

HSC-Fräsen in der Medizintechnik

Chirurgische Instrumente in Serie

Auch bei Hochpräzisionsprodukten wie chirurgische Instrumente gibt es Einmalprodukte, die in hohen Stückzahlen gefertigt werden. Eine mögliche Prozesskette dafür basiert auf einem Doppelspindel der Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH mit hoher Wiederholgenauigkeit.

Die Hersteller feinmechanischer chirurgischer Instrumente gehören zum Kundenkreis des Werkzeugmaschinenherstellers SW Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH. »In diesem Segment sind die Anforderungen hoch und der Wettbewerb hart«, weiß Frank Pauschert, Regionaler Vertriebsleiter bei SW. Zu seinen Kunden gehört auch ein Unternehmen, das sich seit seiner Gründung Anfang der 80er-Jahre aus bescheidenen Anfängen zu einem mittelständischen Betrieb mit rund 130 Mitarbeitern entwickelt hat. Hergestellt werden aktuell rund 1000 unterschiedliche chirurgische Gerätschaften.

Alle Instrumente werden einsatzbereit ausgeliefert. Die aus hochwertigen biokompatiblen Werkstoffen wie Edelstählen bestehenden Einzelteile werden durch spanende Bearbeitung erzeugt. Ungeachtet des Einsatzes moderner CNC-Werkzeugmaschinen ist der Anteil manueller Tätigkeiten hoch, denn die Instrumente bestehen aus bis zu 40 unterschiedlichen Bauteilen, die veredelt, oberflächenbehandelt und sorgfältig von Hand montiert werden. Zudem gibt es sie häufig in zahlreichen Varianten. Das bedingt kleine Serienlosgrößen, weshalb die Fertigungsanlagen vor allem sehr flexibel umrüstbar sein müssen.

Zukunftsstrategie:

Ein anspruchsvolles Einmal-Produkt

Zur langfristigen Sicherung der Zukunft hat der Kunde vor rund zwei Jahren beschlossen, in ein äußerst anspruchsvolles Großserienprojekt einzusteigen: Die



1 Das vollautomatisierte SW-Doppelspindel-Bearbeitungszentrum BA 321 produziert alle drei Minuten zwei fertig bearbeitete Pinzettenhälften © Klaus Vollrath

Herstellung eines Einmal-Werkzeugs für die Neurochirurgie, das jährlich in sechsstelliger Stückzahl benötigt wird. Hierbei handelt es sich um eine Art Pinzette aus Aluminium, die es gestattet, Gewebebestandteile zu greifen und dabei zugleich kleinere Blutungen durch elektrische Impulse zu stillen. Zudem wurden in die beiden Arme der Pinzette winzige Schläuche integriert, durch die eine Spülflüssigkeit in den Operationsbereich geleitet werden kann.

Trotz des einfach anmutenden Aussehens ist das Werkzeug aufwendig in der Herstellung und erfordert zahlreiche mechanische und manuelle Arbeitsgänge, von denen viele den Einsatz eines Mikroskops erfordern. Der Aufbau

der Prozesskette bedarf Entwicklungsanstrengungen sowie Investitionen in Maschinen und Spezialausrüstungen.

Ein Bearbeitungszentrum mit der Leistung eines Sportwagens

Ausgangspunkt und Kernstück der Prozesskette ist ein automatisiertes Doppelspindel-BAZ BA 321 von SW. Die Anlage verfügt über einen Arbeitsbereich von 300 × 500 × 375 mm je Spindel. Die mit HSK-A63-Schnittstelle ausgerüsteten Spindeln erreichen bis zu 17500 min⁻¹, die Span-zu-Span-Zeiten liegen bei 2,5 s. Das Werkzeugwechselsystem hat eine Kapazität von 2 × 20 bis maximal 2 × 60 Plätzen. Mit dieser Anlage werden die Pinzettenhälften aus

hochwertigem Aluminium gefräst. Sie verfügt über eine maßgeschneiderte Automatisierung für die Zuführung des Materials sowie die Abfuhr der Frästeile. Sie ist nur für ein begrenztes Teilespektrum vorgesehen, erreicht dafür jedoch eine Produktivität, welche weit über derjenigen der anderen Fräszentren im Hause liegt.

Mit seiner horizontalen, doppelspindligen Ausführung liefert das neue BAZ in nur drei Minuten zwei komplett fertig gefräste Pinzettenhälften ab, und das dank der Automatisierung weitgehend mannos rund um die Uhr. Zudem überzeugte die Maschine dank ihrer Wiederholgenauigkeit und damit der Qualität der gefertigten Teile. Auch übertrifft sie die Durchsatzleistung der sonstigen BAZ im Hause deutlich.

Entwicklungspartnerschaft bei der Automatisierung

Die Entscheidung für SW fiel zunächst deshalb, weil die Produktivität des Doppelspindel-Konzepts überzeugte. Ein weiterer Aspekt waren die einwandfreien Referenzen sowie die relative Nachbarschaft, was kurze Reaktions- und Reisezeiten sowohl bei der anstehenden gemeinsamen Entwicklung der Automatisierung als auch bei eventuellen Serviceeinsätzen versprach. Die ersten Kontakte im Sommer 2017 mündeten in eine partnerschaftliche Zusammenarbeit, in deren Verlauf die Möglichkeiten einer Automatisierung der Bearbeitungsprozesse abgeklärt wurden.



2 Frank Pauschert, Regionaler Vertriebsleiter der SW Schwaebische Werkzeugmaschinen GmbH: »Bei der Herstellung feinmechanischer chirurgischer Instrumente sind die Anforderungen hoch und der Wettbewerb hart« © SW GmbH



3 Ein aufwendiger Schubladenmechanismus sorgt für die kontrollierte Ablage auf einem Förderband © Klaus Vollrath

Anschließend erfolgte die gemeinsame Konzipierung und Entwicklung einer Sondermaschine auf der Basis des Modells BA 321.

Als Rohmaterial dienen spezielle Strangpressprofile in drei Abmessungsvarianten. Die Pinzettenhälften werden aus den Profilen herausgearbeitet und erst im letzten Arbeitsgang durch Sägen abgetrennt. Auf diese Weise werden Spannprobleme mit den äußerst schlanken und filigranen Pinzettenhälften von vornherein umgangen. Der abschließende Sägeschnitt wird so gesetzt, dass ein minimaler Restgrat erhalten bleibt, der ein Herunterfallen der Teile verhindert. Anderenfalls könnten die sehr filigranen Spitzen der Pinzette beschädigt werden. Die Entnahme erfolgt mithilfe spezieller Adapter, die aus dem Werkzeugmagazin in die Spindeln eingewechselt werden. Mit ihrer Hilfe werden die Pinzettenteile gehalten und vom verbliebenen Restgrat gebrochen. Anschließend werden sie vereinzelt auf einer Transportschublade abgelegt und per Förderband zur Entnahmestation transportiert, wo sie für die nächsten Arbeitsgänge manuell in Korbgestelle eingesetzt werden.

Lieferung und Inbetriebnahme

Die gemeinsame Entwicklung und Projektierung sowie der Aufbau und die Erprobungen bis zur Abnahme dauerten bis zum Juni 2018. In diesem Zusammenhang wurden auch die benötigten Werkzeuge realisiert und ein erstes NC-Programm auf der Basis von Vorgaben den Kunden erstellt. Nach erfolgreicher Abnahme wurde die Anlage im

Juni/Juli 2018 am Einsatzort in Betrieb genommen. Seitdem erfolgten Tests sowie die Programmierung der insgesamt 18 Produktvarianten. Das eigentliche Ramp-up begann im November 2018, seit März 2019 läuft die Produktion bereits im 24/6-Betrieb, wobei die Anlage inzwischen teils bis zu einer Woche ohne jegliche Eingriffe – bis auf Zufuhr von Material und Abfuhr von fertig gefrästen Teilen – durchläuft.

Zufrieden mit Qualität, Support und Service

Dank der Produktionsbegleitung ›life startUp‹ in der ersten Woche nach der Inbetriebnahme konnte sich der Mitarbeiter schnell in die Bedienung einfinden und selbstständig mit der Maschine arbeiten. Mit ›life data‹, einem Online-Service von SW, ist die Maschine ständig online an SW angebunden, wo wesentliche Maschinenparameter nonstop überwacht werden. Bei Problemen werde sofort in Aktion getreten. Diese Hilfe sei auch bereits erfolgreich genutzt worden, indem der Maschinenbediener via Ferndiagnose unterstützt wurde.

Als sehr hilfreich habe sich auch ›life help‹ erwiesen: Wenn es einmal zu Problemen kam, habe es sofort schnelle und sehr kompetente Beratung gegeben, und erforderlichenfalls war der Servicemitarbeiter manchmal innerhalb von weniger als einer Stunde zur Stelle. Ohne diesen Service hätte vieles nicht geklappt oder viel länger gedauert. Inzwischen wurde bereits eine weitere BA 321 geordert, deren Lieferung im August 2019 erfolgte. ■

www.sw-machines.de