

Effizienter Doppelpass zwischen Spanntechnik und Greifsystemen



Auch bei kleinen Losgrößen und Einzelstücken setzt sich die automatisierte Be- und Entladung von Werkzeugmaschinen immer mehr durch. Werden dabei Spannmittel und Automationskomponenten clever kombiniert, profitieren Anwender von zuverlässigen Prozessen und einem Höchstmaß an Präzision.

Von MARKUS MICHELBERGER
und MATTHIAS POGUNTKE

Die Erfolge der automatisierten Maschinenbeladung sind beachtlich. Selbst bei der Fertigung von Kleinstserien und Einzelstücken ist es zwischenzeitlich möglich, rüstzeitbedingte Stillstandzeiten spürbar zu reduzieren und Maschinen mit minimalem Personalaufwand rund um die Uhr auszulasten. Zwei Varianten der Prozessgestaltung haben sich dabei etabliert: Zum einen der automatisierte Werkstückwechsel, der vor allem bei großen Serien, aber auch bei sehr langen Bearbeitungszeiten empfehlenswert ist – hier werden die Werkstücke per Roboter oder Portal unmittelbar in ein Kraftspannmittel eingewechselt, beispielsweise in einen Kraftspannblock oder in ein kraftbetätigtes

Mehrbackenfutter. Zum anderen der automatisierte Spannmittelwechsel, bei dem komplette Spannmittel inklusive gespanntem Werkstück gehandhabt werden, was insbesondere bei kleinen und mittleren Serien Vorteile bietet. Mithilfe von Nullpunktspannsystemen werden die Werkstücke und Spannvorrichtungen dabei vollautomatisch innerhalb weniger Sekunden referenzgenau in der Maschine fixiert, positioniert und gespannt. Der eigentliche Rüstvorgang findet hauptzeitparallel und damit besonders wirtschaftlich außerhalb der Maschine statt. Als Werkstückträger werden in der Regel Spannpaletten oder Spanntürme genutzt, die mit unterschiedlichsten Spannmitteln ausgerüstet

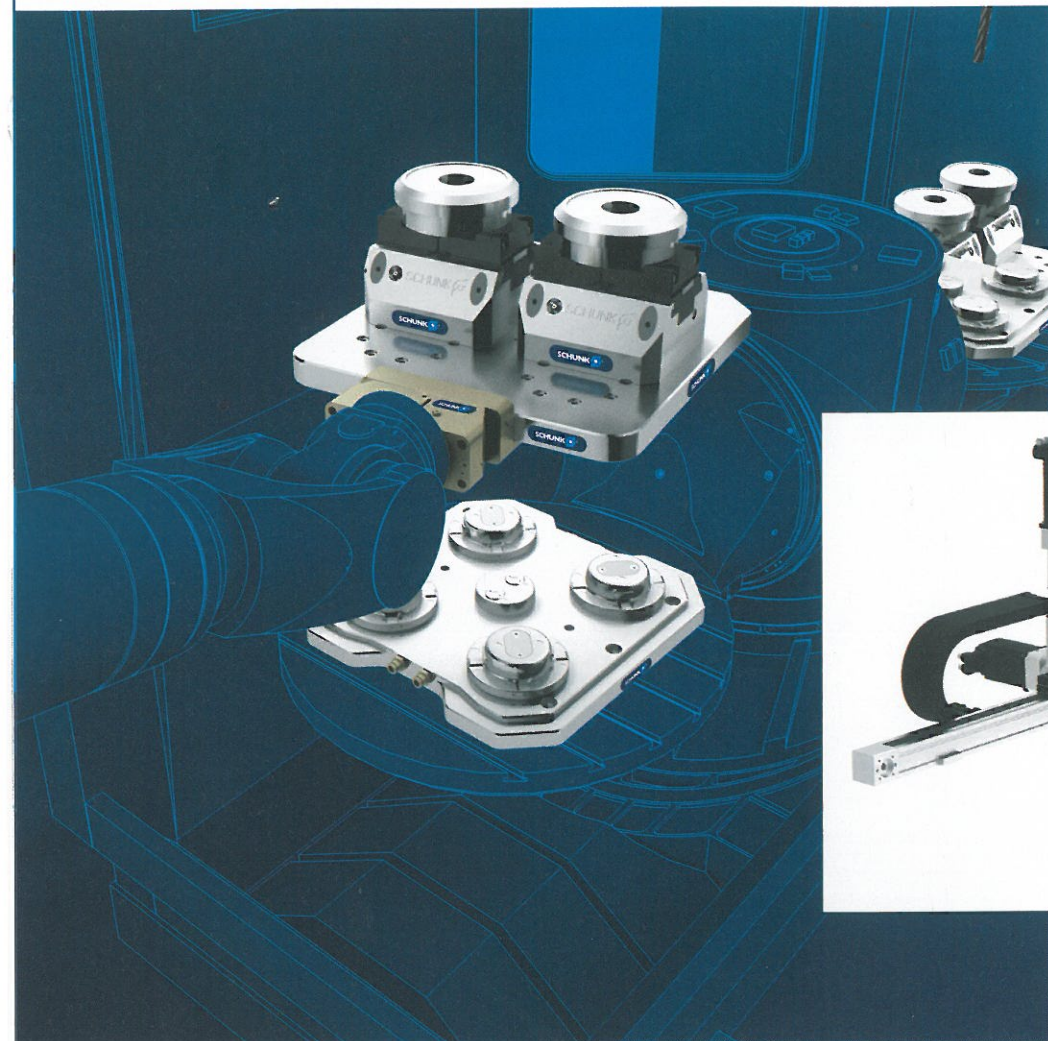
sind und an der Unterseite über Spannbolzen des Nullpunktspannsystems verfügen. Sind die Werkstücke gespannt, werden die Paletten oder Spanntürme magaziniert und sukzessive per Roboter, Portal oder Bandzuführung auf die Maschine eingewechselt.

Systemvergleich lohnt

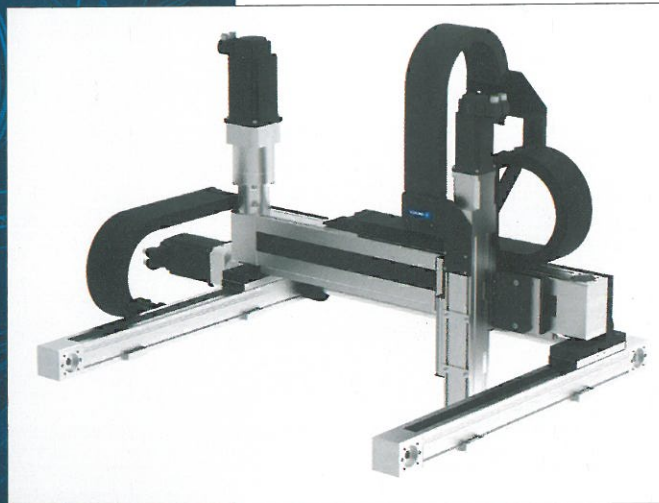
Auf der Suche nach einem geeigneten Nullpunktspannsystem lohnt es sich, zum einen auf die individuellen Leistungsmerkmale, zum anderen auf den Umfang des Nullpunktspannprogramms insgesamt zu achten. Während Wiederholgenauigkeiten < 0,005 mm mittlerweile zum Standard gehören, unter-

Lean Management neu interpretiert: Spannmittel und Greifsysteme lassen sich so perfekt aufeinander abstimmen, dass Anwender die Möglichkeiten ihrer Werkzeugmaschinen optimal ausschöpfen können

scheiden sich die am Markt erhältlichen Module zum Teil deutlich in ihrer Ausstattung. So hat der Kompetenzführer für Spanntechnik und Greifsysteme, die Schunk GmbH & Co. KG mit Sitz in Lauffen/Neckar, Spannmittel und Automationsmodule so präzise aufeinander abgestimmt, dass sich erhebliche Synergien ergeben. Das Nullpunktspannsystem Vero-S verfügt über enorme Einzugskräfte von bis zu 40 000 N sowie über Haltekräfte von bis zu 75 000 N. Von



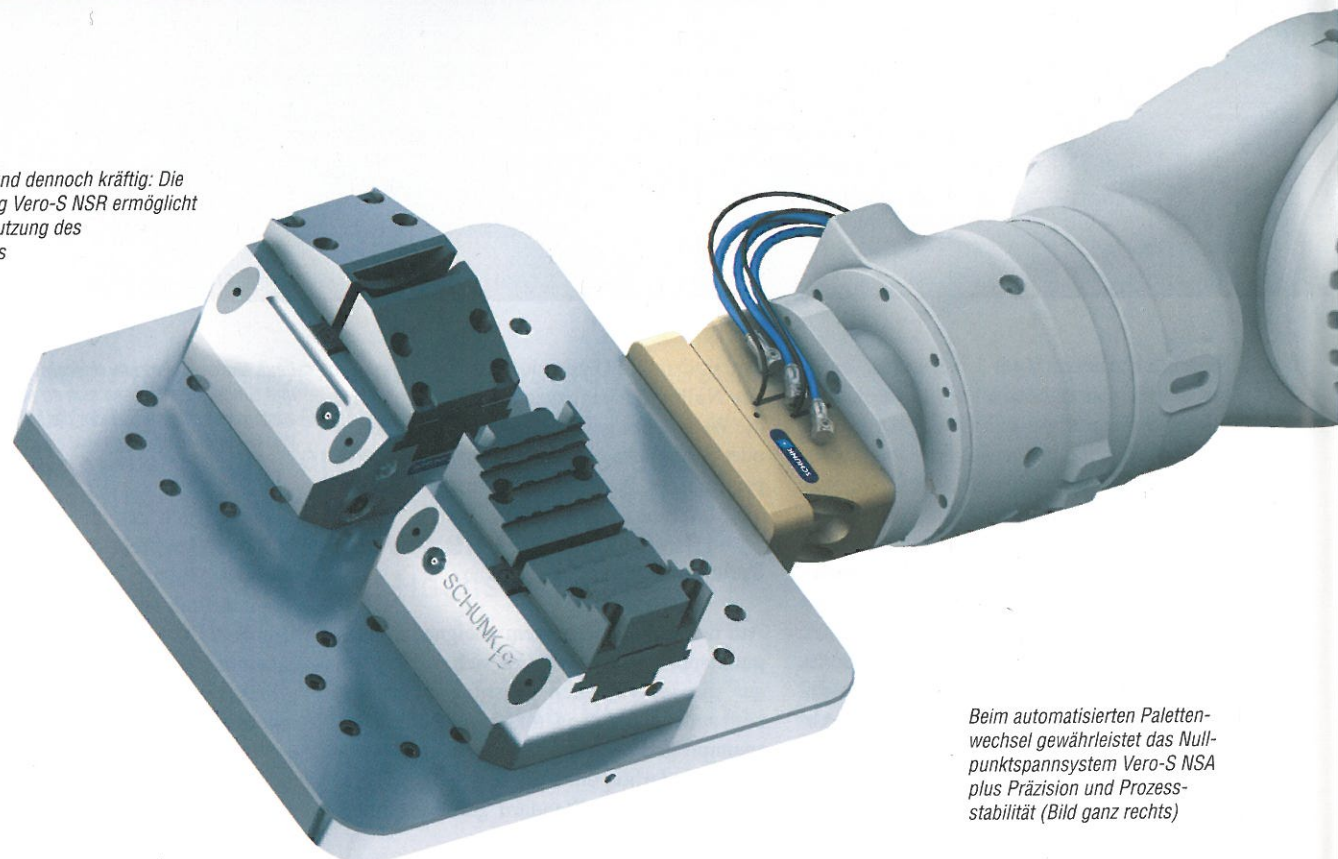
Eine automatisierte Maschinenbeladung bietet auch bei kleinen und mittleren Serien enorme Potenziale



Bilder: Schunk

Die standardisierten elektrischen Linien- und Raumportale von Schunk werden auf Wunsch komplett mit Motoren vormontiert

Schlank, leicht und dennoch kräftig: Die Roboterkupplung Vero-S NSR ermöglicht eine effiziente Nutzung des Maschinenraums



Beim automatisierten Palettenwechsel gewährleistet das Nullpunktspannsystem Vero-S NSA plus Präzision und Prozessstabilität (Bild ganz rechts)

derart leistungsstarken Nullpunktspannmodulen profitiert die Steifigkeit der gesamten Spannlösung. Extreme Querkkräfte werden zuverlässig aufgenommen, ohne dass das Werkstück seine Position verändert. Auf diese Weise sind deutlich höhere Zerspanungsparameter möglich als mit konventionellen Nullpunktspannsystemen. Da die Funktionsteile, wie Grundkörper, Spannbolzen und Spannschieber, in gehärtetem Edelstahl ausgeführt und die Module komplett abgedichtet sind, können ihnen Späne, Staub und Kühlschmiermittel auch auf Dauer nichts anhaben. Um einen prozesssicheren automatisierten Werkstückwechsel zu gewährleisten, sind die Nullpunktspannmodule zudem mit Sperrluft ausgestattet.

Für den vollautomatischen Palettenwechsel bietet der Komponentenlieferant spezielle Palettiermodule an, die extrem flach sind und im Maschinenraum jede Menge Platz fürs Werkstück und die Achsbewegungen lassen. Mithilfe eines patentierten Eil- und Spannhubs erreichen die Palettiermodule Vero-S NSA plus Einzugskräfte bis 15 000 N und Haltekräfte über 100 000 N. Bei Bedarf können sie unmittelbar in den Maschinentisch integriert werden. Um zu verhindern, dass Späne und Schmutz den automatisierten Wechselprozess gefährden, reinigt ein zwangsgeleiteter Luftstrom beim Palettenwechsel die Planflächen und stellt eine spannfreie Plananlage der Palette sicher. Zentrierhaken übernehmen anschließend die referenzgenaue Positionierung. Spannschieber sorgen für eine formschlüssige, selbsthemmende Fixierung. Über eine Staudruckabfrage lassen sich alle Prozessschritte zuverlässig überwachen: Modul öffnen, Modul geschlossen und Palettenanwesenheit. Auch bei anspruchsvoller Volumenzerpannung gewährleisten die robusten Module einen präzisen Halt. Sie nehmen auch extreme Querkkräfte zuverlässig auf, ohne dass das Werkstück seine Position verändert. Zur Entnahme hebt ein Aushubbolzen die Palette an und vereinfacht den Wechsel.

Standardisierte Portale senken Kosten

Auch im Bereich der Portallösungen für die Maschinenbeladung hat sich in jüngster Zeit viel getan: Immer häufiger weichen anwendungsspezifische Maßanfertigungen standardisierten Linien- und Raumportalen, mit denen sich die Kosten für Projektierung, Montage und Inbetriebnahme um bis zu 50 Prozent reduzieren lassen. Der Ansatzpunkt hierfür sind die oft mühsamen Einzelschritte, die nötig sind, bis eine Baugruppe komplett konfiguriert ist: Projektierung, Engineering, Lagerhaltung, Logistik und Montage. Statt sich um Verbindungselemente, Steckverbinder und Kabelführungen zu kümmern, können sich Anlagenbauer und Systemintegratoren mit Hilfe solcher Standardprogramme auf das Wesentliche, sprich: auf den eigentlichen Prozess konzentrieren. Sondersysteme werden nur noch dort gebraucht, wo es um besonders knifflige Aufgabenstellungen geht. So bieten die frei programmierbaren, elektrisch angetriebenen Linien- und Raumportale LPE und RPE von Schunk sehr gute Voraussetzungen für die automatisierte Maschinenbeladung. Mit ihnen kann jede beliebige Position angefahren werden. Die Hublängen ihrer mit robusten Zahnriemenantrieben ausgestatteten Horizontalachsen liegen zwischen 500 mm und 1 500 mm. Die Hublängen der mit präzisen und leistungsdichten Spindelantrieben ausgerüsteten Vertikalachsen betragen zwischen 100 mm und 500 mm. Abhängig von der gewählten Basisversion sind die Portale für Traglasten bis 10 beziehungsweise 20 kg ausgelegt. Leistungs-

Handhabungsmodule für enge Räume

Ob eine Palettenbeladung besser per Roboter oder per Portal erfolgt, hängt von den jeweiligen Gegebenheiten ab. Robotersysteme bieten eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Bewegung. Zusätzlich kann der Roboter im Fertigungsprozess weitere Aufgaben übernehmen, beispielsweise Bauteile vermessen, fügen, entgraten oder den Maschinenraum reinigen. Hingegen sind Linearsysteme sinnvoll, wenn einfache lineare Bewegungen ausreichen oder große Distanzen überbrückt werden müssen. Um einen prozesssicheren Palettenwechsel zu gewährleisten, ist der Einsatz spezieller Handhabungsmodule empfehlenswert. So lässt sich die schlanke, stör-

konturminimierte Leichtbaukupplung Vero-S NSR auch in beengten Verhältnissen einsetzen und ermöglicht eine Palettenbeladung extrem nah am Maschinentisch. Mit ihr sind besonders niedrige Aufbauten aus Spannstation und -palette realisierbar. Bei einem Eigengewicht von nur 1,6 kg (Baugröße 160) erzeugt die Roboterkupplung mit Einzugskräften von bis zu 15 000 N ein außergewöhnlich steifes System. Selbst schwere Paletten bis 350 kg (bei 400 x 400 mm²) können mit ihr gehandhabt werden. Um ein optimales Verhältnis von Steifigkeit, Robustheit und Gewicht zu erzielen, sind Teile außerhalb des Kraftflusses in Aluminium ausgeführt, während die Teile im Kraftfluss aus gehärtetem Edelstahl bestehen. Die Verriegelung des Moduls erfolgt formschlüssig und ist selbsthemmend. Öffnen, Schließen und Palettenanwesenheit werden über induktive Näherungsschalter abgefragt, so dass sich der gesamte Wechselprozess überwachen lässt. Um die Prozessstabilität zu erhöhen, ist die Roboterkupplung komplett gegen Späne und Kühlschmiermittel abgedichtet.

fähige Servoantriebe mit Absolutwertgeber gewährleisten eine hohe Wiederholgenauigkeit von 0,1 mm pro Achse.

Nutzen, was vorhanden ist!

Dass die automatisierte Beladung von Werkzeugmaschinen auch mit einfachsten Mitteln möglich ist, belegt das integrierte Automationskonzept der Lauffener. Es nutzt zur Handhabung und Maschinenreinigung all jene Ausrüstung, die in Werkzeugmaschinen bereits vorhanden ist. Das Programm umfasst spezielle Parallel-, Zentrisch-, Vakuum- und Magnetgreifer, die in konventionellen Werkzeugaufnahmen gespannt, über die Maschinenachsen verfahren und mit Druckluft oder Kühlschmiermittel betätigt werden. Während der Zerspanung können die Handhabungsmodule einfach im Werkzeugmagazin der Maschine abgelegt werden. Ausgleichseinheiten, Funksensoren und Reinigungsgeräte für den Maschinenraum vervollständigen das Programm.

Die Beispiele zeigen, wie weit der Hersteller die Möglichkeiten eines abgestimmten Zusammenspiels von Spanntechnik und Greifsystemen bereits erschlossen hat. Kein anderes Unternehmen bietet ein größeres standardisiertes Modulprogramm für die automatisierte Maschinenbeladung. Im Bereich der Greifsysteme reicht es vom Spannsystem, bei dem die Beladung mithilfe der maschineneigenen Achsen erfolgt, über kosteneffiziente Standardportale bis hin zu leistungsdichten Lösungen fürs Teilehandling per Roboter. In der Spanntechnik umfasst es eine Vielzahl automatisierter Lösungen, wie etwa kompakte Kraftspannblöcke, universell einsetzbare Kraftspannfutter, Magnetspannplatten und hocheffiziente Nullpunktspannlösungen. Damit ermöglicht das familiengeführte Vorzeigeunternehmen eine einzigartige Synergie aus beiden Bereichen, die Anwendern gleichermaßen wirtschaftliche wie prozesssichere Lösungen aus einer Hand bietet.

INFOCORNER

Mehr zur Unterstützung durchgängiger Bearbeitung unter www.schunk.com

