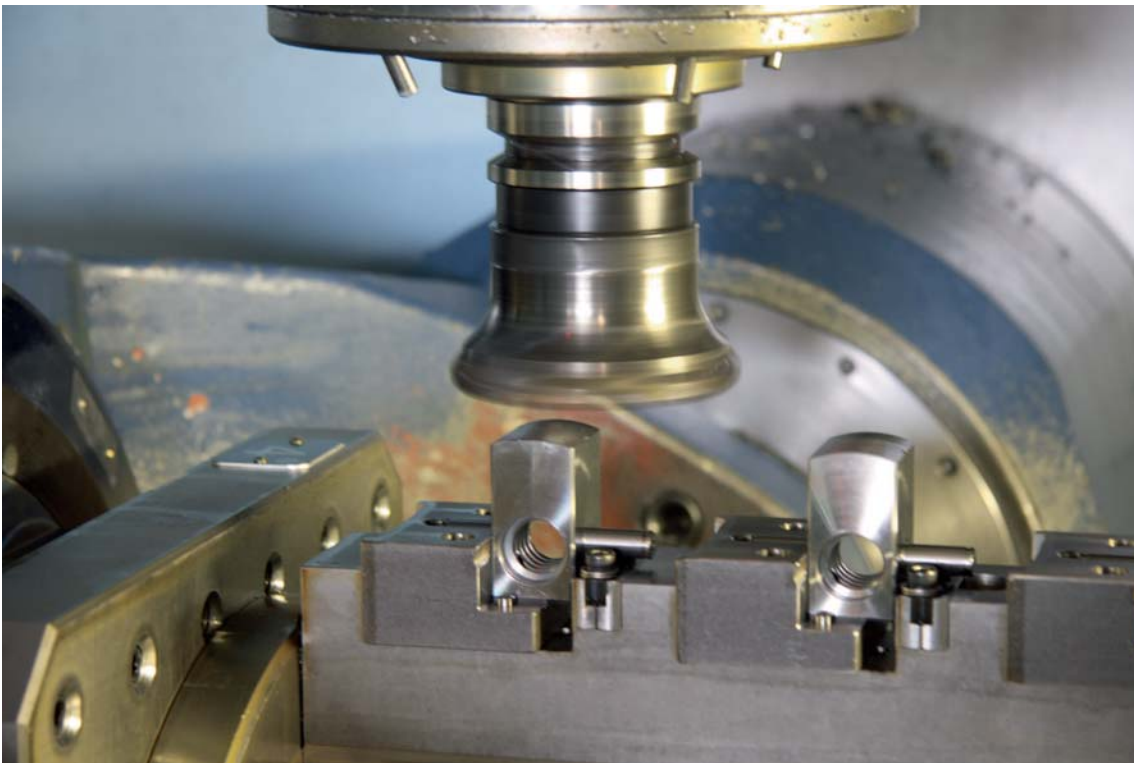


# Automatisierter Alleskönner

>> Das Unternehmen Schmidlin Mechanik AG suchte für ein breites Teilespektrum zum einen eine flexible als auch vollautomatisierte Fertigungslösung. In diesem Zusammenhang verfügt das Unternehmen bereits über eine jahrzehntelange Erfahrung mit einem Horizontalbearbeitungs-Zentrum. Die neue Lösung ist ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum mit einem integrierten Palettenbahnhof. Dank fünfter Achse können jetzt auch Aufträge angenommen werden, die zuvor nicht wirtschaftlich bearbeitet werden konnten.



*Diese Komponenten für Kugelumlaufspindeln müssen in 1/100-mm-Toleranzfeldern geschwenkt gefertigt werden, was völlig unproblematisch auf der neuen Matsuura ist.*

Die vier vorbearbeiteten Rohlinge, die fein säuberlich aufgereiht zur Feinbearbeitung vor dem neuen Bearbeitungszentrum lagen, waren je kaum 2 kg schwer, aber allein ihr Rohstoffpreis liegt bei 30 000 Franken.

«Wenn wir bei diesen Werkstücken etwas falsch machen, ist das nicht gut», sagt Josef Schmidlin (Geschäftsführer der Schmidlin Mechanik AG im luzernischen Rickenbach) trocken und treffend. Bei diesen kupferfarbenen Rohlingen handelt es

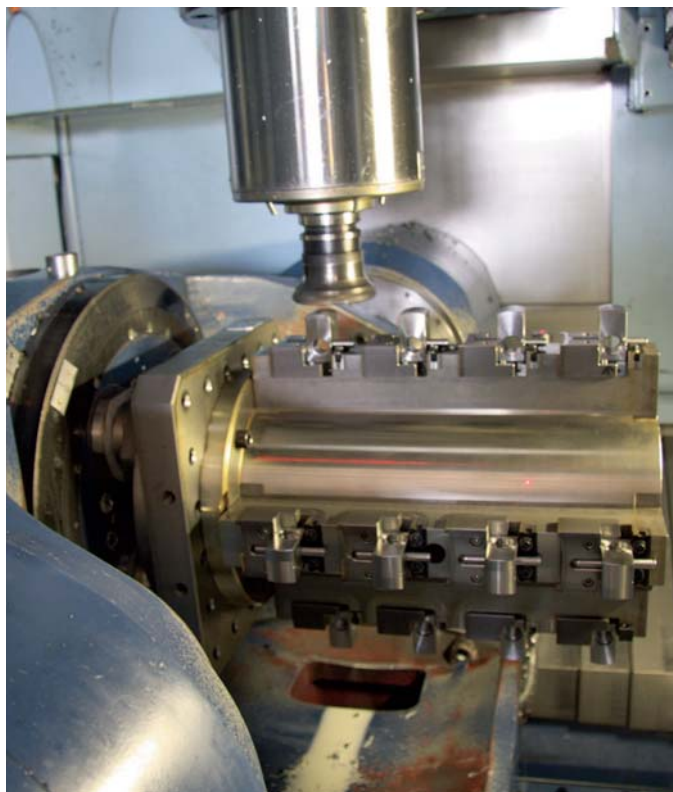
sich nach Aussage von J. Schmidlin um Werkstücke, die Wärme extrem schnell ableiten können, was für die spätere Anwendung entscheidend ist. Das wäre ein Spe�ifikum an dieser Werkstofflegierung.

## Jetzt macht es ein Schweizer

Wo diese Werkstücke genau eingesetzt werden, darf J. Schmidlin nicht sagen, nur so viel, dass es im Energiebereich ist. Das

Anforderungsprofil ist extrem hoch, was sich darin zeigt, dass bereits ein amerikanischer und ein deutscher Konzern an der Realisierung dieser Technologie gescheitert sind. Jetzt macht dies ein Schweizer Konzern und konnte bereits erste Erfolge verbuchen.

Schmidlin ist als Zulieferer für die spannende Bearbeitung zuständig, die auf dem neuen Matsuura-BAZ MAM 72-42V realisiert wird. Damit sicher kein Ausschuss bei



*Dank Turmspannung (links) und Palettisierung können selbst kleinste Serien und Einzelteile bestehend aus unterschiedlichsten Werkstücktypen mannlos gefertigt werden.*

## UNTERNEHMEN



### Die Schmidlin Mechanik AG feierte 30. Geburtstag

1978 hat Josef Schmidlin das Unternehmen von seinem Lehrmeister übernommen. Es war die Zeit der bemerkenswertesten technologischen Umbrüche im Fertigungssektor: Die CNC-Technik setzte die Unternehmen vor völlig neue Herausforderungen. Noch im gleichen Jahr hat J. Schmidlin seine erste CNC-Drehmaschine gekauft. J. Schmidlin betont in diesem Zusammenhang: «Ich habe auf Innovation gesetzt. Wir waren hier eines der ganz wenigen Unternehmen, und es wuchs rasant mit den Aufträgen. Als es boomte, haben wir 1984 eine neue Produktionshalle erstellt und haben zusätzlich in Frästechnologien investiert. Das Tätigkeitsfeld liegt vor allem in der spanabhebenden Bearbeitung von Maschinenteilen, im CNC-Fräsen, Drehen, Bohren.

Im Drehbereich wird das Durchmesserspektrum von 20–800 mm abgedeckt und bis zu 2 Meter Länge, die Stärke liegt eher im grösseren Segment. Bei den kubischen Teilen kann 5-achsig bis 400 mm und 3-achsig bis 700 mm gefertigt werden. Beim Werkstoffspektrum wird praktisch alles bearbeitet, was der Kunde wünscht. Generell kommt aus der Maschinenindustrie ein grosser Abnehmerbereich und auf die Textilindustrie ist die Schmidlin Mechanik AG sogar ein wenig spezialisiert. Geführt wird das Unternehmen von Josef Schmidlin und seiner Frau Brigitte, welche sich aber aus der Technik raushält. Sehr froh sind beide darüber, dass ihr Sohn Philipp jetzt voll in das Unternehmen eingestiegen ist, wie Brigitte Schmidlin betont: «Das ist schon ein Glücksfall.»

dieser teuren Kleinserie produziert wird, wird die Bearbeitung im Vorfeld mit Stahlrohlingen durchgeführt. Solche Werkstücke sind für die neue hochflexible Matsuura mit Palettisierungssystem wie massgeschneidert, aber nicht nur.

### Breites Werkstückspektrum

Das Werkstückspektrum, das auf der neuen Matsuura gefertigt wird, reicht von kleinsten, nur wenigen Zentimeter grossen Teilen bis hin zu 200 kg schweren Brocken. Ein Blick in den Palettenspeicher zeigt auf, wie ein solch unterschiedliches Teilespektrum wirtschaftlich bearbeitet werden kann. Für die kleinen Teile werden Spantürme eingesetzt, grössere Werkstücke kommen direkt auf die Palette.

Die neue MAM 72-42V ist nicht die erste automatisierte Maschine dieser Art bei Schmidlin. Das Unternehmen setzte bereits 1984 auf eine Matsuura-Fertigungslösung inklusive Palettisierung. Damals wurde in ein Horizontal-BAZ investiert. Es war die erste Matsuura mit 11-Paletten-System in der Schweiz, J. Schmidlin weiss hierzu zu berichten: «Die Maschine ist in den ersten 8 Jahren rund um die Uhr gelaufen, fast immer 7 Tage die Woche. Wir haben zehntausende von Pneumatik-Ventilen auf der Maschine gefertigt. Bis zuletzt war sie fast ein viertel Jahrhundert im Einsatz.» Die Erfahrungen, die J. Schmidlin und sein Sohn

mit dieser Lösung in diesen fast 25 Jahren gemacht haben, waren durchweg positiv.

## Bearbeitungszentrum mit Palettisierungs-lösung

Jetzt sollte sie ersetzt werden und man war sich einig, dass es wieder ein Bearbeitungszentrum mit Palettisierung sein sollte. Auch diese Maschine soll rund um die Uhr laufen, wenn es mit den Aufträgen wieder aufwärtsgeht. Als der SMM im Frühsommer das Unternehmen besuchte, gab es erste Anzeichen dafür. J. Schmidlin: «Ich habe das Gefühl, dass es wieder leicht anzieht, von der Textilbranche kommen wieder Aufträge.»

## Junior hat viel Erfahrung gesammelt

Junior Philipp Schmidlin ist mittlerweile voll im Geschäft integriert. Er machte seine Ausbildung bei Erowa und hat anschließend bei der Reiden Technik AG sieben Jahre voll in der Praxis gearbeitet. Die letzten zwei Jahre war er als Leiter der Fräselei in der Firma Abnox Produktions AG in Cham tätig. J. Schmidlin sagt in diesem Zusammenhang: «Wichtig ist, dass man auch in anderen Unternehmungen Erfahrungen sammelt, so wie das bei Philipp war. Er trat im Juni 2008 in das Familienunternehmen ein, das war für uns perfekt.»

Ph. Schmidlin ergänzt: «Bei Reiden habe ich einen Super-Job im Bereich der 5-Achsbearbeitung gehabt, als stellvertretender

Abteilungsleiter konnte ich Kundenprobleme lösen und auf Heidenhain Programmierkurse geben.»

Bei allen Unternehmen – Erowa, Reiden und Abnox – konnte Ph. Schmidlin ein Know-how aufbauen, das gerade auch bei der Evaluierung einer 5-achsigen Maschine mit einer modernen Palettisierungs-lösung sehr hilfreich war. J. Schmidlin hebt in diesem Zusammenhang hervor: «Mein Sohn war derjenige, der eine 5-Achsen-Maschine haben wollte. Dass wir jetzt eine 5-achsige Maschine haben, ist eine gute Sache, denn wir hatten schon einige Auftragsanfragen, die wir ohne 5. Achse hätten ablehnen müssen. Dank der fünften Achse können wir beispielsweise kleinere Hydraulikbauteile mit schrägen Bohrungen wirtschaftlich in einer Aufspannung auf Türmen fertigen, das war früher so nicht möglich.»

## EN BREF



### Génie universel automatisé

Pour les besoins de sa fabrication, la maison Schmidlin Mechanik AG était à la recherche d'une solution souple entièrement automatisée servant à une large gamme de production allant de pièces isolées jusqu'aux séries.

Dans ce domaine, l'entreprise dispose déjà d'une grande expérience avec un centre d'usinage horizontal. La nouvelle solution consiste en un centre d'usinage 5 axes avec une station de palettes intégrée. Le cinquième axe permet dorénavant d'accepter aussi des commandes d'usinage les plus complexes.

### Abmessungen Gewichte

Die 4. und 5. Achse sind im NC-Schwenk-rundtisch integriert, der als solide Wippe ausgeführt ist, die beidseitig hydraulisch geklemmt werden kann. Die Verfahrswege liegen bei X/Y/Z = 520/730/510 mm. Die A-Achse lässt sich +20° bis -110° schwenken und die C-Achse um 360°.

Der äusserst stabile Aufbau erlaubt die Bearbeitung von Werkstücken bis Ø 420 mm und einer Höhe von 400 mm. Die maximale Drehzahl des Rundtisches von 50 1/min und der Schwenkbewegung von 30 1/min erlauben recht kurze Positionierzeiten.

### Starke Hauptspindel mit 22 kW

Nachdem Philipp Schmidlin seine 5. Achse bekam, wollte sein Vater J. Schmidlin



*In Gold könnten diese Werkstücke aufgewogen werden, allein vom Rohstoffpreis her. Das Unternehmen Schmidlin Mechanik AG übernimmt hier die mechanische Bearbeitung, für ein Produkt, das im Kraftwerksektor eingesetzt wird.*

eine starke Hauptspindel, die bekam er auch.

Anstelle der 11-kW-Spindel wurde eine 22-kW-Spindel verbaut. Hybridlager mit Keramikugeln sorgen unter anderem dafür, dass auch der Wärmegang der Spindel in engen Grenzen gehalten wird. Mit genau dosierter Minimalschmierung und gezielter Kühlung werden die Temperaturen in den Lagern stabilisiert. Die von Matsuura selbst entwickelten und gefertigten Spindeln verfügen über ein hohes Drehmoment im unteren sowie hohe Leistung im oberen Drehzahlbereich.

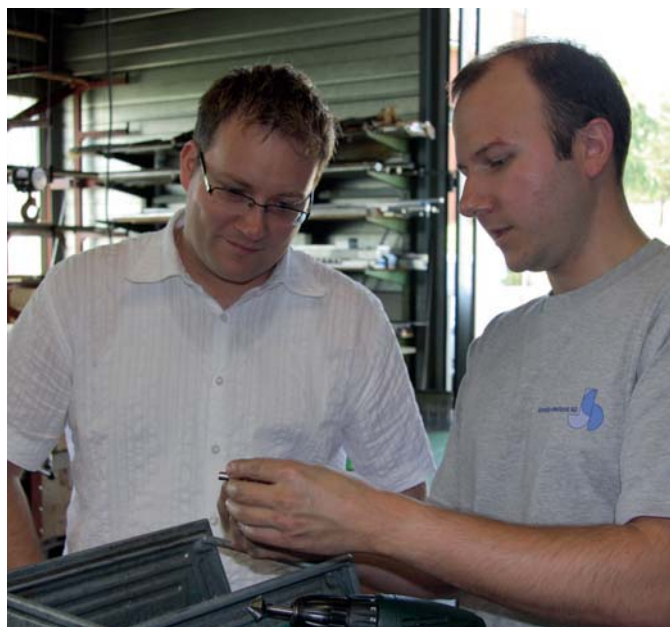
### Hohe Drehzahlen, hohe Drehmomente und hohe Vorschübe

Dank der starken Spindel, der hohen Stabilität der Maschine sowie des 70-bar-KSS-Hochdrucksystems können die Fräser mit sehr hohen Drehzahlen, Drehmomenten als auch Vorschüben gefahren werden. J. Schmidlin betont in diesem Zusammenhang: «Derzeit nutzen wir die Limite aber nicht aus, um die Prozesssicherheit der Werkzeuge nicht übermässig zu gefährden. So wie wir die Maschine momentan fahren, sind wir 25% schneller gegenüber der alten

Maschine. Ohne dass wir sie voll ausreizen.»

Wenn der Fokus auf hoher Prozesssicherheit und Produktivität liegt, dann

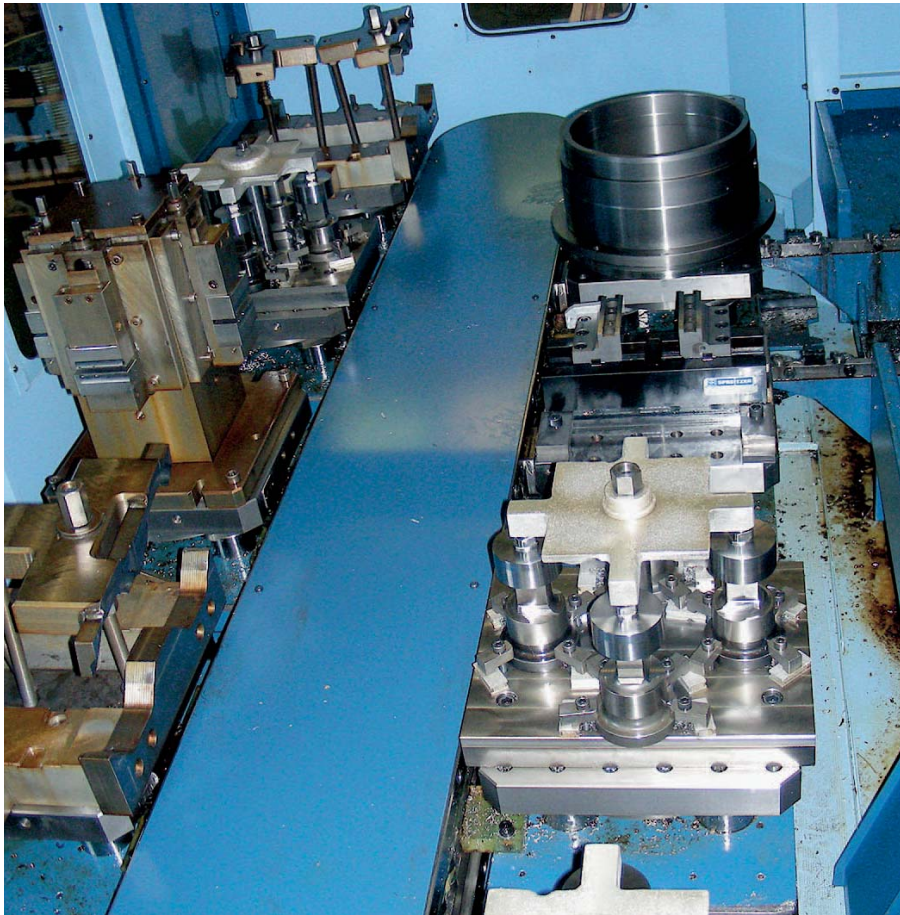
muss in diesem Zusammenhang das Hochdruck-Kühlsystem erwähnt werden. Die 70 bar des Hochdruck-Kühlsystems kommen bei Tieflochbohrungen bis 15D



Junior Philipp Schmidlin (rechts) zeigt Erich Habermacher (Verkaufskoordination, Newemag) eine Kugelumlaufmutter, die auf der Matsuura MAM 72-42V gefertigt wird.



Alois Krummenacher (links, regionaler Verkaufsleiter Newemag) und Philipp Schmidlin präsentieren zwei sehr unterschiedliche Teile, die beide auf der Maschine bearbeitet werden.



Der Palettenbahnhof sorgt für Nachschub in den mannlosen Schichten. Die jeweiligen CNC-Programme sind auf der Steuerung hinterlegt.

voll zum Tragen. Ph. Schmidlin: «Denn gerade bei einer vertikalen Maschine kann es kaum genügend Kühlmitteldruck im Werkzeug geben, um die Späne aus dem Spanraum zu bringen. Der hohe Druck macht sich auch bei den grossen Wendepplattenbohrern sehr positiv bemerkbar.»

### BIG-Plus-Werkzeugaufnahme

Eine Besonderheit liegt in der Schnittstelle zwischen Spindel und Werkzeug. Generell ist die BT40-Big-Plus-Schnittstelle zwischen Spindel und Werkzeughalter mit der Steilkegelaufnahme kompatibel, so dass vorhandene Steilkegelaufnahmen weiterverwendet werden können.

Ein Stabilitätsvorteil ergibt sich aber, wenn BT40-Big-Plus-Steilkegel genutzt werden. In Verbindung mit der Spindel nach Big-Plus-Bauform wird eine gleichzeitige Plananlage der Werkzeugaufnahme erreicht. Möglich wird dies durch 3 µm Fertigungstoleranz von Spindel und Kegelschnittstelle und eine geringe Vorspannung im Spindelkonus. Das Big-Plus-System ist im Vergleich zum Standardkegel zirka 70% steifer.

Die hohe Wechselwiederholgenauigkeit von 1 µm erlaubt noch höhere Präzisionen

beim Ausspindeln und Reiben mit langen Werkzeugen. Allerdings nutzt die Schmidlin Mechanik AG die Big-Plus-Aufnahmen derzeit noch nicht. J. Schmidlin ist noch nicht 100% überzeugt. Er vermutet, dass sich die Spindel bei hohen Drehzahlen zu stark weitet und der Steilkegel radial Luft bekommt, da er durch die Plananlage nicht nachrücken kann. So wird auf der Maschine weiterhin mit klassischer Steilkegelaufnahme gefertigt. Alois Krummacher (Regionaler Verkaufsleiter bei Newemag) sagt in diesem Zusammenhang, dass es sich lohnen würde, es einmal auszuprobieren, insbesondere beim Schrumpfen, wenn hohe Kräfte und Drehmomente auftreten.

### Praktisch kein Wärmegang

Wichtig für eine hohe Prozesssicherheit ist eine hohe Präzision am Werkstück während des gesamten Produktionsbetriebes. Wie Ph. Schmidlin gegenüber dem SMM betont, ist der Wärmegang sehr gering.

«Ich habe bisher nichts per Hand korrigieren müssen. Die Maschine verfügt über eine Sensorik, die die ermittelten Werte verrechnet und das automatisch mit der Steuerung kompensiert. Bei der Matsuura

ergeben sich erstaunlicherweise keine Unterschiede, ob sie warm oder kalt ist. Ich kann Ihnen das an einem Beispiel verdeutlichen: Wenn ich das Werkstück abends in der Maschine vermesse, dann stimmt es am nächsten Morgen immer noch. Das ist bei anderen Maschinen nicht der Fall.»

### Problemlos: N5-Oberflächen und IT5-Toleranzen

N5-Oberflächen und IT5-Toleranzen lassen sich problemlos fertigen. Auf der Maschine werden verschiedene Komponenten für Kugelumlaufspindeln in 1/100-mm-Toleranzfeldern geschwenkt gefertigt, was nach Aussage von Ph. Schmidlin «gewaltig ist im Vergleich zu der alten Maschine.»

Die Ursache der hohen Präzision liegt in der Gesamtkonzeption der Maschine begründet. Direktes Wegmesssystem und spielfreie Antriebe sind zwei Aspekte. Weiter massgebend ist unter anderem, dass Bett, Ständer und Schlitten aus Meehanite-Guss (ein patentiertes Gussverfahren, bei dem spezifische Mengen von Calcium und Silicium zur Schmelze gegeben werden und so sehr spezifische Guseigenschaften generiert werden können) gefertigt werden.

### Dreireihige Wälzführungen der höchsten Güteklasse

Die steif ausgelegten Gusskörper dämpfen die durch den Fräsvorgang angeregten Schwingungen. Die Montageflächen für die dreireihigen Wälzführungen der höchsten Güteklasse werden mit grösster Sorgfalt montiert, sind mehr als ausreichend dimensioniert und besitzen ein Maximum an geometrischer Genauigkeit. A. Krummacher fügt in diesem Zusammenhang an: «Die Führungsaufgaben werden geschabt, bevor die Linearführungen montiert werden, hier sind bereits Präzisionen von 2 µm gegeben.

Zu erwähnen ist auch, dass die Späne nie in Berührung mit dem Bett kommen, weil es mit Stahlblech ausgekleidet ist. Schliesslich sorgt die enorme Menge Kühlwasser von 1000 Liter dafür, dass die Temperaturstabilität sehr hoch ist.» Hinzu kommt schliesslich eine intelligente Steuerung, die Wärmegänge nahezu perfekt zu kompensieren vermag.

J. Schmidlin bringt es auf den Punkt: «Wenn man die Maschine regelmässig kalibriert, dann könnten wir auch auf der Maschine messen. Generell nutzen wir den integrierten Messtaster aber zur Lageprüfung und Nullpunktaufnahme der Werkstücke.»



Das Team der Schmidlin Mechanik AG vor dem neuen Bearbeitungszentrum: Von links nach rechts: Ph. Schmidlin, Brigitte Schmidlin, Otto Lang, Josef Schmidlin (im Vordergrund), dahinter Josef Furrer, Didier Dominé, Gerhard Stoll, alle Schmidlin Mechanik AG mit Gebietsverkaufsleiter Alois Krummenacher von Newemag.

## Das Gewinden geht erschreckend schnell

Besonders überzeugt hat Ph. Schmidlin die Gewindefertigung, was sich aus folgender Aussage unschwer erkennen lässt: «Als ich das erste Mal gesehen habe, wie schnell die Maschine ein Gewinde fertigt, da bin ich fast erschrocken.»

Je nach Fall kommen alle Gewindefertigungsverfahren zur Anwendung: Schneiden, Formen, Fräsen. Schwierig wird es, wenn 4–6 unterschiedliche Materialien bearbeitet werden müssen, gerade bei Gewinden und den zu bevorratenden Gewindewerkzeugen, aber allzu oft passiert das nicht. Der Werkzeugspeicher, der bis auf 240 Plätze erweiterbar wäre, verfügt über 120 Plätze, die für die meisten Anwendungen voll ausreichen.

## Palettenspeicher sorgt für Nachschub

Damit die Maschine mannarm läuft, ist ein Palettenspeicher – ebenfalls von Matsuura – integriert. Die elf 300x300er-Paletten sor-

gen für sicheren Nachschub auch in der dritten mannlosen Schicht. Die alten Spannvorrichtungen der bisherigen Matsuura konnten übernommen werden.

J. Schmidlin ist von dem System überzeugt: «Das Palettensystem läuft tiptop mit 5/1000 mm Wechselgenauigkeit. Diese hohe Wechselgenauigkeit ist für uns aber nicht von Bedeutung, weil wir die Teile direkt in der Maschine fertig bearbeiten. Die Paletten kommen auf keine andere Maschine. In diesem Zusammenhang muss ich Folgendes sagen: «Ein wichtiger Grund, warum wir wieder in eine Matsuura investiert haben, lag sicher auch darin begründet, dass wir die alten Aufspannvorrichtungen übernehmen konnten. Denn wir fertigen auf dieser Maschine in einem hohen Masse die gleichen Werkstücke wie auf dem bisherigem BAZ, das wir ersetzt haben.»

Verwaltet werden die Paletten und CNC-Programme direkt auf der Steuerung. Damit eine mannlose Schicht prozesssicher gefahren werden kann, müssen einige Faktoren berücksichtigt werden. Der Spanfluss beispielsweise muss 100% funktionieren. Dank

effektiver Späneschwemmung, einem sicheren Paletten- als auch Werkzeugwechsel funktioniert der mannlose Betrieb reibungslos. Sehr hilfreich in diesem Zusammenhang ist das integrierte Lasermesssystem zum Vermessen der Werkzeuge.

## Steuerung: absolut zuverlässig und besser als erwartet

Ph. Schmidlin hätte gerne eine Heidenhain-Steuerung gehabt, auf denen er bei der Reiden Technik AG Schulungen gegeben hat.

Das ist bei einer japanischen Matsuura natürlich Wunschdenken, was aber nicht unbedingt schlecht sein muss. Statt Heidenhain tut eine Fanuc 30i ihren Dienst, und die ist besser zu handhaben als erwartet. Vor allem in Sachen Zuverlässigkeit besticht die Steuerung. Die Verfügbarkeit der Matsuura liegt derzeit bei 98%. Was nach Ph. Schmidlin ebenfalls überzeugt, sind die Zyklen: «Die Maschine hat sehr gute Zyklen drauf, wie z.B. der Planfräszyklus mit Schlichtaufmass als auch die Taschenbearbeitungszyklen.»

Zu guter Letzt gab es auch noch ehrliche Worte zum Thema Service: «Der Service ist wirklich gut. Selbst wenn man nur eine Frage hat, Newemag hat einen guten Draht zu uns. Sie sind kompetent und wissen, worum es geht. Wenn ich morgens anrufe, sind sie mittags da», sagt abschliessend J. Schmidlin. <<

Autor

Matthias Böhm, Chefredaktor SMM

Information

Newemag

Erlenstrasse 2, 6343 Rotkreuz

Tel. 041 798 31 00

Fax 041 790 10 54

info@newemag.ch

www.newemag.ch

Anwender

Schmidlin Mechanik AG

Stöckenstrasse 6a, 6221 Rickenbach LU

Tel. 041 930 17 72

Fax 041 930 37 72

josef\_schmidlin@bluewin.ch

Bilder: Böhm