

Höchsmann

TECHNOLOGY FOR WOOD

RATGEBER CNC- UND KANTENANLEIM- TECHNIK

Was Sie beim Kauf und Verkauf Ihrer CNC-
oder Kantenanleimmaschine bedenken sollten.
Sonderdruck aus dds



Passt die Kantenqualität noch? Wer über den Austausch seiner alten Maschine nachdenkt, steht vor einer Reihe von Fragen ...

Was beim Kauf einer Kantenanleimmaschine wichtig ist

Wenn die Kantenanleimmaschine in die Jahre gekommen ist oder nicht mehr den aktuellen Anforderungen entspricht, muss Ersatz her. Norman Schmidt, Markt- und Technikspezialist beim Gebrauchtmaschinenhändler Höchsmann, weiß, worauf man bei der Auswahl achten sollte.

WELCHE KANTENANLEIMMASCHINE für einen Handwerksbetrieb die richtige ist, hängt von einer ganzen Reihe von Faktoren ab. Nicht zuletzt geht es um ein Ausbalancieren von quantitativen und qualitativen Erwartungen (Aufwand für Nachbearbeitung, Rüstzeiten ...) mit den

zur Verfügung stehenden Möglichkeiten (Platz, Budget ...).

Die Qualität einer Kantenanleimmaschine an der Marke festzumachen, ist nicht sinnvoll. Alle europäischen Hersteller bewegen sich auf einem sehr hohen Niveau, wirklich schlechte Maschine gibt

es nicht. Wenn man schon eine Kantenanleimmaschine nutzt und mit der Marke zufrieden ist, kann der Kauf der gleichen Marke durchaus Sinn machen. Schließlich ist man schon mit der Bedienphilosophie und der Software des Herstellers vertraut und hat vielleicht auch schon Kontakte zu

Serviceanbietern. Eine Überlegung wert kann auch der Umstand sein, dass je nach Hersteller, bevorzugt Rechts- oder Linksmaschinen produziert werden und man sich am optimalen Werkstückfluss orientiert. Auch bereits im Unternehmen genutzte AV-Software kann die Entscheidung beeinflussen.

Im folgenden Beitrag geht es um die wichtigsten Fragen vor dem Kauf einer stationären Kantenanleimmaschine (einseitig und nur für gerade, nicht profilierte Werkstückkanten). Das Kanten anleimen mit Handgeräten und auf der CNC ist nicht Gegenstand dieses Beitrags, ebenso wenig spezielle Verfahren wie z.B. Soft- und Postforming. Infos hierzu finden Sie bei Bedarf unter www.woodtecpedia.com.

Welche Kantenmaterialien in welchen Dimensionen sollen verarbeitet werden?

Die meisten Käufer von Kantenanleimmaschinen fordern nur die Verarbeitung von ABS-Kanten in Stärken von bis zu 2 mm. Auch Kantenspezialist Ostermann bestätigt auf Nachfrage, dass 1- und 2-mm starke Kanten am häufigsten gekauft werden und die meisten Schreiner den Werkstoff ABS wegen dessen positiven Eigenschaften bevorzugen. Melamin stellt eine preisgünstige Alternative dar und ist für wenig beanspruchte Stellen als gerade Kante zur Schmalflächenbeschichtung von Holzwerkstoffen geeignet, heißt es bei Ostermann. Anfragen nach Maschinen zur Verleimung von Massivholzkanten sind sicher nicht nur bei uns stark zurückgegangen und gebrauchte Maschinen mit dafür geeigneter Konfiguration kaum noch verkäuflich.

Um welchen Durchsatz geht es?

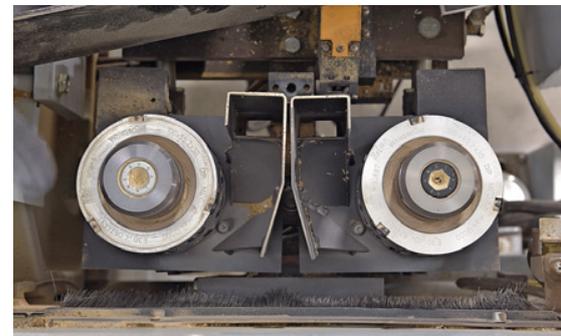
In der Regel bieten Hersteller verschiedenste Leistungsklassen an. Einsteigermaschinen mit geringen Vorschubgeschwindigkeiten (z. B. 5 m/min) sind natürlich günstiger als schnellere Kantenanleimmaschinen. Im Handwerk werden nur selten höhere Vorschübe als 25 m/min eingesetzt. Dabei gilt die Regel, dass die Maschinen mit größer werden dem Vorschub auch entsprechend stabiler und länger werden. Bei Betrachtung der Vorschubgeschwindigkeit darf man nicht davon ausgehen, dass immer alle Aggregate auf der Maschine mit der maximalen Geschwindigkeit verwendet werden können. Häufig gibt es Einschränkungen im Bereich Eckenkopieren. So kann die maximale Vorschubgeschwindigkeit z. B. 16 m/min betragen, bei der Verwendung des Eckenkopieraggregates aber nur mit 11 m/min gefahren werden. Zu überlegen ist, ob der Bediener dem Werkstück während der Bearbeitung hinterherlaufen soll oder ein zweiter Mann die Werkstücke am Ende der Maschine abnimmt. Steigende Lohn- bzw. Lohnnebenkosten bringen auch automatische Werkstückrückführungen ins Spiel.

Wo werden die Platten formatiert?

Die Werkstückkanten sehen sehr unterschiedlich aus, wenn die Platten an der Kantenanleimmaschine ankommen. Der Zuschnitt könnte auf Sägemaschinen (Formatkreissäge, vertikale Plattensäge, horizontale Plattensäge) erfolgt sein oder die Platte auf einer CNC formatiert worden sein. Beim innerbetrieblichen Transport kann es dazu noch zu Beschädigungen gekommen sein. Ein problematisches



Für Fügefräsaggregate macht der Einsatz von Diamant-Fräswerkzeugen Sinn



Um Ausrisse am Ende der Platte zu vermeiden, arbeitet eine Spindel im Gegenlauf und eine im Gleichlauf

Raumklima könnte dazu auch zum Verhängnis werden, sofern zwischen dem Formatieren und der Bekantung zu viel Zeit vergeht und die Spanplatte zu quellen beginnt. Wer auf Nummer sicher gehen will, kauft eine Maschine mit Fügefräsaggregat. Dieses Aggregat fräst mittels zwei Frässpindel/-werkzeugen die Kanten jeweils vor der Verleimung sauber. Um ein Ausreißen am Ende der Platte zu vermeiden, arbeitet eine Spindel im Gegenlauf- und eine im Gleichlauf, wobei die Gleichlaufspindel natürlich die Bearbeitung vom letzten Stück der Platte übernimmt. An dieser Stelle macht der Einsatz von robusten Diamant-Fräswerkzeugen Sinn, welche in der Anschaffung zwar teurer als Hartmetall-Werkzeuge sind, dafür aber auch eine wesentlich längere Standzeit haben.

EVA, PUR, Nullfuge – wie ist der Stand der Entwicklung bei den Verleimtechniken?

EVA-Schmelzkleber in Form von Granulat oder Patronen ist nach wie vor verbreitet. Seit 2010 beobachten wir jedoch eine wachsende Nachfrage nach Maschinen, die auch PUR-Kleber verarbeiten können.

Kleine Materialkunde: ABS und Melamin

ABS ist die Abkürzung für den zur Herstellung des Kantenmaterials verwendeten Kunststoff Acrylnitril-Butadien-Styrol. ABS ist ein mechanisch und thermisch belastbarer, schlagfester, thermoplastischer, chlorfreier Kunststoff, der zudem unempfindlich auf starke Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen reagiert. Er ist gegen Salze, Alkohol, Säuren, Laugen und Öle beständig (eingeschränkt gegen organische Lösemittel und Benzin). ABS-Kanten werden allgemein auch als Kunststoffkanten bezeichnet.

Melaminkanten werden aus mit duroplastischen Harzen imprägniertem Spezialpapier hergestellt. Sie stellen eine preisgünstige Alternative zu Kunststoffkanten dar und eignen sich besonders für wenig beanspruchte Kanten. Sie haben in der Regel eine Stärke von 0,3 oder 0,4 mm.



ABS als Kantenmaterial, hier z.B. im Hahnentrittdekor, ist im Handwerk das Maß der Dinge
Foto: Ostermann



Fotos: Höchsmann GmbH

Automatisierungsstufen in Sachen Aggregateverstellung: manuell, pneumatisch, elektromotorisch (v.l.n.r.)

Etwa zur gleichen Zeit wurde die damals neue Lasertechnologie massiv beworben, welche aber nur für industrielle Fertigungen interessant war. Die sehr hohen Anschaffungskosten sowie die komplizierte Handhabung waren und sind nicht für Handwerksbetriebe geeignet. 2015 verkauften wir die erste gebrauchte Kantenanleimmaschine mit einem Laser. Die Nachfrage nach der Lasertechnologie hat bei uns in den letzten zwei Jahren aber stark nachgelassen. Meine Vermutung ist, dass die inzwischen weiter entwickelte Heißluft-Technologie und auch NIR (Near Infrared Radiation) diese Lücke gefüllt haben.

Und welche Verleimtechnik ist für meinen Betrieb nun die richtige?

Jede einzelne Technologie hat ihre Vor- und Nachteile. Im handwerklichen Bereich würde ich heute auf jeden Fall PUR-Verarbeitung zusätzlich zum EVA-Kleber empfehlen, besonders wenn man Bad- oder Küchenmöbel fertigt. Interessant dürfte für die meisten Anwender auch eine schnelle Möglichkeit des Wechsels zwischen verschiedenen Klebstoffarten und/oder Klebstoffarten sein (Stichworte: Schnellwechselleimbecken, Komfortleimbeckenentleerung, Patronensystem). Ob

die Maschine auch mit einer für das Handwerk relevanten Nullfugentechnik (Heißluft, Infrarot) ausgestattet sein soll, entscheiden die zur Debatte stehenden Aufträge und natürlich auch das Budget. Zumindest die Heißluftaggregate lassen sich bei den meisten Maschinen auch mit vertretbarem Aufwand nachrüsten.

Welche Aggregate zur Nachbearbeitung brauche ich?

Ein Handwerker kann sich manuelle Nachbearbeitungen kaum noch leisten, wenn er regelmäßig Kanten anleimt. Daher gehören Aggregate zum allseitigen Befräsen der Kantenüberstände sowie Radius- und Flachziehklingen und Schwabbelaggregate heute meistens zum Standard. Natürlich benötigt jedes einzelne Aggregat auch Platz auf der Maschine und die Maschine wird tendenziell länger, wenn man mehr Nachbearbeitungsaggregate aufbauen möchte. Inzwischen haben die Hersteller den Platzbedarf schon extrem optimiert, sodass auch auf einer relativ kurzen Maschine die gängigsten Nachbearbeitungen Platz finden.

Welche Verstellungen sollen vom Bedienpult aus möglich sein?

Die Automatisierungsmöglichkeiten bei

der Verstellung der Maschine sind sehr vielfältig und es lohnt sich, hier genauer hinzusehen. Die einfachste Verstellmöglichkeit ist die manuelle Verstellung (z. B. per Kurbel oder Anschlagposition). Hier sind nach der Verstellung in der Regel Testdurchgänge nötig, um die optimale Einstellung zu finden. Die nächste Ausbaustufe wäre die pneumatische Taktung, entweder um Aggregate zwischen Einsatz- und Parkposition zu verfahren oder um diese in verschiedene Bearbeitungspositionen zu bringen. Die komfortabelste Variante aber ist die Verstellung per kleiner Motoren.

Wer braucht Sprüheinrichtungen?

Für die Verarbeitung von PUR-Kleber würde ich Sprüheinrichtungen (für Trennmittel vor dem Fügefräsen und Reinigungsmittel vor dem Schwabbeln) empfehlen. Sprüheinrichtungen können problemlos nachgerüstet werden. Ein Set (zwei Düsen, Steuerteil, Sensor, Schläuche und Befestigungsmaterial) kann man inklusive Aufbau



Für PUR empfehlen sich Sprüheinrichtungen

schon für weniger als 2000 Euro bekommen. In die Steuerung der Maschine müssen solche nachträglich aufgebauten Sprüheinrichtungen nicht unbedingt eingebunden werden, weil diese über einen eigenen Schalter zur Aktivierung/Deaktivierung verfügen.

Welches Budget steht zur Verfügung?

Im handwerklichen Bereich bekommt man eine Maschine mit allen wesentli-

Was spricht für EVA-, was für PUR-Kleber?

EVA-Verleimung:

- + einfache Handhabung
- + niedriger Klebstoffpreis
- + günstige Standardausstattung
- wenig beständig gegenüber Feuchtigkeit
- höhere Auftragsmengen (ca. 250 g/m²)
- breitere Fuge, geringere Klebkraft

PUR-Verleimung:

- + sehr beständig gegen Feuchtigkeit und Wärme
- + geringere Auftragsmenge (ca. 140 g/m²)
- + dünnere Fuge
- + höhere Klebkraft
- aufwendigere Handhabung (Reinigung)
- teurer als Standard-Leimsystem

chen Bearbeitungsaggregaten (Fügen, Sägekappen, Fräsen, Eckenkopieren, Radiusziehklinge, Flachziehklinge) schon für unter 20 000 Euro. Wer höhere Ansprüche hat bzw. schneller, flexibler und komfortabler arbeiten möchte, kann auch 100 000 Euro und mehr ausgeben. Gebrauchsmaschinen sind dabei eine sehr interessante Möglichkeit, die finanziellen Belastungen in Grenzen zu halten.

Was ist im Zusammenhang mit der Kantenanleimmaschine sonst noch wichtig?

Einfluss auf das Endergebnis hat nicht nur die Maschine selbst, sondern auch die Rahmenbedingungen. So ist unbedingt auf eine perfekt geplante Späneabsaugung zu achten, weil am Werkstück verbleibendes Restmaterial die Tastung (Tastrollen und Tastschuhe von Bearbeitungsaggregaten) aus dem Konzept bringen kann. Die anliegende Druckluft sollte den Herstellervorgaben entsprechend sein. Eine zu kalte Werkstatt führt bei vielen Maschinen zu schlechteren Ergebnissen. Zuweilen verweigert die Maschine bei zu niedrigen Temperaturen auch komplett den Dienst, weil der Hersteller die Maschine somit vor Beschädigungen schützt. Das Plattenmaterial sollte zudem ausreichend früh aus dem Lager in die Werkstatt geholt werden, um sich dem dortigen Klima anzupassen. Zu kalte Platten würden

WOOD TEC PEDIA
Kantenbearbeitung

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Maschinenarten | Leimsysteme | Nullfuge |
| Kantenanleimmaschine für vorbeschichtete Kanten Formteil-Kantenanleimmaschine Soffformmaschine Kantenanleimmaschine Kantenanleim- und Bearbeitungslinie | EVA-Kleber PU-Kleber HOLZ-HER GLU JET HOLZ-HER Patronenleimaufragsystem Leimsystem Granulat | Heißlufttechnik Lasertechnik Plasmatechnik NIR Technologie |
|  |  |  |
| Kantenfinish | Mechanisierungen/Roboter | Aggregatevielfalt |
| Kantenschleifaggregat Flachziehklinge RIEPE Wachszuführgerät Schwabbellaggregat Glättstation | Beschick- und Abstapelgerät Drehvorrichtung Kantenbearbeitung Werkstückrücklauf Roboter LIGMATECH Boomerang | Universalsärfaggregat Zerspaner Kappsägeaggregat Bündig/Radius/Fasestationen Eckenkopieraggregat |

Viele weiterführende Informationen zum Thema Kantenanleimmaschinen gibts im Online-Kompendium Wood Tec Pedia auf www.hoechsmann.com

den Klebstoff nach dem Auftrag zu schnell abbinden lassen. Ein wenig helfen können hier Vorwärmeinrichtungen (beheiztes Einlauffinial oder Wärmestrahler), welche von den Herstellern auch für die Kantenanleimmaschinen angeboten werden.



Norman Schmidt ist Teamleiter Einkauf & Vertrieb bei der Höchsmann GmbH in Klipphausen. Er verfügt über 25 Jahre Erfahrung im internationalen Maschinenhandel.

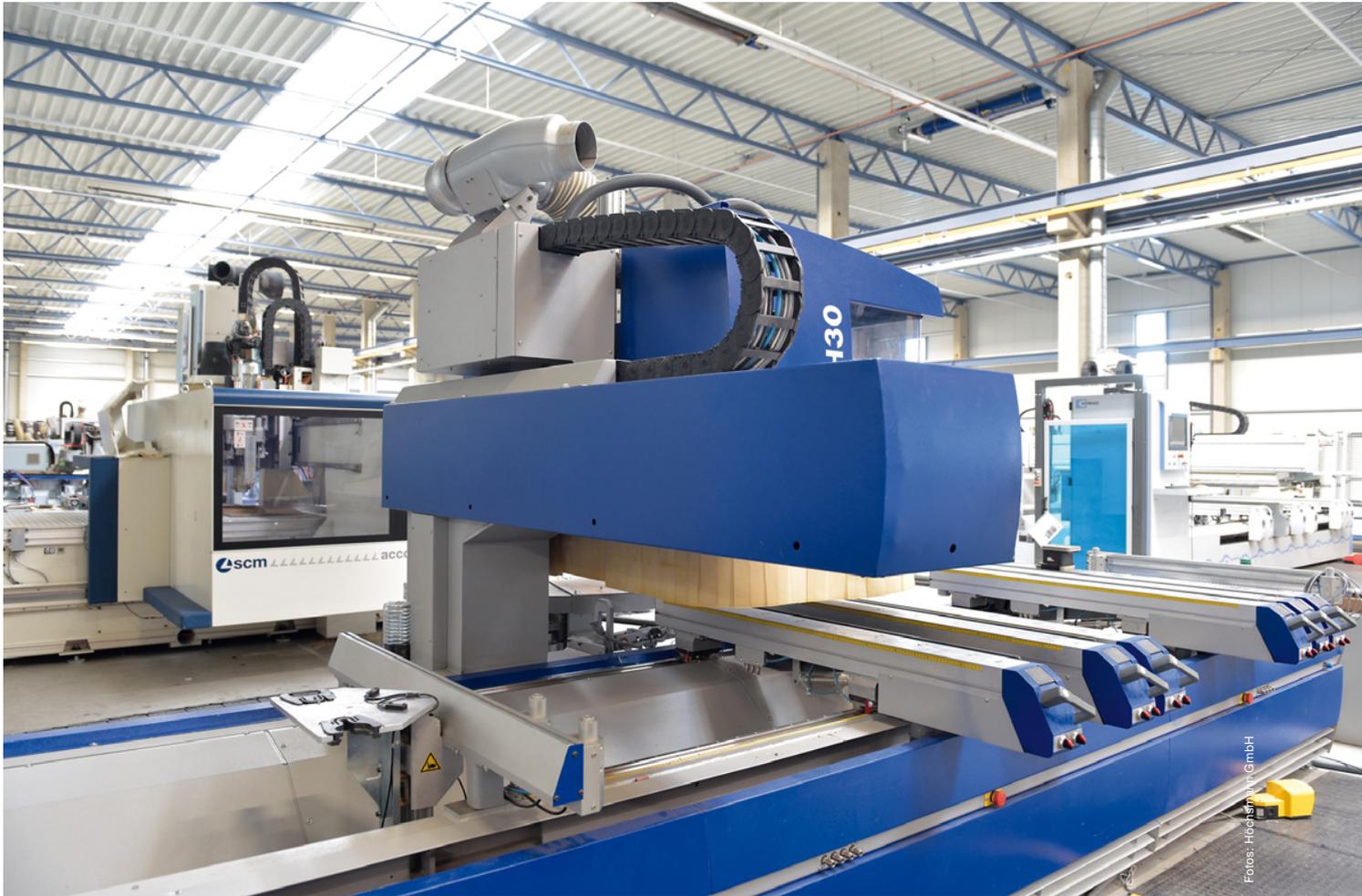
Höchsmann – Spezialist in Sachen Gebrauchsmaschinen für Holzverarbeiter

Die Höchsmann GmbH im sächsischen Klipphausen bietet vielfältige Leistungen rund um den An- und Verkauf von Holzbearbeitungsmaschinen. Diese reichen von Beratung und Bewertung über professionelle Logistikleistungen bis hin zur Ausführung von Prüf- und Instandsetzungsaufgaben. Im Bereich Kantenanleimmaschinen umfasst der Service beispielsweise die Grundreinigung, Aufbau und Inbetriebnahme, Detailbewertung des Zustandes inkl. Servicekalkulation, Aufarbeitung von Verleimteilen und Vorschmelzern, neue Lager für Aggregate, Austausch von Verschleißteilen, Werkzeugservice, Grundeinstellung nach Herstellervorgaben, Musterfertigung und Endkontrolle. Allein im vergangenen Jahr hat Höchsmann über 200 Kantenanleimmaschinen verkauft. Der Hauptsitz des Unternehmens mit 90 Mitarbeitern ist in Klipphausen in der Nähe von Dresden. Hier stehen 11 500 m² Fläche für Lagerung, Präsentation und Maschinenvorfürungen zur Verfügung. Das Auktionsportal »Wood Tec Auction«, das



Onlinelexikon »Wood Tec Pedia« und das Bewertungsportal »Wood Tec Value« runden das Portfolio von Höchsmann ab. www.hoechsmann.com

Tipp: Die Höchsmann-Story als Buch. In seiner Autobiographie »Gegen den Strom der Gestressten« (ISBN 978--3765543036) beschreibt Geschäftsführer Stefan Höchsmann neben seinem eigenen Lebensweg auch die Entwicklung des Unternehmens.



CNC-Bearbeitungszentren: Welches ist für meinen Betrieb das richtige?

Was beim Kauf einer CNC-Maschine wichtig ist

Norbert Zeller ist CNC-Spezialist beim Gebrauchtmaschinenhändler Höchsmann. In einem zweiteiligen Beitrag stellt er vor, worauf es bei der Auswahl eines Bearbeitungszentrums ankommt. Teil 1: Bauform, Maschinentisch, Rüsthilfen, Sicherheit.

DIE ANSCHAFFUNG eines neuen CNC-Bearbeitungszentrums ist ein beliebtes Thema von Diplom- und Facharbeiten, denn viele Faktoren müssen für einen wirtschaftlich sinnvollen Einsatz bedacht werden. Nicht jeder hat jedoch einen Diplomanden zur Hand und gerade kleinere Betriebe entscheiden sich oft anhand einiger weniger Kriterien.

Diese kleine Kaufberatung soll dabei helfen, die richtige Maschine zu finden und orientiert sich dabei an den wesentlichen Komponenten von CNC-Bear-

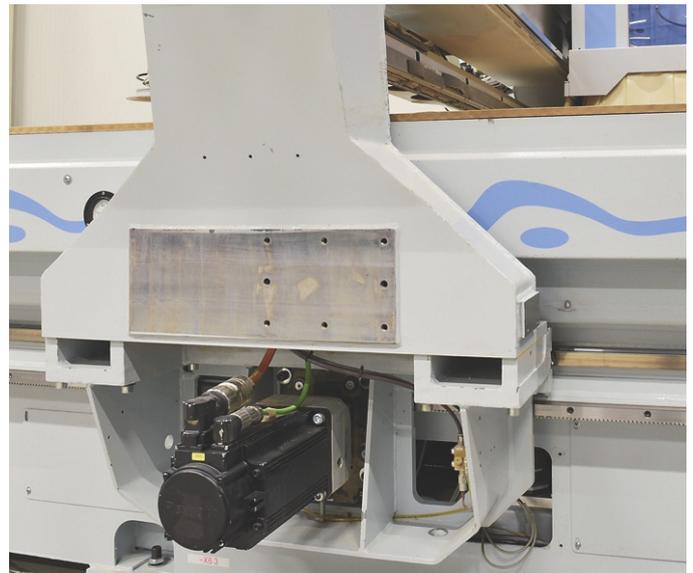
beitungszentren. Eine Bewertung aller Aspekte bis ins letzte Detail oder wirtschaftliche Kalkulationen können jedoch hier nicht geleistet werden.

Die Rolle der Bauform einer CNC

Aufgrund veränderter Sicherheitsbestimmungen spielt die Bauform heute eine weniger wichtige Rolle als noch vor zehn Jahren. Trotzdem sollte sie Beachtung beim Kauf einer Maschine finden, da es durchaus ein wichtiges Merkmal ist und mancher Herstel-



CNC-Bearbeitungszentrum mit Ausleger, der auf einer Seite angetrieben, auf der anderen nur abgestützt ist



»Echte« Gantrymaschinen erkennt man am beidseitig angetriebenen Fahrportal

ler besonders bei günstigen Maschinen gern den Eindruck von höherer Qualität erwecken will.

Vorn offene **AUSLEGERMASCHINEN** sind seit 2013 komplett vom Markt verschwunden, da dies aus Sicherheitsgründen nicht mehr zulässig sind. Häufiger findet man heute im preisgünstigen Bereich Maschinen, bei denen eine Art Portal verfährt. Dieses sollte man jedoch nicht mit den hochwertigen »echten« Gantrymaschinen verwechseln, auch wenn oft ein solcher Eindruck erweckt werden soll. Diese einfachen Maschinen basieren meist auf einem leicht dimensionierten Ausleger, der auf einer Seite angetrieben und auf der anderen Seite nur abgestützt ist.

GANTRYMASCHINEN dagegen sind symmetrisch aufgebaut und haben beidseitig angetriebene Fahrportale. Diese Konstruktionen sind sehr steif und neigen nur geringfügig zu Vibrationen. Das wichtigste Erkennungsmerkmal: die Motoren auf beiden Seiten. Die hochwertigsten, aber auch teuersten Maschi-

nen mit dem höchsten Platzbedarf sind **STANDPORTALE**. Diese Maschinen findet man eher in Industriebetrieben und Mehrschichtproduktion.

Neben diesen »klassischen« Bauformen entstanden in den letzten 15 Jahren **SONDERFORMEN**. Die wohl wichtigste ist die, bei der das Werkstück mit einer Spannzange geklemmt und durch die Maschine bewegt wird. Am häufigsten ist dabei die vertikale Ausführung, es gibt jedoch auch Maschinen, bei denen sich das Werkstück horizontal bewegt.

Die sehr kleine Stellfläche dieser CNCs sollte allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass vor und in der Regel auch hinter der Maschine Platz für das Werkstück gelassen werden muss. Auch gibt es bei

 **WOOD TEC PEDIA**

- Online-Lexikon für Holzbearbeitungstechnik
- Bilder, Prospekte, Innovationen, Fachinformationen, u.v.a.

www.hoehchmann.com/lexikon



Wichtigste Bauformen von Maschinen

| Auslegermaschine | abgestützter Ausleger | Gantrymaschine | Standportalmaschine | Maschine mit bewegtem Werkstück |
|---|---|--|--|---|
| + relativ preisgünstig | + relativ preisgünstig | + enorm hohe Dynamik und Präzision möglich | + enorm hohe Dynamik und Präzision möglich | + meist sehr preisgünstig |
| + (nur bei Maschinen bis 2012): Auflage von Teilen größer als Bearbeitungsbereich möglich | – gegenüber reinem Ausleger Arbeitsbereich eingeschränkt | + im Vergleich mit Auslegermaschinen kein erhöhter Platzbedarf | + besonders gut für sehr große Werkstücke geeignet | + sehr geringe Stellfläche |
| – besonders in der Endlage des Auslegers vibrationsanfällig | – gegenüber einer echten Gantrymaschine geringere Präzision und Dynamik | – technisch aufwändig und daher meist teurer als Auslegermaschinen | – in der Tischachse doppelter Platzbedarf | – vor und hinter der Maschine in Richtung Werkstückachse Freiraum nötig |
| | | | – aufwändigste und teuerste Konstruktion | – eingeschränkte Bearbeitungsmöglichkeiten |

Tischvarianten:
Matrix- oder Raster-
tisch mit Moosgum-
mischsnüren (I.), Kon-
solentisch mit einzel-
nen Vakumsaugern



Anzeige-
hilfen für das
Rüsten: die mittlere
seltener einge-
setzten LED-Anzei-
gen (I.) und LED-
Leuchtbänder



den Bearbeitungsmöglichkeiten einige Einschränkungen aufgrund der Spannzan- ge und des bewegten Werkstücks. Für die Fertigung von rechteckigen Kor- pusmöbeln mit vorrangiger Bohrbear- beitung ist diese Bauart von Maschi- nen eine wirklich bedenkens- werte Alternative.

Der Maschinentisch

Maschinen mit bewegtem Werkstück und Spannzan- ge haben keinen Maschinentisch, auf dem das Werk- stück aufgespannt ist. Alle anderen Bauformen von Maschinen müssen auf die eine oder andere Art das Werkstück spannen. Neben einer Vielzahl von Son- derlösungen gibt es heute vor allem zwei Arten von Tischen: Den geschlossenen Matrix- oder Rastertisch und den Konsolen- oder Traversentisch mit einzel- nen Vakuumsaugern.

KONSOLENTISCHE sind erste Wahl von Innenausbau- ern und Herstellern von Korpusmöbeln, welche ihre Werkstücke vorher mit der Plattensäge zuschneiden sowie von den meisten Treppenbauern. Konsolen- tische existieren in mehreren verschiedenen Ausführ- ungen. Allen ist gemeinsam, dass der Maschinen- tisch offen ist. Die Werkstücke werden durch einzelne Vakuumsauger gespannt. Diese sind verschiebbar auf Konsolen oder Traversen angeordnet, welche sich im Maschinenbett verschieben lassen.

Vor- und Nachteile des Nestings

Nesting

- ➖ Reine Zuschnittleistung deutlich niedriger
- ➕ Buntaufteilung beliebiger Formen möglich, Effizienz weitgehend unabhängig von der Werkstückform.
- ➕ Verschnitt minimal
- ➖ Bei der CNC-Bearbeitung i.d.R. keine Horizontalbearbeitung möglich
- ➖ Platten werden i.d.R. einzeln bearbeitet

Plattensäge + CNC

- ➕ Bei Zuschnitt deutlich schneller
- ➖ Effizienz des Zuschnitts immer abhängig von der Werkstück- geometrie
- ➖ Verschnitt abhängig von der Werkstückgeometrie
- ➕ Bei der CNC-Bearbeitung Komplettbearbeitung möglich
- ➕ Platten können im Paket zugeschnitten werden

RASTERTISCHE (auch Matrixtische genannt) werden vorrangig von Modellbauern, Formenbauern, Herstellern von Möbelfronten, von Formteilen sowie von allen Branchen eingesetzt, welche sich für die Nestingtechnologie entschieden haben.

Rastertische basieren auf geschlossenen Platten. In diese ist ein rechteckiges Raster eingearbeitet. In regelmäßigen Abständen besitzt der Tisch Öffnungen, durch welche das Vakuum zum Spannen der Werkstücke gesaugt werden kann. Mittels Moosgummischläuchen kann nun um diese Öffnungen eine beliebige Form abgedichtet werden. Legt man ein Werkstück auf, dichtet die Kontur der Moosgummischläuche das Vakuum ab und das Werkstück wird angesaugt.

Manche Rastertische aus Aluminium sind zusätzlich mit T-Nuten versehen, welche dem mechanischen Fixieren, z. B. von Spannschablonen, dienen.

Ein wichtiger Grund für den Kauf einer Maschine mit Rastertisch ist, besonders für Möbel- und Innenausbauer oder Polstermöbelhersteller die Nestingtechnologie.

Exkurs: Was ist mit Nesting?

Da der Einsatz von Nesting ebenfalls gern Thema von umfangreichen Arbeiten ist, kann hier nur kurz darauf eingegangen werden. Beim Nesting werden

komplette Plattenformate auf ein CNC-Bearbeitungszentrum aufgelegt, aus diesen die fertigen Werkstückkonturen herausgefräst sowie in der Fläche bearbeitet. Die Plattensäge entfällt komplett. Eine spezielle Softwarelösung berechnet die optimale Aufteilung der Werkstücke mit möglichst geringem Verschnitt.

Als grobe Richtlinie lässt sich sagen: Werden rechteckige Korpusmöbel gefertigt, welche sich auf wenige Tiefenmaße aufteilen lassen, wird man mit einer Plattenaufteilsäge wesentlich effizienter arbeiten können. Hat man jedoch viele Formteile und/oder viele sowohl in Breite als auch Länge unterschiedliche Werkstücke, dürfte Nesting eine sehr interessante Alternative zum klassischen Zuschnitt sein.

Die Wahl des Saugersystems

Hat man sich für eine Maschine mit Konsolettisch entschieden, hat man immer noch die Qual der Wahl, denn es gibt unterschiedliche Saugersysteme.

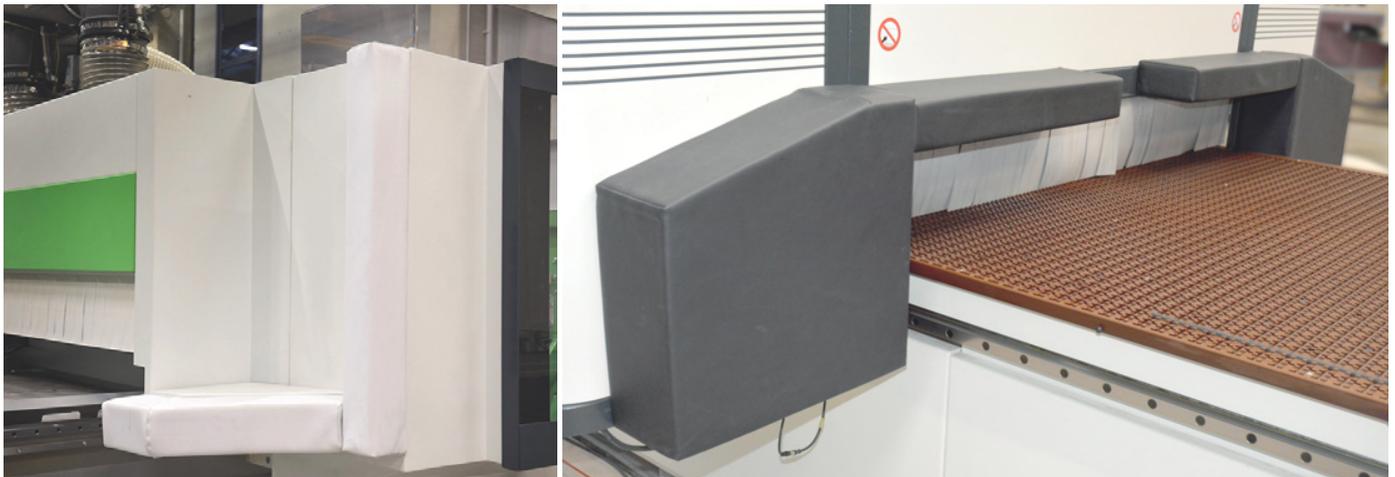
Das heute von den meisten Maschinenherstellern eingesetzte System wurde von der Firma Schmalz entwickelt. Dabei wird das Vakuum durch die Konsolen geleitet. Diese besitzen Magnetventile, welche öffnen, sobald ein Sauger darüber platziert wird. Ein großer Vorteil besteht darin, dass sich ohne weitere Rüstvorgänge beliebig viele Sauger auf die Konsole

Kriterien für die Auswahl des Maschinentisches

| Rastertisch | Konsolettisch |
|--|--|
| + Vollflächige Auflage für absolut präzise und vibrationsfreie Werkstückbearbeitung, fast alle Materialien lassen sich spannen | - Punktuelle Auflage kann bei dünnen Materialien oder großen freihängenden Abschnitten zu Vibrationen führen, manche Materialien sind nicht spannbar |
| + Annähernd jede Werkstückkontur lässt sich über das Raster abbilden und somit mit maximaler Fläche spannen | - Spannbereiche und -konturen sind durch die Saugerform begrenzt |
| + Für Nestinganwendungen und hohe Vakuumströme geeignet | - Nicht für Nestinganwendungen geeignet |
| - Rüsten wechselnder Werkstückabmessungen ist umständlich und teilweise zeitaufwändig | + Rüsten wechselnder Werkstückabmessungen, insbesondere bei rechteckigen Werkstücken, einfach und schnell |
| - Horizontalbearbeitung und komplettes Durchfräsen nur mittels Zulagen oder zusätzlicher Spannvorrichtungen möglich | + Horizontalbearbeitung einfach und ohne Zusatzeinrichtungen möglich |
| - Bei Einfräsen der Oberfläche müssen komplette Tischsegmente getauscht werden, oft sehr kostenintensiv. | + Bei Einfräsen der Oberfläche kann ggf. nur die Gummiauflage getauscht werden oder einzelne Sauger. |
| - Reststücke und Späne bleiben auf dem Tisch liegen | + Reststücke bis zu einer gewissen Größe sowie Späne fallen nach unten ins Maschinenbett |
| - Max. Werkstückhöhe durch Tischoberfläche und Überfahrhöhe fest begrenzt | + Durch offene Tischkonstruktion können ggf. mit Spannvorrichtungen auch Werkstücke gespannt werden, welche höher als die Überfahrhöhe sind |

Vor- und Nachteile gängiger Rüsthilfen

| Fadenkreuzlaser | LED-Zahlenanzeige | LED-Leuchtband | Automatiktisch |
|--|---|---|--|
| + sehr preisgünstig | + relativ preisgünstig | o teurer als andere Anzeigen, günstiger als Automatiktische | - relativ teuer |
| - Positionieren sehr langsam mit Quittieren der einzelnen Positionen | o Positionieren relativ langsam, Anzeigen müssen meist durchgeschaltet werden | + Positionieren äußerst schnell möglich | o Positionieren je nach System relativ schnell bis sehr schnell |
| + Handhabung einfach | - Handhabung bietet Fehlerquellen | + Handhabung einfach | + Handhabung je nach System einfach bis sehr einfach (vollautomatisch) |



Bumper sind als Sicherheitssystem heute weit verbreitet

HINTERGRUND

Die Höchsmann GmbH bietet vielfältige Leistungen rund um den An- und Verkauf von gebrauchten Holzbearbeitungsmaschinen. Diese reichen von Beratung und Bewertung über professionelle Logistikleistungen bis hin zur Ausführung von Prüf- und Instandsetzungsaufgaben. Der Hauptsitz des Unternehmens mit 90 Mitarbeitern ist in Klipphausen in der Nähe von Dresden. Das Auktionsportal »Wood Tec Auction«, das Onlinelexikon »Wood Tec Pedia« und das Bewertungsportal »Wood Tec Value« runden das Portfolio von Höchsmann ab. www.hoechsmann.com



setzen lassen. Ein Nachteil liegt in den vergleichsweise geringen horizontalen Haltekräften.

Für die Massivholzbearbeitung werden daher je nach Maschinenhersteller unterschiedliche mechanische Spannvorrichtungen angeboten. Zu beachten ist, dass diese häufig pneumatisch betätigt werden und die Maschine daher über separate Pneumatikanschlüsse verfügen sollte.

Bei den Herstellern Biesse und SCM sowie bei vielen Maschinen für den Treppenbau wird nicht das Schmalz-System eingesetzt, sondern Lösungen, welche den Sauger mechanisch an der Konsole fixieren. Das Vakuum wird hier nur für die Werkstückspannung verwendet. Der Vorteil liegt in höheren horizontalen Haltekräften, dafür sind manuelle Rüstvorgänge nicht ganz so einfach und flexibel durchzuführen wie beim Schmalz-System.

Anzeihilfen für das Rüsten

Standardmäßig sind heute praktisch alle Maschinen mit einer Software ausgestattet, welche die optimalen Saugerpositionen berechnet und anzeigt.

Bei Maschinen ohne Rüsthilfe muss der Bediener die Positionen an der Steuerung ablesen und anhand von Skalen einstellen. Dies ist bei einfachen rechteckigen Werkstücken schnell und problemlos zu bewerkstelligen, besonders wenn der Bediener schon einige Erfahrung hat. Sobald die Werkstücke jedoch komplizierter werden, gerundete Formen oder Ausschnitte haben, ist es sehr hilfreich, nicht jede Position an der Steuerung ablesen zu müssen, sondern diese beim Positionieren am Tisch parat zu haben.

Schon länger auf dem Markt sind **FADENKREUZ-LASER** (»Punktlaser«). Diese sind meist am Aggregateträger befestigt und fahren über ein Programm hintereinander die Positionen der einzelnen Sauger an. Nach jeder Positionierung quittiert der Bediener und anschließend fährt die Maschine zur nächsten Saugerposition.

Ein weiteres, heute etwas seltener eingesetztes System ist eine **LED-ANZEIGE** an den Konsolengriffen. Hier kann man sich die Positionen von Konsole und Blocksauger direkt an der zugehörigen Konsole anzeigen lassen und muss somit nichts mehr an der Steuerung ablesen. Nachteilig ist, dass i. d. R. Immer nur eine Position angezeigt wird, der Bediener also

Vor- und Nachteile gängiger Sicherheitssysteme

| Lichtschranke | Trittmatte | Bumper | Bumper + optische Überwachung |
|--|--|---|--|
| + kostengünstig | o relativ kostengünstig | + kostengünstig | - relativ teuer |
| - starre Sicherheitsbereiche | - starre Sicherheitsbereiche | + flexible Sicherheitsbereiche bis hin zu Rundum-Begehbarkeit | + flexible Sicherheitsbereiche |
| - großer Platzbedarf | - relativ großer Platzbedarf | + geringer Platzbedarf | + i. d. R. geringer Platzbedarf |
| + Vorschubgeschwindigkeit ohne Einschränkungen | + Vorschubgeschwindigkeit ohne Einschränkungen | - im Bereich der EU nur niedrige Vorschübe möglich | + Vorschubgeschwindigkeit ohne Einschränkungen |



Lichtschranken und Trittmatten findet man dagegen nur noch selten, da sie die Zugänglichkeit zur Maschine stark einschränken

nach dem Platzieren meist einen Knopf für die nächste Position drücken muss und dass nach wie vor jeder einzelne Sauger einzeln positioniert wird.

Eine weitere optische Rüsthilfe sind **LED-LEUCHTBÄNDER**, welche an den Soll-Positionen von Konsolen und Saugern aufleuchten. Dies hat den großen Vorteil, dass alle Positionen gleichzeitig angezeigt werden und ein erfahrener Bediener so in kürzester Zeit die Maschine rüsten kann.

Automatisch rüstende Tische

Während vor 15 bis 20 Jahren Automatiktische ein sehr teures und oft nicht besonders zuverlässiges Extra waren, bieten mittlerweile fast alle Hersteller auch günstige Maschinen mit automatisch rüstendem Tisch an.

Insbesondere bei ständig wechselnden Werkstückformen und -abmessungen sind diese Tischvarianten äußerst effizient. Trotzdem rüstet ein gut eingearbeiteter Bediener die Maschine für einfache rechteckige Werkstücke immer noch schneller als jeder Automatiktisch. Es gibt aber auch automatisch rüstende Tische, welche sich auch ohne Einschränkungen manuell einrichten lassen. Meist sind diese Systeme aber langsamer im Automatikbetrieb.

Sicherheit und Flexibilität

Auch bei den Sicherheitssystemen gibt es verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen. Die einst populären Systeme Lichtschranke und Trittmatte findet man heute kaum noch.

Weit verbreitet ist der Einsatz von Bumpern, also weichen Kissen am bewegten Ausleger/Portal, welche sofort ein Not-Aus auslösen, wenn die Maschine

auf ein Hindernis trifft. Die Vorteile liegen auf der Hand: Es wird kein Platz für zusätzliche Sicherheitseinrichtungen benötigt und der Zugang zur Maschine ist relativ frei. Bei einigen modernen Maschinen wurden alle zusätzlichen Komponenten wie Schaltschrank und Vakuumpumpen in das Maschinenbett verlegt. Durch die Absicherung über Bumper ist dann eine allseitige Zugänglichkeit möglich.

Jedoch hat eine Absicherung nur mit Bumpern im Bereich der Europäischen Union auch einen deutlichen Nachteil: die gesetzlichen Bestimmungen schreiben eine relativ niedrige maximale Verfahrgeschwindigkeit vor.

Deshalb sind heute die meisten Maschinen mit einer Kombination aus mehreren Sicherheitssystemen ausgestattet. Das Grundprinzip ist allen diesen Systemen gleich: Es gibt einen äußeren Sicherheitsbereich und Bumper direkt am Maschinenkörper. Sind alle Sicherheitssysteme aktiv, arbeitet die Maschine mit maximaler Geschwindigkeit. Wird der äußere Bereich betreten, reduziert die Maschine die Vorschubgeschwindigkeit auf das gesetzlich geforderte Maß. Erst wenn die Bumper berührt werden, wird ein Not-Aus ausgelöst.



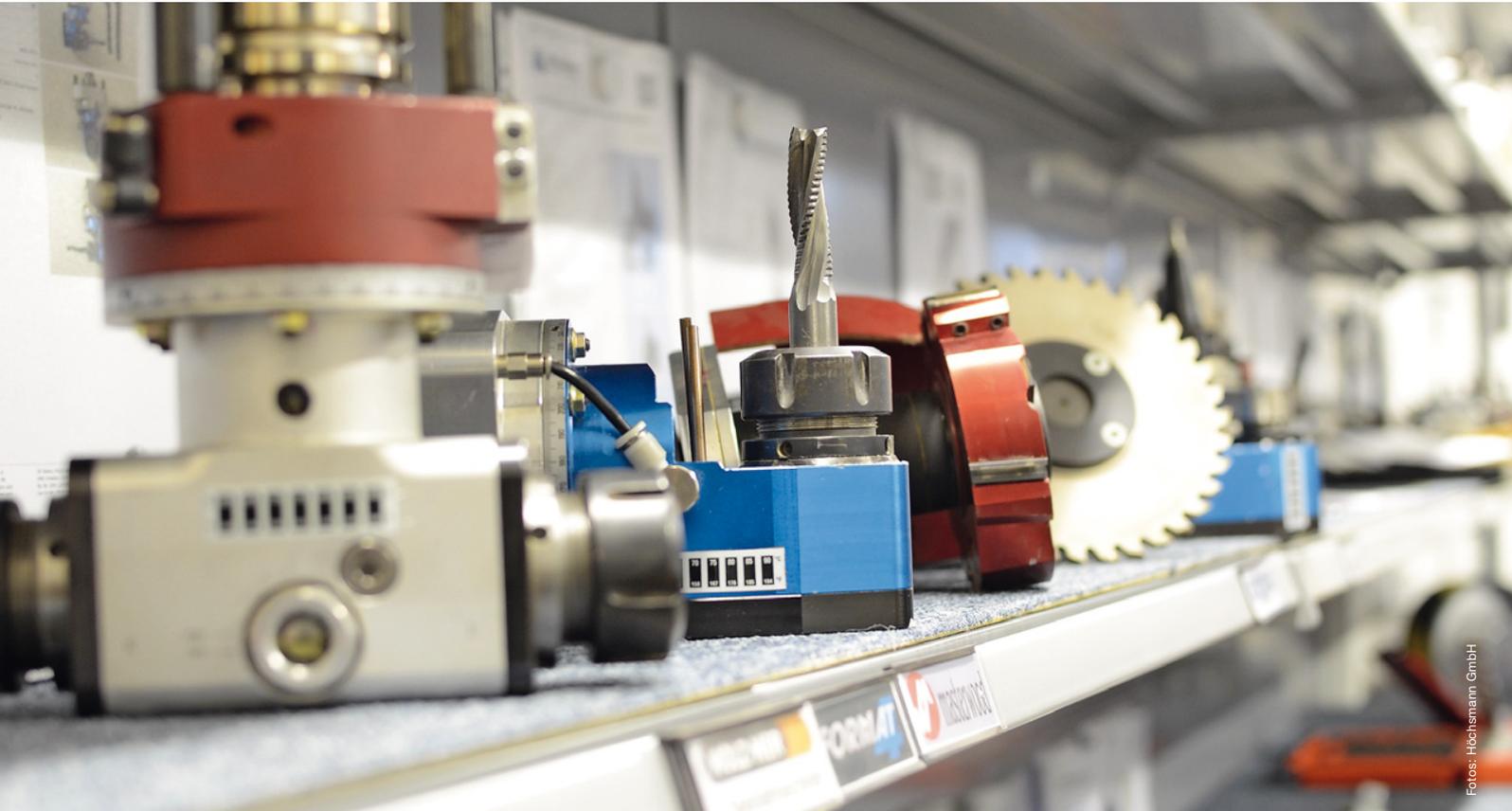
Norbert Zeller ist Senior Product Manager CNC-Stationärbearbeitung bei der Höchsmann GmbH in Klipphausen. Er hat im Laufe seines Berufslebens Erfahrungen mit Maschinen aller relevanten Hersteller gesammelt.

WOOD TEC VALUE

- Online-Maschinenbewertung
- kostenfrei, schnell, unabhängig
- Nutzen Sie unsere Erfahrungen im Gebrauchtmaschinenmarkt

www.hoechsmann.com/bewertung





Die Zahl der benötigten Aggregate ist nur eine von vielen Fragen, die sich im Zusammenhang mit der Anschaffung einer CNC stellen

Kaufhilfe CNC-Maschinen

Was beim Kauf eines Bearbeitungszentrums wichtig ist. Teil 2 des Beitrags von Norbert Zeller, CNC-Spezialist beim Gebrauchtmaschinenhändler Höchsmann.

IM VORLIEGENDEN BEITRAG geht es um die Themen Arbeitsfelder, Achsen, Werkzeugwechsler und Spindelleistung von CNC-Maschinen. Der erste Teil dieser Kaufhilfe in dds 3/2019 befasste sich mit Bauform, Maschinentisch, Rüsthilfen und Sicherheitssystemen. Beide Teile zusammen findet man unter www.dds-online.de/kategorie/cnc-maschine.

Über Anschläge und Nullpunkte

Auf den ersten Blick scheinen Werkstückanschlüge eher unwichtige kleine Details zu sein. Handelt es sich doch meist nur um einfache Pneumatikzylinder, welche nach oben oder unten fahren. Doch hat die Wahl der Anschläge und vor allem ihre Anordnung durchaus Einfluss darauf, wie wirtschaftlich man mit einer Maschine arbeiten kann. Wurde einmal eine bestimmte Ausstattung gewählt, kann eine nachträgliche Umrüstung unter Umständen recht kostspielig

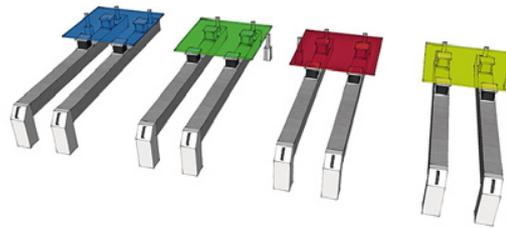
werden. Anschläge gibt es in verschiedenen Formen mit verschiedenen Extras: Anschläge für Deckenschichtüberstand bei furnierten Platten (von einfachen manuellen Klappen bis zu Zusatzanschlügen mit automatischer Nullpunkt Korrektur) oder auch durchgehende Balken.

Ein beachtenswertes Detail ist die sogenannte **ENDLAGENÜBERWACHUNG**. Diese meldet an die Steuerung, ob die Anschläge aus- oder eingefahren sind und vermeidet damit versehentliche Kollisionen und gegebenenfalls teure Beschädigungen. Die meisten modernen Maschinen haben eine Anschlagüberwachung, jedoch einige besonders günstige Modelle sind nicht damit ausgestattet – ein Detail, welches dem Hersteller Kosten spart und oft vom Käufer nicht beachtet wird.

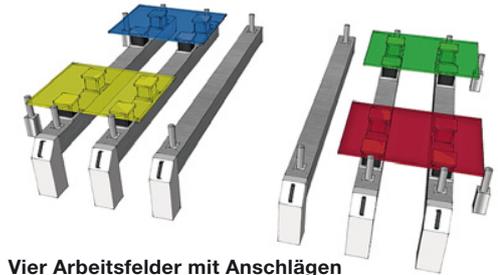
Eine weitere wichtige Rolle in diesem Zusammenhang spielt der **WERKSTÜCKNULLPUNKT** auch wenn er



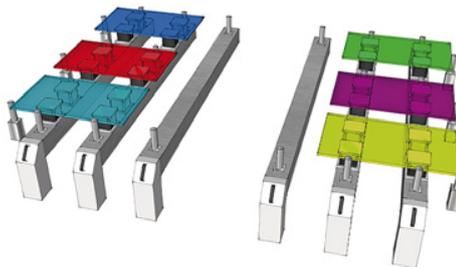
Zwei Arbeitsfelder, Anschläge vorn und hinten: das ist heute Standard



Vier Arbeitsfelder nebeneinander mit zusätzlichen Anschlägen in der Maschinenmitte: ebenfalls häufig zu finden und sinnvoll bei langen Maschinen



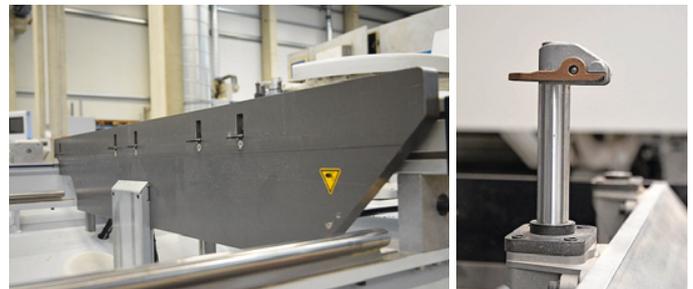
Vier Arbeitsfelder mit Anschlägen in den vier Ecken: selten, aber interessant für kürzere Maschinen



Drei Anschlagreihen, sechs Arbeitsfelder.: sehr selten, weil aufwändig zu realisieren. Interessant für Maschinen mit großer Arbeitstiefe aber geringer Länge



Einfacher pneumatischer Werkstückanschlag ohne Endlagenabfrage (links) und mit Endlagenabfrage



Sonderformen für Materialien mit überstehender Deckschicht: durchgehender Balken mit Zungen (I), Anschlag mit Klappe

technisch nicht von den Anschlägen abhängt. Der Werkstücknullpunkt befindet sich bei fast allen Maschinen am Anschlagwinkel.

Sind mehrere Arbeitsfelder nötig?

Hat man nur ein kleines Werkstück zu bearbeiten, ist es sinnvoll, in derselben Aufspannung ein weiteres Werkstück aufzulegen, um den Maschinentisch effizient zu nutzen. Dies ist aber nur möglich, wenn ein weiterer Anschlag und ein weiterer Werkstücknullpunkt vorgesehen sind.

PENDELBELEGUNG. Noch effizienter ist die Pendelbelegung: Während die Maschine auf einer Seite ein Werkstück bearbeitet, entnimmt der Bediener auf der anderen Seite gleichzeitig das fertige Werkstück und legt ein neues auf. Dabei ist zu beachten, dass man für die Pendelbearbeitung getrennte Arbeitsfelder benötigt. Die meisten modernen Maschinen verfügen über vier Anschläge, zwei Arbeitsfelder und die Möglichkeit der Pendelbearbeitung. Dabei ist zu beachten, dass hier besonders gern bei sehr preisgünstigen Maschinen gespart wird, da diese Eigenschaften nicht auf den ersten Blick ersichtlich sind. Auch ist zu beachten, dass beim Pendelbetrieb seitliche Werkzeugwechsler nicht genutzt werden können, da die Maschine sonst unter Umständen in das andere Arbeitsfeld fahren würde.

MEHRFACHBELEGUNG. Wer viele kleine Teile herstellt, wird wohl gern seine Maschine mit noch mehr Werkstücken gleichzeitig belegen wollen. Dafür gibt es viele verschiedene Kombinationen von Anschlagpositionen und Werkstücknullpunkten. Es sollte aber beachtet werden, dass oft auch mehrere Anschlagreihen für eine bequemere Belegung existieren, ohne aber mehrere Belegeplätze zu ermöglichen.

Art und Ausstattung des Bohrblocks

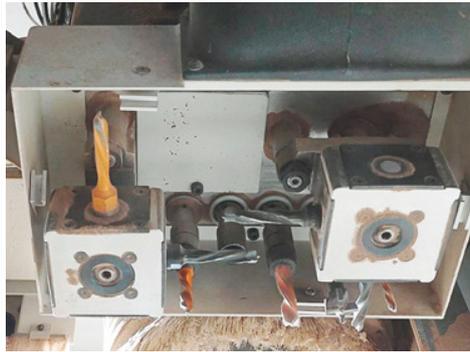
Maschinen mit einer separaten Bohreinheit sind seit vielen Jahren Standard. Die klassische »CNC-Fräse« gibt es heute allenfalls als Spezialmaschine.

Heute eingesetzte Bohreinheiten besitzen oft eine eigene Z-Achse, welche sie komplett unabhängig von der Frässpindel macht. Dies hat Vorteile, allerdings auch einen Nachteil: Bei zwei separaten Trägern mit jeweils eigenen Z-Achsen ist der Arbeitsbereich der Y-Achse für die innen liegende Einheit meist stärker verringert als bei einem gemeinsamen Träger.

Einige Hersteller haben beim Bohrblock Systeme, um die pneumatisch betätigten Bohrer in der Endlage zu fixieren und so schnellere Bohrzyklen zu ermöglichen. Ansonsten besteht bei sehr schnellem Absenken die Gefahr, dass der Bohrer bei »schwierigen« Materialien schon wieder eingezogen wird, bevor er seine Endlage erreichen kann.



Wie viele Bohrer braucht der Mensch? Links ein großer Bohrblock mit über 21 Bohrern und Nutsäge, rechts ein kleiner Bohrblock



Großer Bohrblock mit 15 Lochreihenbohrern, Topfbandbohrer und Nutsäge

Wieviele Bohrer braucht man?

Massivholzbearbeiter werden sich diese Frage seltener stellen als die Produzenten von Korpusmöbeln. Wer jedoch häufig lange Schrankseiten mit durchgehenden Lochreihen fertigen muss, wird durchaus eine große Zahl Bohrer zu schätzen wissen.

Für die **ANZAHL DER BENÖTIGTEN BOHRER** gibt es letztendlich keine feste Regel. Meist werden für ein Maschinenmodell verschiedene Bohrblöcke angeboten, bei denen L- oder T-förmige Anordnungen der vertikalen Bohrer vorliegen.

Dabei sollte die in X-Richtung verlaufende Reihe komplett für Lochreihen genutzt werden. Mehr Bohrspindeln bedeuten höhere Kosten beim Kauf. Allerdings können sich diese Kosten leicht amortisieren, wenn viele Lochreihen gebohrt werden müssen und somit teure Bearbeitungszeit gespart wird.

Die in Y-Richtung angeordneten Bohrer werden meist für alle anderen Bohrerdurchmesser (z. B. Konstruktionsbohrungen) genutzt. Jede Neubestückung mit Bohrern bedeutet lange Rüstzeiten und somit Kosten, sodass auch hier lieber nicht an der falschen Stelle gespart werden sollte und alle möglicherweise eingesetzten Bohrdurchmesser berücksichtigt werden sollten. Für Topfbandbohrungen, z. B. mit einem 35-mm-Bohrer, bieten viele Hersteller eine verstärkte Bohraufnahme an. Dies ist empfehlenswert, da bei einem solchen Bohrdurchmesser hohe Zerspanungskräfte auftreten, für die meist die gängigen Bohrgetriebe nicht ausgelegt sind.

Auch bei den horizontalen Bohrern sollte beachtet werden, dass man ggf. nicht immer nur Konstruktionsbohrungen mit demselben Durchmesser ausführt und daher lieber mindestens zwei Paar Bohrer, jeweils in X und Y, zur Verfügung hat.

Ein Qualitätsmerkmal kann es übrigens sein, wenn die Bohrer eines großen Bohrgetriebes nicht nur durch einen Motor angetrieben werden, sondern wenn mehrere Motoren für einzelne Gruppen des Bohrblocks eingesetzt werden.

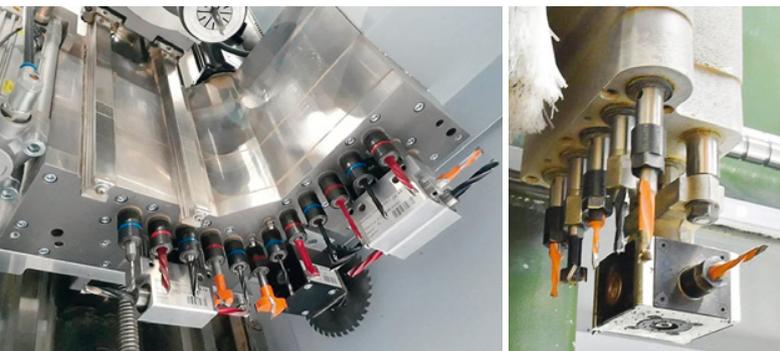
Wahl des Werkzeugwechslers

Bei der Wahl des Werkzeugwechslers sollte bedacht werden, dass eine spätere Erweiterung der Wechselplätze oft nicht möglich oder mit relativ hohen Kosten verbunden ist. Auch wer heute nur Schrupp- und Schlichtfräser einsetzt, könnte in Zukunft einmal auf andere Werkzeuge zugreifen müssen. Und was sich nicht im Wechsler befindet, lässt sich nur schwer während der Werkstückbearbeitung einwechseln.

Bei der Korpusmöbelherstellung dürfte die Anzahl benötigter Wechselplätze überschaubar sein. In der Massivholzbearbeitung oder gar beim Fensterbau sollte jedoch großes Augenmerk auf die Wechselplätze gerichtet werden. Dabei ist nicht nur die absolute **ANZAHL AN WECHSELPLÄTZEN** wichtig, sondern man sollte schon beim Maschinenkauf in Betracht ziehen, welche Werkzeugdurchmesser später verwendet werden sollen. Es gibt sehr kompakte Werkzeugwechsler mit vielen Plätzen in geringem Abstand. Sobald Ag-

Werkzeugwechsler: Pickup, Kette oder Teller?

| Pickup-Wechsler | Tellerwechsler | Kettenwechsler |
|---|--|--|
| + sehr preisgünstig | o mittlerer Preis | - relativ hoher Grundpreis |
| - Wechselzeiten abhängig von Bearbeitungsposition | + bei mitfahrendem Wechsler minimale Wechselzeiten | + bei mitfahrendem Wechsler minimale Wechselzeiten |
| - aufgrund fixer Position u. U. Einschränkungen bei Bearbeitungen (Pendelbearbeitung) | + da Wechselposition immer gleich, ohne Einschränkungen für die Werkstückbearbeitung | + da Wechselposition immer gleich, ohne Einschränkungen für die Werkstückbearbeitung |
| o Kapazität durch die Maschinengröße begrenzt | o bauartbedingt begrenzte Kapazität, jedoch gut als mehretagiger externer Wechsler mit hoher Kapazität nutzbar | + hohe Kapazitäten möglich |



Mittlerer Bohrblock mit Ausstattung für den Möbelbau (links),
kleiner Bohrblock für Massivholzbearbeitung (rechts)

gregate oder Fräswerkzeuge mit großen Durchmessern eingesetzt werden, kann sich die Anzahl verfügbarer Plätze drastisch reduzieren. Viele Hersteller sehen für besonders große Werkzeuge (z.B. Sägeblätter oder sperrige Aggregate) separate einzelne Wechselplätze mit großen Abständen vor.

Pickup, Kette oder Teller?

Auch die Wahl des Wechselsystems kann gewisse Vor- oder Nachteile bieten. Verbreitet sind heute Pickup-Wechsler, Tellerwechsler und Kettenwechsler. **PICKUP-WECHSLER** sind sehr günstig in der Anschaffung, haben aber einige Nachteile. Es handelt sich meist um fest am Maschinenbett angebrachte Wechselplätze. Diese werden von der Spindel angefahren. Dadurch sind die Werkzeugwechselzeiten immer von der jeweiligen Bearbeitungsposition abhängig.

TELLERWECHSLER sind die wohl verbreitetste Variante. Ein Tellerwechsler besteht aus einer Scheibe, an deren Rand sich Aufnahmen für die Werkzeuge befinden. Dadurch ist allerdings auch die Kapazität begrenzt, da bei einer großen Werkzeuganzahl die Scheibe einen enormen Durchmesser haben müsste. Der Werkzeugwechsel erfolgt immer an derselben Position, der Teller dreht dazu einfach das benötigte Werkzeug auf den Wechselplatz. Am häufigsten werden Tellerwechsler als mitfahrende Magazine eingesetzt. Dadurch lassen sich niedrige und konstante Wechselzeiten ermöglichen. Es gibt aber auch mehretagige, externe Tellerwechsler.

KETTENWECHSLER sind teurer als Tellerwechsler. Sie können aber viel mehr Wechselplätze bei relativ geringem Platzbedarf ermöglichen. Daher werden Kettenwechsler meist erst eingesetzt, wenn mehr als 24 Wechselplätze benötigt werden. Die Wechselplätze befinden sich dabei auf einer umlaufenden Kette, welche platzsparend auf einem schmalen Grundkörper läuft.

Bei einer hohen Anzahl Wechselplätze kann allein schon die Auswechslung eines Werkzeugs und die Bereitstellung des neuen Werkzeugs viel Zeit in Anspruch nehmen. Daher werden auch zusätzliche Übergabevorrichtungen eingesetzt, welche bereits

das nächste Werkzeug vorhalten und somit konstante Wechselzeiten ermöglichen.

Drei, vier oder fünf Achsen?

Beim Maschinenkauf stellt sich früher oder später die Frage, wie viele Achsen man bei der Hauptspindel benötigt.

Fünffachs-Spindeln haben den großen Vorteil, dass das Werkzeug in jedem beliebigen Winkel zum Werkstück genutzt werden kann und somit die meisten Winkelaggregate überflüssig werden. Anders als noch vor zehn bis 15 Jahren sind heute auch preisgünstige Maschinen mit Fünffachs-Köpfen erhältlich.

Doch auch Fünffachs-Maschinen haben nicht nur Vorteile. Wer abschätzen kann, dass die Werkstückbearbeitung in beliebigen Winkeln nicht notwendig ist, wird vermutlich mit einer Dreiachs-, und wer nur schräge Sägeschnitte oder Bohrungen machen möchte, mit einer Vierachs-Maschine plus Aggregat besser zurecht kommen. Fünffachs-Spindeln sind aufgrund der deutlich komplexeren Konstruktion bei gleichem Preisniveau von niedrigerer Qualität und das Bearbeitungsergebnis ist von mehr Faktoren abhängig als bei einfachen vertikalen Spindeln. Auch ist bauartbedingt die Absaugleistung deutlich geringer. Meist ist bei einer günstigen Fünffachs-Maschine auch mit höheren Folgekosten für Service und Ersatzteile zu rechnen.

Andererseits wäre zu bedenken, dass der Kauf vieler Aggregate am Ende dazu führen kann, dass die Beschaffungskosten einer Vierachs-Maschine gleich oder höher einer Fünffachs werden.

... oder doch viereinhalb?

Eine Alternative zu Fünffachs-Maschinen stellen Aggregate dar, welche mittels technischer Vorrichtungen auch auf Vierachs-Maschinen eine fünfte Achse ermöglichen. Die kann dann eine wirtschaftliche Lösung sein, wenn keine Formteile gefräst werden, aber öfters Sägeschnitte oder Bohrungen in unterschiedlichen schrägen Ebenen durchgeführt werden müssen. Maschinen mit dieser Technologie haben nur vier angetriebene Achsen, verfügen aber

WOOD TEC AUCTION

- Online-Auktionsplattform für Holzbearbeitungstechnik
- Keine Mindestpreise
- Niedrige Startpreise

www.hoechsmann.com/auktionen





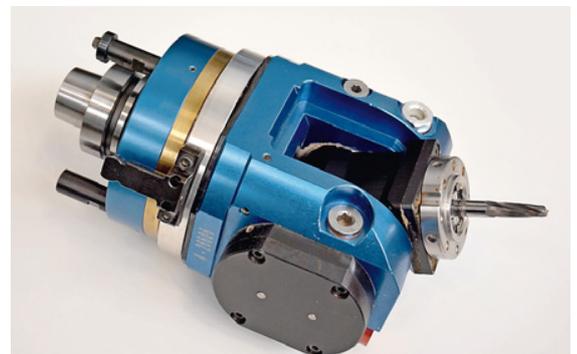
Kettenwechsler mit Übergabevorrichtung, Pickup-Wechsler, mitfahrender Tellerwechsler (v.l.n.r.)



Fünffachs-Spindel: viele Vorteile, jedoch nicht zwangsläufig das Mittel der Wahl



Vierachs-Spindel für Ansteuerung der Drehmomentstütze



Viereinehalbachs-Aggregat: mit Schnittstelle, auf die der Antrieb der C-Achse umgeschaltet werden kann

über eine zusätzliche Schnittstelle, auf welche der Antrieb der C-Achse umgeschaltet werden kann. Die dazugehörigen Aggregate besitzen dieselbe Schnittstelle, über die das Werkzeug im Aggregat geschwenkt werden kann. Soll nun das Aggregat gedreht werden, wird die C-Achse eingesetzt. Soll das Werkzeug im Aggregat geschwenkt werden, schaltet der Antrieb der C-Achse auf die zusätzliche Schnittstelle um und schwenkt das Werkzeug.

Spindelleistung: Viel hilft viel?

Auf den ersten Blick scheint die Frage nach der Leistung der Hauptspindel einfach: Viel hilft viel. Jedoch verursacht eine Spindel mit höherer Leistung auch höhere Beschaffungs-, Service- und Energiekosten. Auch sagt meist die Leistungsangabe in kW allein nicht viel aus.

Ein wichtiger Faktor ist die **VORSCHUBGESCHWINDIGKEIT**. Höhere Vorschubgeschwindigkeit bedeutet auch höhere Zerspanungskräfte und somit die Notwendigkeit einer höheren Spindelleistung. Umgekehrt können mit verringertem Vorschub bzw. mehrfacher Zustellung auch Bearbeitungen durchgeführt werden, für die sonst eigentlich eine höhere Spindelleistung erforderlich wäre. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die **DREHZAHL**. Elektrospendeln liefern die angegebene Maximalleistung nicht über das gesamte

Drehzahlspektrum, besonders für größere Werkzeuge mit niedrigeren Drehzahlen sollte man eine deutliche Leistungsreserve einplanen.

Die unterschiedlichen Betriebsarten (Dauerbetrieb S1 und und periodischer Betrieb S6) haben zur Folge, dass **LEISTUNGSANGABEN OFT NICHT VERGLEICHBAR** sind. So ist es besonders bei preisgünstigen Maschinen für den handwerklichen Einsatz üblich, mit der höheren S6-Leistung zu werben, während bei hochwertigen Maschinen meist die niedrigere S1-Leistung angegeben wird.

Die tatsächlich notwendige **ZERSPANUNGSLEISTUNG** ist, wie bereits erwähnt, von vielen Faktoren abhängig und sollte ggf. berechnet werden. Als Richtwerte lassen sich folgende Angaben machen: Um Korpusmöbel aus 19 mm Spanplatte herzustellen, sind oft schon geringe Spindelleistungen ab ca. 4,5 kW ausreichend. Sollen auch MDF-Platten (z. B. Fronten) gefräst werden, sollte man mit Spindeln ab ca. 6,6 kW planen, bei Massivholzbearbeitung ab ca. 11 kW und für den Fensterbau werden idealerweise Spindeln mit 15 kW und mehr eingesetzt.



Norbert Zeller ist Senior Product Manager CNC-Stationärbearbeitung bei der Höchsmann GmbH in Klipphausen. Er hat im Laufe seines Berufslebens Erfahrungen mit Maschinen aller relevanten Hersteller gesammelt.

