

Auf 5 µm genau rund um die Uhr fräsen

>> In diesem Beitrag wird aufgezeigt, wie eine voll automatisierte Einzelteilfertigung im Werkzeug- und Formenbau realisiert werden kann. Höchst anspruchsvoll sind in diesem Fall die geforderten Toleranzen von 5 µm, die rund um die Uhr, bei wechselnden Werkstücken, Werkstoffen und Werkzeugen und zum Teil mannloser Fertigung eingehalten werden müssen. Möglich macht dies ein ausgeklügeltes Maschinenkonzept von GF Agie-Charmilles.

Die Noventa Tooling AG ist ein First-Class-Werkzeugbauer für die Spritzguss- und Druckgussindustrie. Wenn es nach den strengen Richtlinien des Swiss-Made-Labels ginge, könnten die Experten aus Widnau auf jedes Bauteil das Swiss-Made-Label gleich doppelt eingravieren: Die Schweizer Fertigungstiefe ist vorbildlich und liegt bei fast 100 %.

In neueste Technologien investieren

Geschäftsführer Jürg Eichmann betont in diesem Zusammenhang: «Nur wenn wir im Spitzensegment fertigen und produzieren, haben wir am Standort Schweiz eine Existenzberechtigung. Damit das so bleibt, müssen wir kontinuierlich in modernste Technologien investieren. Bei der Grösse unseres Maschinenparks müssen wir in der Lage sein, pro Jahr in mindestens eine neue Maschinenlösung zu investieren. Mit der neuen palettisierten Mikron HSM 400 LP Precision von GF Agie-Charmilles haben wir mittlerweile den doppelten Output, im Ver-

gleich zu einer nicht automatisierten, und das mit einem Mitarbeiter, der sich gerade erst neu eingearbeitet hat.»

Unterschiedliche Fräsverfahren

Die Noventa Tooling AG setzt u.a. mit HPM- und HSM-Maschinen (HPM steht für hochproduktives Fräsen, HSM für Hochgeschwindigkeitsfräsen) zwei Frässtrategien ein. J. Eichmann: «Die beiden jüngsten Investitionen, die Mikron HPM 600 HD (20 000 1/min, HSK 63, 39 kW, 84 Nm bei 40 % ED, iTNC 530) und Mikron HSM 400 LP Precision (54 000 1/min, HSK 32, 8,5 kW, 3,5 Nm bei 40 % ED, aiTNC 530) von GF Agie-Charmilles, sind zwei komplett unterschiedliche Fräsmaschinen. Ihre einzige Gemeinsamkeit ist, dass wir auf beiden Hartbearbeitung durchführen können und dass sie von demselben Hersteller sind. Allerdings ergänzen sie sich ausgezeichnet. Die HSM setzen wir zum Elektroden- und Hartfräsen im hochpräzisen Bereich ein. Bis zu 65 HRC können wir mit diesen Maschinen bearbeiten. Das ist ziemlich anspruchsvoll.»

HPM für die Volumenzerspantung

Die HPM-Maschine wird für die Weichbearbeitung und teilweise für das Hartfräsen von Platten und Einsätzen mit hohem Zeitspanvolumen eingesetzt. Die Maschine arbeitet mit eher «niedrigen» Drehzahlen, dafür aber höheren Drehmomenten und somit hohen Schnittkräften. Das Zeitspanvolumen ist relativ hoch. Wenn es darum geht, Volumen zu zerspanen, wird auf die Mikron HPM-600er Maschine gesetzt, wenn die Oberflächen im Fokus sind, ist die Mikron HSM 400 LP die richtige Wahl. Von der Palettengrösse kann die HPM mit 600er und die HSM mit 300er Paletten bestückt werden.

Beide Maschinen voll automatisiert

Zum Thema Automation sagt J. Eichmann Folgendes: «Wir sind Einzelteilerfertiger, da ist Automation alles andere als einfach. Aktuell läuft ein Hartfräsprogramm auf der HSM, anschliessend werden automatisch



Bild: Matthias Böhm

Präzisionswerkzeugbau aus Widnau. Typisches Bauteilspektrum, das bei Noventa Tooling gefertigt wird. In der Regel sind 5 µm Toleranz gefordert.

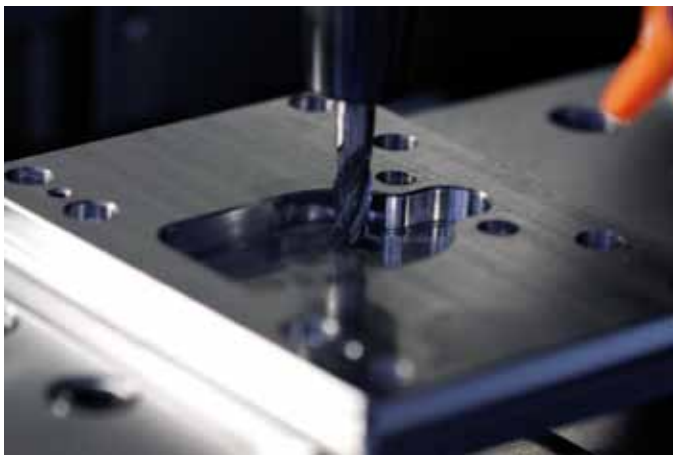


Bild: Matthias Böhm

Die Mikron HPM 600 HD (20 000 1/min, HSK 63, 39 kW, 84 Nm bei 40 % ED, iTNC 530) sorgt für ein relativ hohes Zeitspanvolumen und wird dann eingesetzt, wenn viel Späne gemacht werden müssen.

Kupferelektroden gefertigt. Bei Kupfer kühlen wir mit Öl, beim Hartfräsen mit MMS.

Wir fertigen generell einschichtig, die Fertigungsmaschinen laufen aber in die Nacht hinein. Die HSM ist 80 Stunden pro Woche in Betrieb, bei der HPM kommen wir auf 60. Wenn es optimal läuft, zerspannt die HSM mannlos von Freitagabend bis Sonntag. Damit das reibungslos funktioniert, müssen wir die Prozesse bis ins letzte Detail beherrschen. Wenn Sie sich vorstellen, dass jedes Bauteil eine andere Geometrie hat, andere Frässtrategien benötigt und noch dazu aus einem anderen Werkstoff sein kann, dann sagen die meisten bereits, so was lässt sich doch nicht automatisieren. Wenn dann aber noch eine 5-µm-Präzision über 24 Stunden gefordert wird, hält man uns fast für verrückt.

Wir beweisen hier, dass wir es können. Das ist höchst anspruchsvoll und benötigt neben ausgeklügelten Technologien und detailliert durchdachten Prozessketten herausragende Mitarbeiter. Letztlich aber auch eine Maschinen-Gesamtlösung, die in der Lage ist, 24 Stunden am Stück auf 5 µm Genauigkeit zu fertigen. Hierfür bietet uns

die Mikron HSM 400 LP ausgezeichnete Grundvoraussetzungen.»

Keine alltäglichen Anforderungen

Jetzt ergreift Hansjörg Sturzenegger (Verkaufs-Ingenieur, GF Agie-Charmilles) erstmals das Wort, denn diese Präzision, um die es hier geht, ist alles andere als alltäglich, und das müsse man entsprechend betonen: «Wenn Sie in diesen Toleranz-Bereichen wie hier bei Noventa Tooling fertigen, dann ist das für uns als Anbieter eine echte Herausforderung. 5-µm-Präzision, das heisst nicht nur, dass wir diese Maschine unter ganz besonderen Präzisions-Aspekten fertigen und montieren müssen – das sind Grundvoraussetzungen – sondern das Gesamtkonzept muss stimmen. Wie ist die Maschine aufgestellt, über welche Stabilität/Steifigkeit verfügt der Boden, gibt es externe Schwingungen, sind die Räumlichkeiten klimatisiert und, und, und. Bei Noventa Tooling haben wir gemeinsam mit Jürg Eichmann dafür gesorgt, dass genau diese Rahmenbedingungen optimal erfüllt

sind. Wir haben ihn bei diesem längeren Optimierungs-Prozess unterstützt.»

Das Ergebnis zeigt J. Eichmann dem SMM-Redaktor am Beispiel eines Werkstücks: «Diesen Bereich mussten wir hartfräsen, sodass die gefräste Funktionsfläche perfekt eben zu der geschliffenen Oberfläche liegt. Fahren Sie einmal mit dem Fingernagel über die beiden Flächen, Sie werden keinen Übergang spüren.» Solche Beispiele sind eindrücklich und bringen die aussergewöhnliche Präzision der Mikron HSM 400 LP Precision auf den Punkt.

Hj. Sturzenegger: «Das ist nur machbar mit einem durchdachten, auf den Anwender zugeschnittenen Gesamtkonzept. Beispielsweise ist die Z-Achsen-Stabilität und die Lage der Frässpindel-Nase ganz entscheidend. Jetzt kommt unser patentiertes ITM-Messsystem voll zum Tragen (das übrigens mit dem Prodex-Award – powered by SMM in 2010 ausgezeichnet wurde). Dieses System ist in der Lage, die Z-Position und Durchmesser des Fräasers äusserst exakt mit einem Kamerasystem zu vermessen. Die Maschine verfügt zusätzlich über ein ausgeklügeltes Kompensations-System, das

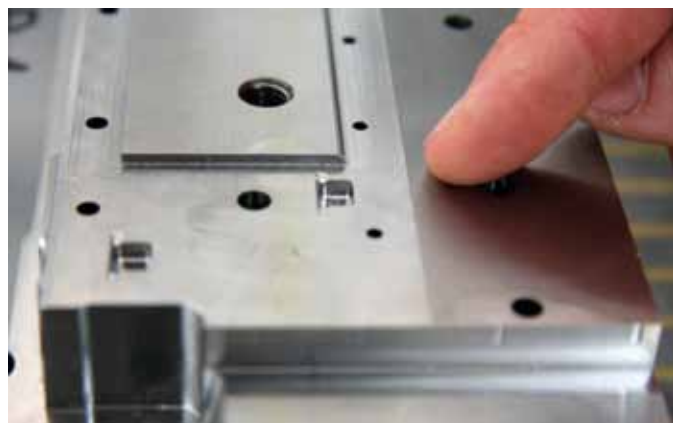
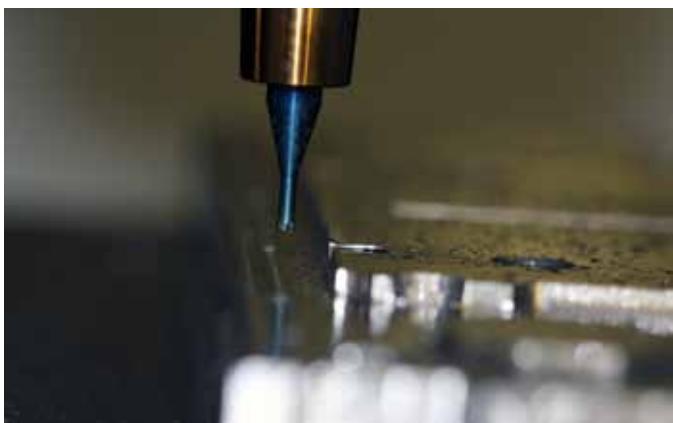


Bild: Matthias Böhm

Präzision in Perfektion: Mit der Mikron HSM 400 LP Precision kann auf einem derart hohen Niveau gefräst werden, das man keinen Übergang zwischen geschliffener und gefräster Fläche mehr spürt.

UNTERNEHMEN



Noventa Tooling: ungewöhnliche Entstehungsgeschichte

Die Noventa Tooling AG ist eine Tochter der Noventa AG in Diepoldsau. Letztere gestaltet, entwickelt und fertigt im Kundenauftrag innovative Produktsysteme. Die Noventa AG verfügt über einen eigenen Werkzeugunterhalt inhouse und hat einen Produktionsstandort in Thailand aufgebaut.

Der Geschäftsleiter von Noventa Tooling AG – J. Eichmann – war früher beim Mutterhaus Noventa AG in der Entwicklung tätig. Noventa bot ihm an, die Geschäftsleitung der neugegründeten Tochtergesellschaft Noventa-Tooling zu übernehmen. Das war vor genau 10 Jahren. J. Eichmann ist von dieser Flexibilität begeistert: «Noventa bietet seinen Mitarbeitern hervorragende Entwicklungsmöglichkeiten, das zeigt sich beispielhaft auch in meinem Fall. Das ist alles andere als üblich. Im Rahmen der Gründung der Noventa Tooling AG haben wir einen Werkzeugbauer hier am Standort Widnau übernommen. Einen Teil des Werkzeugbaus unseres Mutterhauses haben wir integriert und als Profitcenter weiterentwickelt. Die Noventa AG beansprucht nur einen kleinen Teil unserer Kapazitäten, die meisten Werkzeuge werden für den freien Markt hergestellt. Unsere Werkzeuge werden für Spritzgussmaschinen bis zu 200 t gefertigt, von der Grösse her bis maximal 600 mm x 600 mm.»

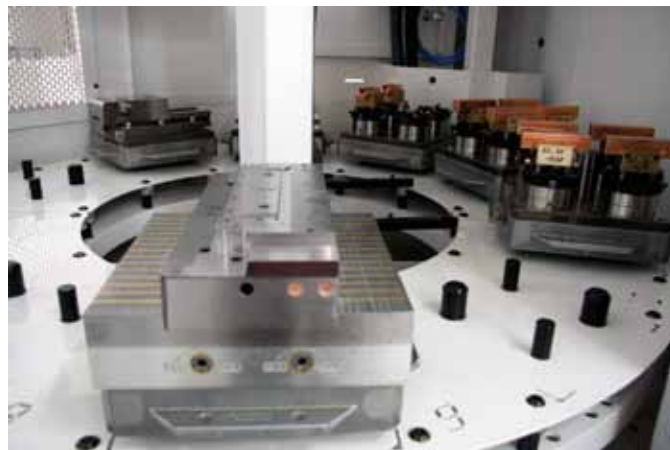


Bild: Matthias Böhm

Durchdachte Palettisierungslösung: Dank der Palettisierung ist es möglich, auch mannlos die geforderten Toleranzen von 5 µm prozesssicher zu generieren.

alisieren, das heisst inklusive Werkstück und Werkzeug-Wechsel. Die Oberflächen und Z-Höhen müssen 100% stimmen. 24 Stunden, sieben Tage die Woche unterschiedliche Werkstücke automatisiert zu fertigen, das ist der Weg, wo wir uns hin entwickeln müssen, wenn man am Standort Schweiz erfolgreich bleiben will.»

Linearantriebe: teuer, aber unverzichtbar

Dass die Mikron HSM 400 LP zu der technologischen Spitzenklasse gehört, zeigt sich letztlich auch an ihren Antriebslösungen, die mit Linearantrieben ausgestattet sind und auf die J. Eichmann nicht mehr verzichten will: «Wir hatten vor der Mikron HSM 400 LP eine hochdynamische Maschine, die Oberflächen waren aber nicht perfekt. Hier erkennt man die Vorteile der Lineartechnik sofort. Darüber hinaus sind die Linearantriebe heute ausgereift, das bemerken wir insofern, weil wir problemlos auch mit 6- bis 8-mm-Fräsern ins gehärtete Material fahren können. Aber wenn Sie wissen wollen, wie sich die Lineartechnik in der Praxis auszeichnet, müssen Sie den Mitarbeiter fragen.»

Das haben wir gemacht und der sagt kurz und knapp: «Die Linearantriebe sind genial, darauf will ich auf keinen Fall mehr verzichten. Die sind extrem schnell.»

Doch der Nutzen der Linearantriebe hat seinen Preis: sie werden teurer. Gleichwohl, J. Eichmann hält sie für unschlagbar im HSM-Sektor: «Der Antrieb arbeitet praktisch reibungslos, und wenn die Vorschubkräfte nicht zu hoch werden, sind Linearantriebe klar im Vorteil. Die höheren Investitionen zahlen sich schnell aus. Aber wenn, wie bei der HPM-Maschine, hohe Kräfte aufgebracht werden müssen, sind Kugelumlaufspindeln nach wie vor das Beste.»



Bild: Matthias Böhm

V.l.n.r.: Hansjörg Sturzenegger, Marco Rubin und Jürg Eichmann beim Begutachten eines Werkstückes. Dem Gesichtsausdruck der drei Spezialisten nach zu urteilen ist nichts auszusetzen.

beispielsweise die Z-Achse der Spindel bei Verlagerung durch thermische Einflussgrößen immer im µ-genauen Bereich einstellt.»

Prozessstabilität ist letztlich entscheidend

Diese Prozessstabilität ist letztlich entscheidend, dass Automation überhaupt möglich ist, wie Thomas Bachmann (Head of Marketing Support, GF Agie Charmilles) hervorhebt: «Ist das Maschinenkonzept erst einmal auf die Anforderungen des Kunden zugeschnitten, dann erlaubt die Mikron-HSM-Baureihe dem Anwender tatsächlich

mehr oder weniger gedankenlos den Startknopf zu drücken und das Werkstück abzugeben.»

J. Eichmann bestätigt das: «Auf der alten Maschine musste der Mitarbeiter, wenn er mit einem 6er Durchmesser gefräst hat und anschliessend mit einem 1er Fräser weiterbearbeitet, ein bis zwei Hundertstel manuell in Z-Richtung korrigieren, damit die Z-Achse stimmte. Die HSM macht das alles automatisch. Ohne diese Technologie wäre das Automatisieren nicht möglich.»

J. Eichmann führt ergänzend hinzu: «Bei HSM wollen wir über 48 Stunden 5 µm am Werkstück 3-achsig über mehrere Teile re-



Bild: Matthias Böhm

>> Dank der beiden automatisierten Mikron-Maschinen sind wir in der Lage, den starken Schweizer Franken zu kompensieren. <<

Jürg Eichmann, Geschäftsführer Noventa Tooling AG

Wieder alles genauso machen?

Auf die entscheidende Frage, ob Herr Eichmann in Anbetracht seiner Erfahrung mit den beiden Maschinen alles wieder genauso machen würde, antwortet er differenziert:

«Bei unserer nächsten Investition werden wir im Vorfeld noch mehr Tests direkt bei GF Agie-Charmilles vor Ort durchführen, um die Maschine bereits im Vorfeld optimal auf unser Teilespektrum zu konfigurieren. Vor allem im HSM-Bereich ist das erforderlich. Im HPM-Bereich ist es erheblich weniger kritisch. Vom Maschinen-Konzept her würden wir es aber genauso machen.

Wir setzen in Zukunft verstärkt auf die Maschinen von GF Agie-Charmilles, weil sie auch im Erodierbereich stark sind. Das war für mich ein wichtiger Aspekt für die zukünftige Fertigungsstrategie, insbesondere wenn man die Maschinen verketteten und automatisieren will. Im HSM-Bereich ist GF Agie-Charmilles aus meiner Sicht führend. Darüber hinaus verfügen sie im Werkzeug- und Formenbau über ein ausserordentlich hohes Prozessdenken, das ist vorbildlich. Unsere Strategie ist, dass in Zukunft jede neue Maschine mit einer Automationslösung versehen wird. Hier ist vielleicht noch einzuwenden, dass durch die Prozessintegration das System als solches anspruchs-

voller wird. Zugleich müssen wir schauen, dass die Bedienerfreundlichkeit optimiert wird. Das ist ein Spagat, aber in diesem Zusammenhang muss ich die Heidenhain-Steuerung sehr positiv erwähnen, die die Auftragsverwaltung ausgezeichnet abbildet. Mit einer guten Palettisierlösung – die Grundpalette ist von System 3R, die Aufnahmen/Schnittstellen der Elektroden sind von Erowa – funktioniert unser Produktionsprozess reibungslos.»

Moderne Produktion schützt Arbeitsplätze

Was die Zukunft des Werkplatzes Schweiz anbelangt, ist J. Eichmann zuversichtlich, sofern die Unternehmen ihre Hausaufgaben machen:

«Wichtig ist, dass man investiert, um effizient produzieren zu können. In der Schweiz muss man zunehmend auf Automation setzen, auch wenn man in der Einzelteillfertigung tätig ist. Ganz entscheidend: Hier müssen die Mitarbeiter mitziehen. In unserem Segment tun sich die altgedienten Werkzeugbauer manchmal ein wenig schwer – aber Automation ist zwingend und schützt unsere Konkurrenzfähigkeit als Unternehmen und letztlich unsere Arbeitsplätze.»

Nachruf

Mit grossem Bedauern müssen wir mitteilen, dass Hansjörg Sturzenegger, der an diesem Bericht persönlich mitgearbeitet hat, plötzlich verstorben ist. Er hatte diesen Beitrag noch gegengelesen, korrigiert und freute sich auf die Veröffentlichung, die er leider nicht mehr miterleben kann. Seiner Familie, seinen Freunden und Kollegen sowie Geschäftspartnern drücken wir unser tiefes Beileid aus. <<

Autor:

Matthias Böhm, Chefredaktor SMM

Information:

Noventa Tooling AG

Espenstrasse 95

9443 Widnau

Tel. 071 722 63 46

Fax 071 722 81 94

tooling@noventa.com

www.noventa.com

Agie Charmilles Sales Ltd

Via dei Ploppi 2

6616 Losone

Tel. 091 806 90 30

Fax 091 806 90 33

thomas.bachmann@ch.gfacc.com

www.gfacc.ch



Bild: Matthias Böhm

>> Auf die Lineartechnik will ich nicht mehr verzichten, deren Dynamik und Präzision ist genial. <<

Marco Rubin, Werkzeugmacher Noventa Tooling AG