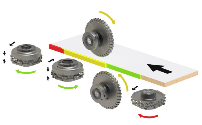
**Abb.1\_1 / Abb.1\_2:** Den breitenverstellbaren Fügefräser von Leitz gibt es in verschiedenen baulichen Ausführungen. Dieses System garantiert deutlich weniger Maschinenstillstand, der durch Werkzeugwechsel und Einstellarbeiten beim Fügen verursacht wird. (Foto: Leitz)

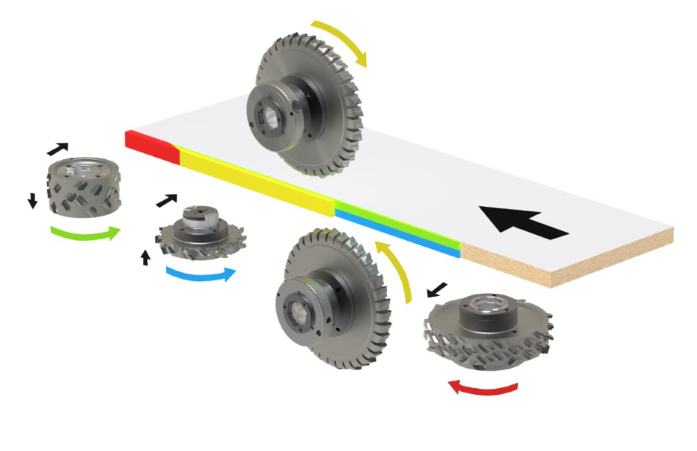
**Abb.2 / Abb.3:** Links das Funktionsschema des breitenverstellbaren Fügefräsers. Sobald sich Qualitätseinbußen am Werkstück bemerkbar machen, bring die synchrone Verstellung des oberen und unteren Werkzeugteils einen neuen Schneidenteil in den Einsatzbereich. Somit wird über die gesamte Lebensdauer des Werkzeuges die gesamte Schneide genutzt und die Standwege um ein Vielfaches erhöht. (Foto: Leitz)



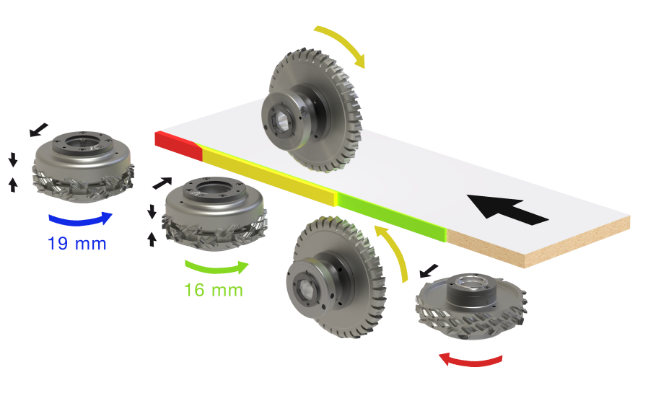
**Abb.4:** Je größer der Materialabtrag beim Fügen, desto größer ist der Verschleiß an den qualitätsrelevanten Werkzeugen. Die sogenannte Schnittbogenlänge ist ausschlaggebend wie lange ein Fügefräser im Einsatz bleiben kann. Je kürzer die Zustellung und damit die Schnittbogenlänge, desto geringer ist die mechanische Belastung und damit der Verschleiß der Schneide. Aus diesem Grund ist es sinnvoll das Prinzip der sogenannten Vorzerspanung anzuwenden. Dabei werden für den groben Materialabtrag Kompaktzerspaner eingesetzt. Die Qualität der Oberfläche erzeugen dann die Fügefräser, die dadurch deutlich weniger Verschleiß aufweisen und somit weniger oft gewechselt werden müssen. (Foto: Leitz)

**Abb.5 / 6 / 7:** Je nach Auslegung der maschinenseitigen Gegebenheiten sind verschiedene Fügekonzepte denkbar. Egal ob in Durchlaufmaschinen mit zwei, drei, vier oder fünf Spindeln. (Foto: Leitz)



**Abb.8:** Das Funktionsprinzip einer vollautomatisch betriebenen 5-Spindellösung. Egal welche Betriebsgröße, welche Anforderungen – Kunden auf der ganzen Welt vertrauen auf das breite Prozess- und Technologiewissen der Leitz Fachberater und optimieren mit deren Hilfe ihre Fertigungsprozesse und langfristig auch ihre Produktionskosten sehr erfolgreich. (Foto: Leitz)



**Abb.9:** Darstellung des Fünf-Spindelkonzeptes von Leitz, mit synchron in der Breite verstellbaren Fügefräsern und Vorzerspanung. (Foto: Leitz)