

Hydrodehnspannfutter ■ Komplettbearbeitung ■ Standardisierung

Plug and work – ganz ohne Pause

In der schlanken, effizienten Produktion der Heidelberger Druckmaschinen AG bewähren sich Hydrodehnspannfutter ›Schunk Tendo‹ als prozessstabile Allrounder und Problemlöser. Ganz aktuell stellt das Unternehmen das schlanke Futter Tendo Slim 4ax auf die Probe.

Mit rund 4000 Mitarbeitern und einem Areal von 860 000 m² gilt das Werk Wiesloch-Walldorf der Heidelberger Druckmaschinen AG als die größte und modernste Druckmaschinenfabrik der Welt. Von hochmodernen Digitaldruckmaschinen über vorkonfigurierte Standard-Offsetmaschinen bis hin zu individuellen Sondermaschinen für jede nur erdenkliche Druckanwendung reicht das Portfolio.

Dabei hat die Innovationsgeschwindigkeit rasant zugenommen: Vergingen früher gut und gern 10 bis 20 Jahre bis zur Auflage einer neuen Maschinengeneration, lag die Entwicklungszeit für die neuesten Modelle der Digitaldruckfamilie ›Fire‹ bei gerade einmal rund 18 Monaten.

Standardisierung ist der Schlüssel für eine hohe Effizienz

Konsequent richtet das Team um Günter Fuchs, Leiter Werkzeugtechnologie und Rasterwalzenfertigung, die Strategie der mechanischen Bearbeitungsprozesse nach den veränderten Anforderungen aus. Im Mittelpunkt stehen die Flexibilisierung der Produktion, das Optimieren der Prozesse, die Reduzierung der Bestände und Betriebsmittel sowie die Einsparung von Zeit und Ressourcen. Wurden die Maschinen früher höchstens einmal am Tag auf ein neues Teil umgerüstet, sind im Werkstattbetrieb heute drei bis vier Rüstvorgänge üblich.

»Vor über zehn Jahren haben wir begonnen, den Rüstaufwand in der Fertigung systematisch zu reduzieren«, erläutert Günter Fuchs. »Das geschah zum einen durch organisatorische Themen, spricht die optimale Ausstattung der Ma-



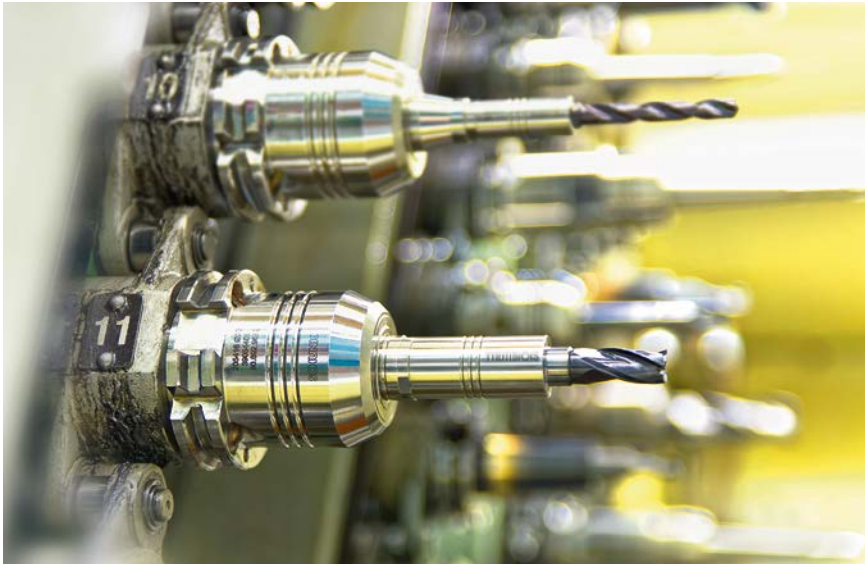
1 Im Technologiecheck hat Heidelberg das neue Schunk Tendo Slim 4ax erfolgreich beim Konturfräsen getestet. Sowohl der Werkzeugverschleiß als auch die am Werkstück erzielbare Oberflächenqualität wurden analysiert

(© Schunk)

schine und ihres Umfelds, zum anderen durch Werkzeuge, die mehrfach verwendet werden.« Habe man früher im Durchschnitt 20 Werkzeuge pro Auftrag gewechselt, seien es heute nur noch 2,4.

»Um die Werkzeugvielfalt zu reduzieren, waren die Standardisierung von Werkzeugen und Werkzeugaufbauten sowie deren Priorisierung entscheidend«,

unterstreicht Fuchs. Innerhalb von zehn Jahren gelang es, die Anzahl der Werkzeugvarianten von 21 000 auf heute 7000 zu senken. Statt 780 Bohrwerkzeugen kommen heute 180 zum Einsatz, bei Gewindewerkzeugen 20 statt 250. Entscheidend sei die Definition von Stammwerkzeugen gewesen, die permanent in der Maschine bleiben und universell für alle



2 Das Standardsystem für axiale Bearbeitungen besteht bei Heidelberg aus Tendo-Hydrodehnspannfuttern, die entweder direkt mit den Werkzeugen oder mit Werkzeugverlängerungen der Tribos-Polygonspanntechnik bestückt werden (© Schunk)



3 Beim Reiben von Gussteilen für Industriekunden setzt Heidelberg auf Schunk Tendo zero. Bei diesem Hydrodehnspannfutter ist die Winkellage des Werkzeugs in der Maschine einstellbar; Rundlauffehler lassen sich so eliminieren (© Schunk)

Werkstoffe verwendbar sowie für unterschiedlichste Aufträge nutzbar sind.

Die Hydrodehnspanntechnik vereint mehrere wichtige Vorteile

Typisch für die Fertigung bei Heidelberg sind Vorrichtungen mit vielen Störkonturen, die eine Komplettbearbeitung in einer einzigen Aufspannung ermöglichen. Entsprechend waren die Anforderungen an die Werkzeugaufnahmen: »Wesentlich bei der Standardisierung waren schlanke Futter, ein möglichst langer Aufbau und eine so hohe Stabilität, dass vernünftige Schnittwerte gefahren werden können«, fasst Günter Fuchs zusammen. »Wir haben eine zuverlässige Lösung gesucht und mit der Kombination von Tendo und Tribos gefunden.«

Seither wurde das Doppel aus schwingungsdämpfenden Hydrodehnspannfuttern Schunk Tendo und Schunk-Tribos-Werkzeugverlängerungen zu einem der Standards (Bild 2). »Der Grundhalter ist immer der gleiche«, unterstreicht Fuchs. »Ich kann entweder direkt das Werkzeug einsetzen oder die Verlängerung. Damit wurde die Betriebsmittelbereitstellung deutlich vereinfacht; wir haben schneller gerüstet und benötigen weniger Werkzeuge auf Lager.« Zudem sei es gelungen, die Baulängen der Werkzeughaltersysteme zu vereinheitlichen und damit den Programmieraufwand sowie den Einfahraufwand zu minimieren. Passt der Bauraum für den Bohrer, weiß der Feinplaner beim Programmieren automatisch, dass auch kollisionsfreies Senken und Reiben möglich ist.

Vor allem unter dem Aspekt der Standardisierung hat sich die Hydrodehnspanntechnik von Schunk für Heidelberg bewährt: Die Futter gewährleisten nach Angaben der Werkzeugtechnologien Mathias Greulich und Michael Maier eine hohe Prozesssicherheit; sie schonen dank ihrer dämpfenden Eigenschaften sowohl die Werkzeuge als auch die Oberfläche der Teile und haben im Vergleich zu hitzebelasteten Warmschrumpffuttern eine sehr lange Lebensdauer. »Darüber hinaus war für uns die schnelle und einfache Austauschbarkeit direkt an der Maschine entscheidend«, betont Mathias Greulich.

Während bei Schrumpffuttern Ersatzwerkzeuge stets in einem eigenen Halter bereitgestellt werden, genügt bei Tendo das reine Werkzeug, das der Werker mit wenigen Handgriffen selbst mit einem einfachen Sechskantschlüssel rundlauffgenau wechselt. Damit sinken sowohl die Anzahl der im Umlauf befindlichen Werkzeugaufnahmen als auch der Aufwand für deren Bereitstellung. Gerade im Bereich der Industrieteilefertigung, wo die Heidelberger Druckmaschinen AG neben ihrem Eigenbedarf großvolumige Aufträge für Industriekunden fertigt, ist es so nach Aussage des Technologen möglich, die Betriebsmittelbereitstellung erheblich zu vereinfachen.

Zudem ist es dem Team gelungen, die Varianz bei den Spannfutterdurchmessern deutlich zu reduzieren. Für die meisten Schaftdurchmesser genügt heute ein einziger Grundfuttertyp, der über Schunk-Zwischenbüchsen auf den entsprechenden Durchmesser reduziert wird. Mehr noch: Die geschlitzten Zwischenbüchsen von Schunk ermöglichen dank ihrer speziellen Düsengeometrie eine Peripheriekühlung unmittelbar am Werkzeug, ohne dass es zur Kühlung oder zum Abtransport der Späne hochpreisiger IKZ-Werkzeuge bedarf.

Spezialfutter als Problemlöser

Auch jenseits der Standardisierung schätzt das Team bei Heidelberg die Vorzüge des Hydrodehnspannprogramms von Schunk. So habe sich das kraftvolle Tendo E compact als effiziente Lösung beim hochgenauen Schlichtfräsen erwiesen. »Obwohl die Werkzeuge speziell geschliffen sind, summieren sich beim Zusammenbau von Spindel, Futter und Werkzeug Rundlauffehler, die die Toleranz übersteigen oder die Standzeit reduzieren«, erläutert Mathias Greulich. »

»Bislang mussten dann Werkzeuge ersetzt oder in der Werkzeugausgabe um 90° gedreht und wieder eingeschrumpft werden.« Das sei bei Schrumpffuttern jedes Mal mit Wegezeiten des Werkers und Stillstandszeiten der Maschine verbunden gewesen. Mathias Greulich: »Seit wir Tendo einsetzen, justiert der Werker das Werkzeug unmittelbar an der Maschine – gerade beim Schlichtfräsen ein enormer Vorteil.«

In Anwendungen mit BT-30-Plananlagenschnittstelle, wo andere Futter Schwächen aufwiesen, hat sich das neue Tendo E compact mit simultaner Kegel- und Plananlage, das erst kürzlich auf der AMB vorgestellt wurde, auf Anhieb bewährt. Gleiches gelte für das Ausgleichsfutter Tendo zero (Bild 3), mit dem inklusive Tribos-Verlängerung beim Reiben zuverlässig eine Durchmesser-toleranz von 0,005 mm gewährleistet wird, indem der Werker die Winkellage des gespannten Werkzeugs unmittelbar auf der Maschinenspindel mit einem Torx-Plus-Schlüssel einstellt und damit sämtliche Rundlauffehler des Systems eliminiert. Letzteres arbeite so zuverlässig, dass im laufenden Prozess keinerlei Rundlaufkontrolle mehr nötig sei. Und auch in der Drehbearbeitung nutzt Heidelberg die Hydrodehnspanntechnologie, in diesem Fall in

der Version Tendo turn. Die Aufnahmen ermöglichen es, die bei Heidelberg standardisierten kurzen Whistle-Notch-Schäfte zuverlässig zu spannen.

Tausch per Plug & work war das Ziel

So verwundert es nicht, dass Heidelberg als einer der ersten Anwender die jüngste



4 Werkzeugwechsel in Sekundenschnelle: Statt eines teuren, energieintensiven Peripheriegerätes genügt bei Tendo Slim 4ax ein einfacher Sechskantschlüssel (© Schunk)

Hydrodehnspannnnovation Tendo Slim 4ax auf die Probe stellt. Die Idee hinter dem schlanken Futter ist so einfach wie einleuchtend: Erstmals ist es gelungen, ein Hydrodehnspannfutter zu standardisieren, das die vollständige Außengeometrie von Warmschrumpfaufnahmen nach DIN 69882-8 mit den Qualitäten der Hydrodehnspanntechnik vereint. Per Plug & work, so das Ziel von Schunk, sollen Warmschrumpfaufnahmen 1 : 1 gegen Hydrodehnspannfutter getauscht werden können, um deren Potenziale auszuschöpfen.

»Bisher waren Hydrodehnfutter immer eher kurz und kompakt«, erläutert Günter Fuchs. »Wenn ich ein Schrumpffutter ersetzen wollte, hatte ich einen erheblichen Umplanaufwand.« Im Rahmen der Standardisierung wären je nach Werkzeug für eine einzige Komplettumstellung bei bis zu 2000 Teilen Störkonturbetrachtungen erforderlich gewesen. Günter Fuchs erläutert: »Bis ein neues Werkzeug durchgängig am Span Geld verdient, braucht es sehr lange. Eine Aufnahme wie Tendo Slim 4ax, bei der das neue Futter maximal die Störkontur des alten hat, kann hier deutliche Vorteile bringen. So ein Futter lässt sich über die IT per Massenlauf in den Programmen ändern. Wir wären also in der Lage, das alte Werkzeug innerhalb weniger Wochen in sämtlichen Plänen durch das neue zu ersetzen.«

Die größten Vorteile des schlanken Tendo sieht er im besseren Dämpfungsverhalten und damit bei Werkzeugstandzeiten und Teileoberflächen sowie in der Möglichkeit, Werkzeuge unmittelbar an der Maschine zu wechseln. Die Peripherie beschränke sich auf einen einfachen Sechskantschlüssel (Bild 4). Außerdem könnten Wegezeiten eingespart und unterschiedliche Schäfte gespannt werden, was der Idee der Standardisierung entgegenkomme.

Künftig im Einsatz auch fürs Fräsen

Ogleich Tendo Slim 4ax primär fürs störkonturnahe Bohren, Senken, Reiben und Gewinden ausgelegt wurde, geht das Technologieteam bei Heidelberg einen Schritt weiter. »Unsere Idee ist es, Tendo Slim 4ax künftig auch teilweise beim Fräsen einzusetzen«, betont Günter Fuchs. In einem ersten Technologiecheck hat man beim Konturenfräsen verschiedene Neuentwicklungen aus dem Bereich der Hydrodehnspanntechnik den bislang eingesetz-

TENDO SLIM 4AX

Werkzeugauslenkung halbiert, Standzeit verlängert

Das schlanke Hydrodehnspannfutter Schunk Tendo Slim 4ax wurde vorrangig für axiale Operationen ausgelegt und entwickelt seine Stärken beim störkonturnahen Bohren, Senken, Reiben und Gewinden in 5-Achs-Zentren sowie im Prototypen-, Gesenk- und Formenbau. Testreihen bei Schunk belegen, dass die schwingungsdämpfende Aufnahme deutliche Prozessverbesserungen beim Bohren bewirkt. So war es möglich, beim Anbohren die Maximalamplitude des Kraftverlaufs in Y-Richtung, also die Auslenkung des Werkzeugs, um 50 Prozent zu reduzieren. Weil die Belastungen der Querschnitte und der Schneidecke abnehmen, sind erheblich längere Standzeiten möglich. Zudem profitieren Anwender von exakten Stichmaßen und einer maximalen Präzision am Werkstück. Tendo Slim 4ax kommt ohne zusätzliche Peripheriegeräte aus und verbraucht beim Werkzeugwechsel keinerlei Energie. Die MMS-taugliche Aufnahme ist resistent gegen Schmutz und wartungsarm. Mit einer dauerhaft präzisen Rundlaufgenauigkeit < 0,003 mm bei einer Ausspannlänge von 2,5×D und einer Wuchtgüte von G 2.5 bei 25 000 min⁻¹ fügt sich Tendo Slim 4ax nahtlos in das Hydrodehnspannprogramm von Schunk ein.



Die Aufnahme gibt es im ersten Schritt für die Schnittstelle HSK-A63 mit den Kombinationen Durchmesser/Länge L1 in mm von 10/120, 12/90, 12/120, 14/90, 14/120 sowie 20/90. Weitere Varianten mit 6 bis 32 mm Durchmesser und L1-Maßen von 90, 120 und 160 mm sind in Planung.



5 Indem es standardisiert, steigert das Technologieteam bei Heidelberg immer wieder die Effizienz seiner Fertigung. Schunk unterstützt es dabei. Im Bild (von rechts): Günter Fuchs, Michael Maier und Mathias Greulich von Heidelberg sowie Ralf Linkert und Carsten Bossert von Schunk (© Schunk)

ten Warmschrumpfaufnahmen in puncto Werkzeugverhalten und Oberflächengüte gegenübergestellt (Bild 1). Das Ergebnis: Nur Tendo Slim 4ax konnte es mit den thermischen Schrumpffuttern aufnehmen und soll nun im Rahmen von Langzeittests in unterschiedlichsten Fräsanwendungen detailliert untersucht werden.

Darüber hinaus wollen die Technologen den Einsatz in Bohranwendungen bei Industriekundenteilen unter die Lupe nehmen. »Hier gibt es Stichmaße, die mit

$\pm 0,02$ mm toleriert sind bei einem Durchmesser 4F7, und der Prozess muss allein mit Bohren und Reiben prozesssicher für 100 000 Teile pro Jahr funktionieren«, berichtet Günter Fuchs. »In derartigen Anwendungen werden wir das Futter auf jeden Fall testen.« In der Werkstattfertigung hingegen will man beim bewährten Doppel aus klassischem Tendo-Hydrodehnspannfutter und Tribos-Verlängerung bleiben, denn dieses habe sich gut bewährt. ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Die Heidelberger Druckmaschinen AG versteht sich seit vielen Jahren als zuverlässiger Partner für die globale Druckindustrie. Heidelberg will seinen Kunden alle auf ihre Bedürfnisse ausgerichteten Komponenten für eine erfolgreiche Geschäftstätigkeit bieten. 11 500 Beschäftigte arbeiten für Heidelberg, davon ein Drittel im globalen Vertriebs- und Servicenetz. Mit eigenen Vertriebsniederlassungen oder über Partner erzielte das Unternehmen im Berichtsjahr 2015/2016 einen Konzernumsatz von rund 2,5 Milliarden Euro.

Heidelberger Druckmaschinen AG

69115 Heidelberg

Tel. +49 6221 9200

www.heidelberg.com

HERSTELLER

Schunk GmbH & Co. KG

74348 Lauffen/Neckar

Tel. +49 7133 103-0

www.schunk.com

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/2197070