



Mit den neuen Honwerkzeugen konnte der Honprozess in das Bearbeitungszentrum Chiron FZ 18 integriert werden.

Haag-Streit AG: Honprozess in Bearbeitungszentrum integriert

Dieser Bericht zeigt, welcher Aufwand erforderlich ist, um eine Bohrung von 26 mm Durchmesser und 162 mm Länge in das Grundgehäuse einer ophthalmologischen Spaltlampe einzubringen. Denn die Bohrung hat es in sich: Die Produktionstechniker von Haag-Streit haben gemeinsam mit Urma und Dihawag entschieden, eine spezifische Honwerkzeugtechnologie anzuwenden, um den Honprozess in ein Bearbeitungszentrum zu integrieren.

Matthias Böhm, Redaktion SMM

Die Haag-Streit-Gruppe, mit Hauptsitz in Köniz bei Bern, ist ein international tätiges Schweizer Medizintechnikunternehmen auf dem Gebiet der Augenheilkunde. Die Gruppe entwickelt, produziert und vertreibt weltweit modernste medizinische Lösungen und Gerä-

te wie Spaltlampen, Tonometer, Untersuchungseinheiten und Stühle für den refraktiven Arbeitsplatz sowie Biometer, Perimeter, Operationsmikroskope und weiteres Zubehör. Basierend auf Virtual Reality bietet die Haag-Streit-Gruppe zudem Lösungen und Simulatoren für die medizinische Ausbildung

an. Seit über 160 Jahren arbeitet Haag-Streit weltweit eng mit renommierten Wissenschaftlern und Medizinern zusammen. Nach dem Motto «Look closer, see further» gelingt es ihnen, durch präzise Arbeit innovative und fortschrittliche Gesamtlösungen höchster Qualität für Augenspezialisten zu entwickeln und zu produzieren. Weitere Informationen zur Haag-Streit-Gruppe sind auf der Website: www.haag-streit.com zu finden.

Thomas Rotzetter (Fachstellenleiter kubische Fertigung, Haag-Streit AG): «Wir entwickeln und produzieren medizinische Geräte, wobei Spaltlampen ein Kernsegment bilden. Diese sind für die Basisuntersuchung der Augen unverzichtbar, und wir positionieren uns damit im Premiumsegment.»

Die Basis dieser Spaltlampen bilden sowohl eine hochpräzise Mechanik als auch eine exakte Optik, was höchste Fertigungskompetenzen der Haag-Streit AG erfordert. Von den über 300 Mitarbeitenden am Hauptsitz in Köniz arbeiten 45 Mitarbeitende in der spannenden Fertigung, unterstützt von 14 Auszubildenden. Mit den Dreh- und Fräszentren wird ein Grossteil der Präzisions-Komponenten in Eigenregie gefertigt.

Thomas Rotzetter: «Damit erreichen wir eine Fertigungstiefe von rund 70 Prozent. Generell ist es unser Ziel, Fertigungsstrategien in der Art weiterzuentwickeln, dass die Bauteile vollständig automatisiert auf einer Maschine bearbeitet werden können. Mit dieser automatisierten Fertigung erreichen wir durch mannlose Fertigungsstunden konkurrenzfähige Herstellungskosten.»

Werkstoffe, die bei Haag-Streit vorwiegend bearbeitet werden, sind Aluminium, Messing und Chromstahl. Eine werkstofftechnische Ausnahme bildet der Kreuzschlitten (Guss) für die Spaltlampen, in dem eine der Referenzachsen integriert ist, die in einem Kugelkäfig läuft. Dieser Kugelkäfig wiederum wird in der Referenzbohrung im Kreuzschlitten geführt, deren Fertigung sich aufwendig gestaltet

Der Feinbohrprozess: Reiben mit Urma-RX-Reibahle (li.) und 20 µm Untermass, dann Vorhonen (Mi.) und anschliessend Feinhonen (re.).



Bild: Matthias Böhm

SCHMIDT[®] Pressen

- Überarbeitete Servopressen
- Neue Steuerungen
- Optimierte Pressentische



SCHMIDT[®]
Technology

SCHMIDT Technology GmbH

CH-4528 Zuchwil

Tel. 032 513 23 24

infoCH@schmidttechnology.ch

www.schmidttechnology.ch

Die benötigten Werkzeuge für die Referenzbohrung (siehe Finger) in der entsprechenden Fertigungsfolge: Bohren, Aufbohren, Reiben, Vorhonen, Fertighonen.



Bild: Mathias Böhm

und bisher in einem externen Prozess gehont werden musste.

Die Bohrungsanforderungen

Die Bohrung im Kreuzschlitten, in dem der Kugelläufig läuft, hat einen Soll Durchmesser von $D = 26\ H6$, bei einer Länge von 162 mm. Die Losgrösse liegt bei ca. 80 Bauteilen pro Woche, die neu auf einer vollautomatisierten Chiron FZ 18 komplett fertig bearbeitet werden.

Der bisherige Fertigungsprozess

Stefan Oetliker (AVOR-Programmierung CAM, Haag-Streit AG): «Früher haben wir die Bohrung in einem zusätzlichen Bearbeitungsschritt gehont. Das Vor- und Fertighonen dauerte pro Bohrung rund 15 Minuten. Der Nachteil war, dass der Honprozess auf einer externen Maschine realisiert wurde und nicht in den Hauptprozess integriert war.»

Bernhard von Gunten: «Um den Fertigungsprozess des Kreuzschlittens zu optimieren, suchten wir nach einer Lösung, wie wir die Bohrung mit den entsprechenden Spezifikationen im bestehenden Bearbeitungszentrum komplett bearbeiten können. Wir haben das Gespräch mit Kim Arnold (Senior Sales & Application Engineer, Urma AG) und Dominik Läng (Produktmanager Drehtechnik, Technischer Verkaufsberater, Dihawag) gesucht und mögliche Lösungen diskutiert. Urma als auch Dihawag

sind im Bereich der Bohrungsbearbeitung gut spezialisiert und kennen die Herausforderungen unserer Bauteile, nicht zuletzt, weil wir bereits einige Reibprozesse gemeinsam optimiert haben.»

Kim Arnold: «Wir, Urma, sind einerseits Hersteller von Präzisionswerkzeugen für die Bohrungsbearbeitung (Ausdrehen und Reiben) und andererseits Händler von Ecoroll- sowie Dihon-Produkten. Seit über 25 Jahren vertreiben wir Ecoroll-Werkzeuge, d.h. Glatt- und Festwalzwerkzeuge. Bei solchen Anforderungen, wie sie seitens Haag-Streit an die Bohrung gestellt werden, konnten wir in der Vergangenheit sehr gute Ergebnisse mit Glattwalzen realisieren. Da das Glattwalzen (Rollieren) einfach in ein Bearbeitungszentrum zu integrieren ist, haben wir dieses Verfahren natürlich als erstes getestet, was aber aufgrund des Werkstoffverhaltens von Guss nicht optimal funktioniert hat.»

Honwerkzeuge für den Einsatz in Bearbeitungszentren

Kim Arnold: «Jetzt kommt eine neue Werkzeug-Technologie ins Spiel. Seit 2022 vertreten wir auch die Firma Dihon Werkzeuge GmbH & Co. KG. Sie haben sich auf die Entwicklung von Honwerkzeugen spezialisiert, die in Dreh- als auch Fräszentren eingesetzt werden. Wir haben diese Werkzeuge in unser Urma-Portfolio integriert, weil sie unser Kompetenzspektrum in der technologischen Tiefe ergänzen. Es sind keine Katalogwerkzeuge, sondern

anwendungsspezifische Werkzeuge, die auf die jeweilige Fertigungssituation ausgelegt werden.»

Bernhard von Gunten: «Um die Rahmenbedingungen der Fertigungssituation zu umreissen, haben wir die Eckdaten der Bohrung definiert, d.h. sowohl Toleranzfelder, Oberflächengüte, Durchmesser, Form- und Lagetoleranzen, Länge der Bohrung, Werkstoff als auch die maschinentechnischen Spezifikationen. Zuletzt haben wir die geforderte Taktzeit angegeben.»

Kim Arnold: «Die Entwicklung einer Werkzeuglösung für eine solche Bohrung erfolgt in enger Kooperation der Techniker unseres Kunden und unserer Werkzeugspezialisten sowie den Spezialisten von DIAHON.»

Der neue Fertigungsprozess

Stefan Oetliker: «Honwerkzeuge, die in Bearbeitungszentren eingesetzt werden können, waren für uns neu. Diesen Prozess kannten wir noch nicht. Umso neugieriger waren wir und gingen das Projekt positiv an.»

D. Läng: «Zuerst kommt das Fest-Dorn-Honwerkzeug (Diahon FDhone) zum Einsatz, welches für den Passungsdurchmesser verantwortlich ist. Für die sehr hohen Anforderungen an die Oberflächengüte ist das zweite Honwerkzeug zuständig. Mit einem hydraulisch aussteuerbaren Werkzeug (Diahon coolEX) werden die Spitzen oberhalb der Plateauoberflächen entfernt, so dass wir aktuell eine Oberfläche von Ra 0,3 und besser erreichen.»

Die Honleisten beider Honwerkzeuge bestehen in diesem Anwendungsfall aus Diamant, was eine besonders saubere Abtrennung der Oberflächenspitzen ermöglicht, die anschliessend durch den Kühlschmierstoff ausgespült werden können.

Vorhonen: Beim Festdorn-Honwerkzeug (FDhone) sind die Honleisten fest mit dem Grundkörper

Darum geht's: Die Präzisionsbohrung ist die Referenzachse des Kreuzschlittens der Spaltlampe und damit eine strategische Schlüsselkomponente. Die Kugeln des Kugellaufkäfigs laufen direkt auf der gehonten Bohrungsoberfläche.



Bild: Matthias Böhm

Wir wachsen mit Ihnen in die Zukunft.

Optimieren und automatisieren Sie Ihre Lager.

Wir wissen wie.



ssi-schaefer.com



SSI SCHAEFER



Die schwimmend gelagerten Honleisten des coolEX-Werkzeuges.

Bild: Matthias Böhm

verbunden (gelötet). Die Durchmesseranpassung erfolgt durch eine Aufweitung des Grundkörpers und wird durch eine axial angebrachte Verstelleinheit in 1µm-Schritten verstellbar.

Diese Werkzeuge arbeiten im Doppelhub

Fertighonen: Beim hydraulisch aussteuerbaren Werkzeug (coolEX) sind die Honleisten schwimmend gelagert. Diese werden durch Federringe in Position gehalten und mittels Kühlmitteldruck der Innenkühlung an die Bohrungswand gedrückt.

Die erzielte Oberfläche und der Abtrag werden mittels Anzahl Hübe definiert.

V. l. n. r.: Bernhard von Gunten, Stefan Oetliker (beide Haag-Streit AG) und Kim Arnold (Urma AG) sind zufrieden. Nach insgesamt zwei Jahren haben sie den Honprozess perfektioniert.



Bild: Matthias Böhm

Der gesamte Arbeitsvorgang, bestehend aus Reiben, Vorhonen und Fertighonen, dauert weniger als 2 Minuten pro Bohrung.

Bernhard von Gunten: «Mit den neuen Honwerkzeugen ist es uns gelungen, den Honprozess in die Chiron FZ 18 zu integrieren. Das bedeutet, dass das Werkstück komplett bearbeitet aus der Maschine kommt.»

Herantasten an die optimalen Schnittwerte

D. Läng: «Honen ist ein Fertigungsverfahren mit unbestimmten Schneidern. Das bedeutet, wir müssen uns sozusagen an die Fertigmass herantasten und unterschiedliche Schnittparameter ausprobieren.»

Honwerkzeuge ab D = 4 mm erhältlich

Zum Thema Honen und Werkstoffe sagt K. Arnold: «Weiche Werkstoffe wie beispielsweise Aluminium sind generell schwieriger zu honen, während Stähle und gehärtete Materialien bis HRC 70 hervorragend gehont werden können. Generell lassen sich die Honleisten an den zu bearbeitenden Werkstoff anpassen. Die Bestückung wird immer an die Kundenanwendung angepasst.»

Dominik Läng fügt hinzu: «Bei solchen Anfragen führen wir gemeinsam mit unseren Partnern eine Machbarkeitsanalyse durch, die auch Testläufe beinhaltet.»

K. Arnold ergänzt: «Bei einer positiven Machbarkeitsanalyse geben wir im Vorfeld eine Funktionsgarantie im Rahmen des Auftrags ab. Dies beinhaltet unter anderem auch Werkzeugoptimierungen während der Testphase, bis der Prozess stabil läuft.»



Bild: Matthias Böhm

Bernhard von Gunten: «Für diese Prozessentwicklung hatten wir etwa zwei Jahre Zeit, allerdings mit Unterbrüchen, weil die Maschine für die Versuche nicht immer zur Verfügung stand. Dies zeigt auf, wie komplex es ist, einen Fertigungsprozess mit sehr hohen Anforderungen an die Oberflächenqualität und sehr engen Toleranzfeldern in eine automatisierte Fertigung zu integrieren.»

Fazit: 10 000 Bohrungen pro Honwerkzeug: ROI von 18 Monaten

Die Standzeit der beiden Honwerkzeuge liegt bei 10 000 Bohrungen. Bis das Werkzeug vom Hersteller überholt werden muss, vergehen bei dieser Anwendung zwei bis drei Jahre. Durch die lange Standzeit relativieren sich die Anschaffungskosten der Werkzeuge und führen schnell zu einer wirtschaftlichen Fertigung.

Bernhard von Gunten: «Gegenüber unseren bisherigen Fertigungsverfahren sparen wir mit dem integrierten Honprozess über 13 Minuten Bearbeitungszeit. Der grösste Vorteil ist, dass die Honwerkzeuge auf einem BAZ eingesetzt werden können, d.h. dass das Bauteil fertig aus der Maschine kommt und die Kosten für eine externe Honmaschine sowie zusätzliche Bedienungskosten entfallen.» **SMM**

Anwender: Haag-Streit AG

Gartenstadtstrasse 10, 3098 Köniz
Tel. 031 978 01 11
info@haag-streit.com
haag-streit.com

Dihawag

Zürichstrasse 15, 2504 Biel/Bienne
Dominik Läng, Produktmanager Drehtechnik, Technischer
Verkaufsberater
Tel. 079 401 55 56, d.laeng@dihawag.ch
dihawag.ch

Urma AG

Obermatt 3, 5102 Ruppenswil
Kim Arnold, Senior Sales & Application Engineer
Tel. 079 4013522, k.arnold@urma.ch
urma.ch

Sie haben gemeinsam den neuen Honprozess in die Chiron FZ 18 integriert (v. l. n. r.): Kim Arnold (Urma AG), Brigitte Kocher (Dihawag), Bernhard von Gunten sowie Stefan Oetliker (beide Haag-Streit AG) und Dominik Läng (Dihawag).



So reisen schwere Maschinen.

Wir bewegen weltweit die Maschinen-, Lebensmittel und Pharma-Branche. Industrieumzüge, Maschinenmontagen, Instandhaltung, Schwergutlager. Alles aus einer Hand – weltweit im Einsatz.
www.bauberger.ch

