

Der glänzende Abschluss

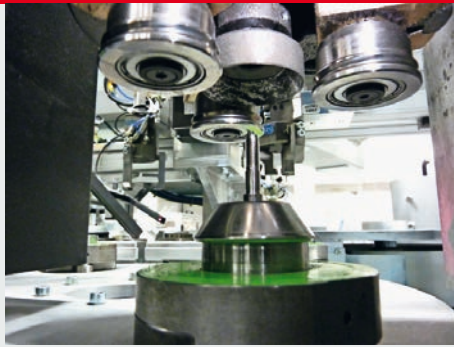


Umformprozess fixiert Zerspanungsteile: Das Mixmesser im Thermomix von Vorwerk vereint die Stützscheibe und die geschliffenen Klingen mit der aufgeschraubten und im Taumelverfahren fixierten M6-Mutter. Die in zwei Sekunden gebördelte Blechkappe macht die Konstruktion lebensmittelkonform und spülmaschinenfest.

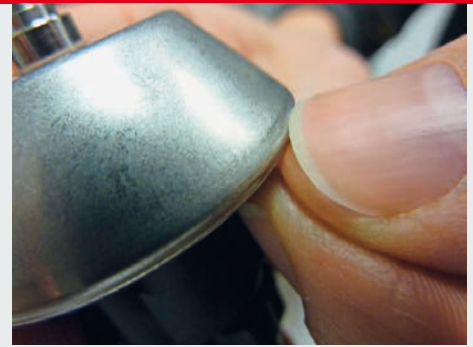




Gute Zusammenarbeit: Dirk Höhne und Thomas Kappel (r.) sind mit den Standzeiten des Bördelwerkzeugs mehr als zufrieden. Über 2 Millionen Mixmesser wurden bisher mit dem kleinen Umformvorgang formschlüssig fixiert.



Zum Bördeln reichen kleine Prozesskräfte: Theoretisch sind bei Öl- oder Emulsionsschmierung Walzgeschwindigkeiten bis 50 m/min und Vorschübe bis 0,5 mm pro Umdrehung möglich. Vorwerk bördelt aber trocken bei 300 min⁻¹.



Kein entgraten, keine Nacharbeit: Der Bördelprozess schafft 100%igen Formschluss – bei perfekter Oberflächengüte.

von HARALD KLIEBER Was haben Bördelwerkzeuge mit der Zerspanung zutun? „Relativ viel“, sagt Thomas Kappel, der als Entwicklungsleiter bei der Baublies AG in Renningen bei Stuttgart schon viele Anwendungen bis in den Serieneinsatz begleitet hat. „Der überwiegende Teil unserer Rollier- und Bördel-Werkzeuge läuft auf Dreh- und Fräsmaschinen. Als Werkzeug eingewechselt, lassen sich damit schnell Oberflächengüten bis Rz<1µm oder eben Drehteile kraft- und energiesparend und dennoch sehr präzise umformen.“ Wie gut das funktioniert, unterstreicht Dirk Höhne, Produktverantwortlicher für das Mixmesser im Thermomix, dem Flaggschiff des Wuppertaler Hausgeräteherstellers Vorwerk.

Vorwerk kennt jeder. Vor allem die Kobold-Staubsauger. Der Kobold kann heute gleichzeitig nass wischen und saugen, den Saugroboter steuert eine App. Nicht weniger Elektronik steckt in den Akku- und Fenstersaugern oder dem erst 2015 speziell für die Hausfrau auf den Markt gebrachten Akku-Werkzeugset Twercs. Aber nicht nur die Raumpflege - Produktpalette hat Vorwerk komplett digitalisiert und damit neu erfunden.

Umsatzstärkstes Produkt von Vorwerk ist mittlerweile der Thermomix. Es handelt sich dabei um diese sagenumwobene Küchenmaschine, mit der auch Hobbyköche feinste Gerichte zubereiten können. Dafür hat Vorwerk das aktuelle Modell, den 2014 gelaunchten TM5, mit zeitgemäßer Elektronik aufgerüstet: Via Touchscreen, WLAN und Rezept-Chip werden Laien und die mittlerweile millionenstarke Thermomix-Fan-Gemeinde begleitet beim täglichen Mixen, Mahlen, Kneten, Kochen, Dampfgaren, Wiegen, Emulgieren. Jeder Schritt, jede Zutat wird digital vorgeschrieben und quittiert. Wie gut der Thermomix ist - vor allem die Qualität und Leistungsfähigkeit seiner Antriebs Elemente - lässt beispielsweise die Messerdrehzahl von rund 10.000 Umdrehungen pro Minute oder das beim Teigkneten entscheidende Drehmoment von 3 Nm erahnen. „Der TM5 ist das einzige Gerät, soweit wir wissen, das in ein paar Sekunden aus Zucker feinsten Puderzucker herstellt“.

Material umformen, glätten, verfestigen

So einfach wie die Bedienung ohne großen Umbau, lässt sich der TM5 aber auch reinigen. Vieles ist spülmaschinenfest, so auch das Herzstück, das Mixmesser“, be-

Industriesoftware von A bis Z

EVO
Informationssysteme
www.evo-solutions.com
E-Mail: Info@evo-solutions.com
Telefon: 0700 / 386633423



Der Thermomix im Schnitt: Vorwerk verbaut nur hochwertigste Komponenten. Die für die Lebensdauer und Handhabung entscheidenden Bauteile werden im Wuppertaler Stammwerk produziert. Das Mixmesser ist das Herzstück. Es bringt Drehmoment und Drehzahl an die Lebensmittel.

tont der Produktverantwortliche aus dem Engineering Motorenwerk, Dirk Höhne, und deutet damit auch die konstruktiven Feinheiten des Thermomix an, dessen 5te Generation seit 2014 bereits über 2 Mio. Mal verkauft wurde. „Das Vorgängermodell hatte ein Mixmesser, das rund um das Kugellager nicht aus einzelnen Kunststoffteilen montiert war. Das Kugellager war noch komplett umspritzt mit Kunststoff, was etwas mehr Geräusch verursachte und auch aufwändiger zu produzieren war“, erklärt Dirk Höhne die Gründe für eine Neukonstruktion. Qualität und Kosten standen im Fokus. Ein entscheidendes Detail sollte eine Edelstahl-Blechcappe sein, die das Mixmesser später im Kontakt mit den Lebensmitteln neutralisiert und in der Spülmaschine vor allem das Innenleben schützt. Bloß wie lässt sich so eine Edelstahlcappe befestigen? „Letztlich sind wir im Dezember 2012 auf den Bördelprozess von Baublies gestoßen, mit dem wir das Blech passend verformen, und zugleich die notwendige Oberflächengüte herstellen konnten“, erklärt Dirk Höhne die Hintergründe.

Form- und kraftschlüssig Drehteile profilieren

Mittlerweile hat die Baublies AG ein großes Programm von Werkzeugen zur Optimierung metallischer Oberflächen: vom Ein- und Mehrrollenwerkzeug über Diamant-Glättwerkzeuge bis zum Umform- und Sonderwerkzeug. „Das Bördeln hat Baublies eigentlich schon immer gemacht, wie die Rollier-Technologie, also seit fast 50 Jahren. Aktiv zeigen wir das Bördeln im Katalog und auf unserer Homepage seit etwa 10 Jahren. Und das hat sich gelohnt“, erzählt Entwicklungsleiter Thomas Kappel. Vor allem auf Werkzeugmaschinen würden die Rollier- und Bördelwerkzeuge eingesetzt. „Der überwiegende Teil unserer Rollier- und Bördel-Werkzeuge laufen auf Dreh- und Fräsmaschinen. Als Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin eingewechselt, lassen sich damit schnell Oberflächengüten bis $Rz < 1\mu m$ oder eben rohrförmige Werkstücke kraft- und energiesparend und dennoch sehr präzise umformen.“ Es geht aber auch ganz einfach, versichert Thomas Kappel. Nötig sei lediglich eine Ständerbohrmaschine, die das Bördelwerkzeug auf das Blech oder Rohr bewegt, und dann am Umfang nach Wunsch umformt. Alternativ bietet die Baublies AG neben dem Bördeln auch das Aufweiten, Einwalzen sowie Außen- und Innensicken an, mit dem Drehteile samt Komponenten nicht nur profiliert, sondern auch form- und kraftschlüssig 100%ig verbunden werden können.

Originalrollen laufen seit 2 Jahren

Alles andere als „Standard“ waren die Vorgaben von Vorwerk. „Die kleine Edelstahlcappe muss filigran verformt werden. Die Aufgabe war, den Umfang von rund 45 auf 43 mm Durchmesser zu reduzieren – ohne dabei deutliche Spuren zu hinterlassen. Der Prozess sollte in unserer Montageanlage laufen, die mit einer Taktzeit von gut 8 Sekunden läuft. Und das Werkzeug sollte schon einige Zeit wartungsfrei laufen, also nicht nur 1.000, eher 1 Million Teile fertigen können“, skizziert Dirk Höhne die Rahmenbedingungen. „Das waren große Stückzahl-



Vollautomatische Fertigung: Vorwerk montiert das Mixmesser auf der Montageanlage komplett. Der Bördelprozess wird von einer Suhner-Frässpindel angetrieben.



Feiner Hartdrehen

CBN ISO-Wendeschnidplatten:

- Für jede Aufgabe die richtige Sorte
- Extreme Standzeiten

PKD ISO-Wendeschnidplatten:

- Feinste Oberflächen bei langer Standzeit
- Auch mit Spanformgeometrie

Sumitomo Electric Hartmetall GmbH
 Telefon: 02154-49 92 0
 D-47877 Willich
 sumitomotool.com

anforderungen und zudem sehr feine Umformprozesse, die auf relativ nachgiebigem Material mit relativ großen Toleranzen ausgeführt werden sollten“, erinnert sich Thomas Kappel. Erschwerend durfte zudem kein Schmierstoff verwendet werden. „Uns war klar, für diese trockene Umformung mussten wir natürlich gutes Material einsetzen. Für solche Fälle nehmen wir für unsere Umformrollen wärmebehandelten Werkzeugstahl, der letztlich unsere Erwartungen voll erfüllt hat“, berichtet Thomas Kappel. Die Baublies AG hat das Werkzeug und den Prozess in nur drei Monaten entwickelt, realisiert und an den Sondermaschinenbauer geliefert. Die Anlage wurde im Januar 2014 in Betrieb genommen. „Das Werkzeug von Baublies hat unsere Vorgaben voll erfüllt. Wir verfügen zwar über einen zweiten Werkzeugsatz, die Anlage läuft aber seit gut zwei Jahren immer noch mit den Originalrollen – die auf den Blechkappen nach wie vor keine Spuren, sondern nur eine wunderschöne, graufreie Rundung hinterlassen – perfekt für ein hochwertiges Haushaltsgerät“, schmunzelt Dirk Höhne.

Pressprozess bräuchte 10 Mal höhere Kräfte

In der rund 10 m langen Montageanlage von ATS wird das Bördelwerkzeug von einer Suhner-Frässpindel (Typ Powermaster mit 500 min⁻¹) über eine VDI40-Werkzeugaufnahme angetrieben. „Sie können das Bördelwerkzeug theoretisch mit bis zu 600 Umdrehungen pro Minute fahren und dabei 5/10 pro Umdrehung zustellen. Hier bei Vorwerk reichen aber 300 Umdrehungen. Und trotzdem dauert der eigentliche Umformprozess gerade mal zwei Sekunden“, unterstreicht Thomas Kappel die Effizienz seines Werkzeugs. Dabei sind die Rollen nur punktuell am Blech im Einsatz, erlauben so niedrige Drehzahlen und niedrige axiale Kräfte. „Wenn Sie so einen Prozess mit einer Presse realisieren wollten, müssten Sie für das Stempeln eine rund 10 Mal höhere Kraft ansetzen“, was nach Erfahrung von Thomas Kappel die konstruktive Auslegung der Anlage natürlich in eine ganz andere Dimension führen würde. „Die Lösung mit der Blechkappe ist so einfach wie genial: Wir müssen weder clipsen noch kleben und konnten mit der Lösung von Baublies diese konstruktiv wie anwendungstechnisch kritische Stelle im Thermomix sehr schnell im Pflichtenheft abhaken. Die Blechkappe nimmt uns viel ab“, lobt Dirk Höhne den konstruktiv wohl kaum besser zu lösenden Form- und Kraftschluss mit einer winzigen Blechumformung. „Es ist tatsächlich der glänzende Abschluss für eine damit komplett gefügte Baugruppe“, betont Thomas Kappel. Das Geheimnis der Prozesseffizienz und Standfestigkeit liegt nach Angaben des Entwicklungsleiters vor allem in dem speziell auf das Drehteil angepassten Radienverlauf der drei Umformrollen. „Um Material und Rollengeometrie in Einklang zu bringen, brauchen Sie natürlich schon etwas Erfahrung – und einen Kunden, der Vertrauen hat und nicht nur einen möglichst günstigen Prozess haben möchte. Zusammen kann dann eine solche perfekte Lösung entstehen“, unterstreicht Thomas Kappel die gute, sehr zielorientierte Zusammenarbeit mit Vorwerk. ■

www.baublies.com