

# Werkstückspannung aus einem Guss

WOLFGANG KLINGAUF

Wer Prototypen und Kleinserien zerspanend herstellt, weiß ein Lied davon zu singen, wie aufwändig freigeformte Bauteile gespannt werden müssen. Witte, Bleckede, bietet mit dem Gieß-Spannsystem ›Weiguss‹ eine kostengünstige und einfach zu handhabende Alternative, die ihre Stärke besonders im Verbund mit einer preiswerten CAD/CAM-CNC-Maschine als Komplettset entfaltet.

■ Solidtec ist ein kleines Dienstleistungs-Unternehmen in Dieburg mit 25 Mitarbeitern, das sich dem Rapid Prototyping und Tooling, Prototypenspritzguss sowie der Vor- und Kleinserienfertigung verschrieben hat. Der Geschäftsführer, Thomas Rößner (Bild 1), kommt ursprünglich aus dem Bereich der Stereolithografie. Doch bei vielen seiner Bauteile – vor allem im Werkzeugbau – helfen keine generativen Verfahren, da muss gefräst werden. Da Solidtec keine vollautomatisierten Bearbeitungszentren zur Mehrseitenbearbeitung zu Verfügung stehen, müssen die Bauteile meist beidseitig gespannt werden. Bei komplexen Teilen ist das mit herkömmlichen Mitteln ein schwieriges, zeit-



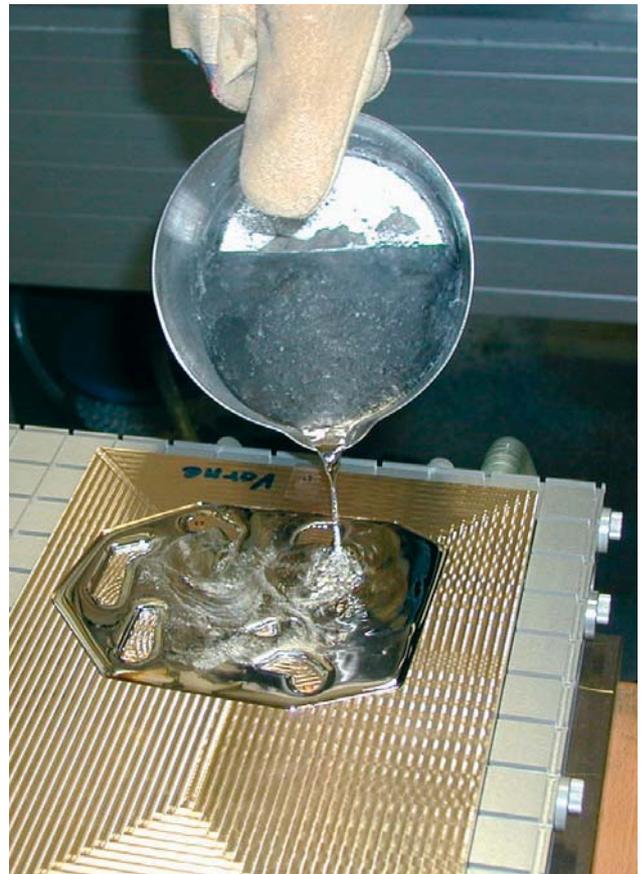
**1** Thomas Rößner: »Mit dem ›Weiguss‹-Verfahren haben wir gegenüber konventionellem Spannen 80 Prozent der Herstellungszeit eingespart«

und kostenintensives Unterfangen.

Das von Witte Gerätebau, Bleckede, angebotene ›Weiguss‹-Gieß-Spannverfahren (Bild 2), das Solidtec seit rund einem Jahr einsetzt, löst dieses Problem: »Mit Weiguss haben wir die Möglichkeit, auch sphärische Werkstücke ohne spezielle Spannvorrichtungen zu bearbeiten.« Inzwischen verwendet man bei Solidtec dieses Verfahren nicht nur für die Prototypenteile mit komplizierter Bauform, die von allen Seiten bearbeitet werden müssen, sondern auch für kleine Serien. Rößner gibt ein Beispiel: »Kürzlich mussten wir ein Spritzgießwerkzeug für einen Sonnensensor bauen. Darin stecken acht kleine Kipphebel (Bild 3). Die haben wir auch mit dem Weiguss-Verfahren gespannt und fertig gefräst. Dadurch konnten wir gegenüber konventionellem Spannen 80 Prozent der Herstellungszeit einsparen.«

## Durch das Abkühlen werden die eigentlichen Spannkräfte erzeugt

Das Verfahren ist unkompliziert. Zunächst wird das zu bearbeitende Halbzeug wie bisher gewohnt – beispielsweise auf einer Vakuumplatte – aufgespannt und sinnvollerweise durch Stifte auf der Vakuumplatte positioniert. Im Fall der Kipphebel



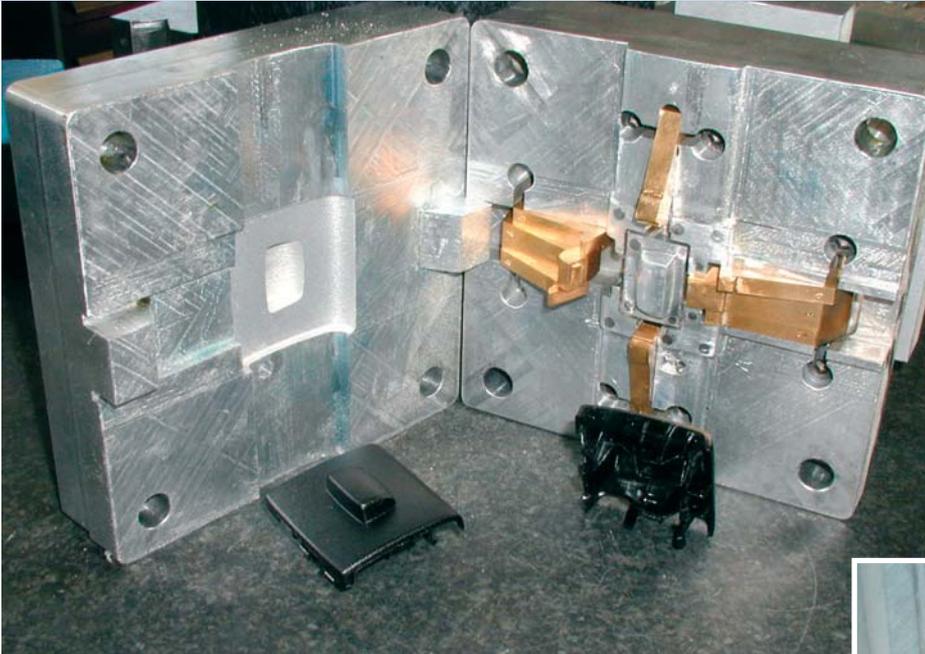
**2** Die Weiguss-Gieß-Spanntechnik: Das einseitig bearbeitete Werkstück wird vor der Rückseitenbearbeitung mit einer speziellen Legierung ausgegossen

werden die acht Teile bearbeitet, jedoch ohne das Rohmaterial an einer Stelle durchzufräsen (Bild 4). Um die gefrästen Kipphebel herum muss ein Rand stehen bleiben. Anschließend wird das ausgefräs-

## i ANWENDER

Solidtec Entwicklungsbüro  
Dipl.-Ing. Torsten Kurenbach e.K.,  
64807 Dieburg,  
Tel. 0 60 71/92 29-0,  
Fax 0 60 71/92 29-11,  
[www.solidtec.de](http://www.solidtec.de)

Bilder: Witte



**3** Spritzgießwerkzeug für Sonnensensoren: Hier werden die acht Kipphebel eingebaut

te Formteil mit der auf über 70 Grad Celsius erhitzt und dadurch flüssigen Weiguss-Speziallegierung ausgegossen. Das geschieht am besten im aufgespannten Zustand, um Verzug durch die Wärmeeinwirkung zu vermeiden. Durch das Ausgießen wird die Vorderseite sozusagen versiegelt, sodass sie sich nach dem Erkalten überfräsen lässt. Somit entsteht eine glatte Oberfläche, die nach dem Drehen der Formplatte um die X-Achse erneut ohne Probleme vakuumgespannt werden kann. Die erstarrte Legierung umspannt die zur Hälfte bearbeiteten Kipphebel fest. Jetzt lässt sich die Rückseite der Bauteile problemlos fräsen – ohne zu rattern oder zu vibrieren. Um die Kipphebel aus der Legierung zu lösen, wird die Formplatte in ein Wasserbad gelegt. Bei 70 Grad Celsius

beginnt die Legierung wieder zu schmel-

zen und gibt die gefrästen Bauteile frei. Mit einem Pinsel werden die Kipphebel von den letzten Legierungsresten befreit. So einfach, wie es klingt, ist es auch. Der Trick am Weiguss-Gieß-Spannverfahren liegt in der Legierung. Das Wichtigste: Sie schrumpft nicht beim Abkühlen, sondern dehnt sich um etwa 0,64 Prozent aus. Dadurch werden die eigentlichen Spannkkräfte erzeugt. Außerdem ist sie fest genug, um die Bauteile sicher zu halten, dabei

**4** Zunächst werden aus der Formplatte die Kipphebel-Vorderseiten gefräst



gut zerspanbar und niedrigschmelzend. Solidtec hat damit durchweg positive Erfahrungen gemacht: »Ähnliche Zeiteinsparungen wie bei den Kipphebeln konnten wir in vielen anderen Fällen realisieren. Was den Bauteil-Werkstoff anbelangt, ist Weiguss sehr flexibel. Wir haben damit Werkstücke aus den unterschiedlichsten Materialien gespannt – Werkzeugstahl, Aluminium, Kupfer, sogar Kunststoffe.«

**Die Legierung lässt sich beliebig oft wiederverwenden**

Die Kosten für das eigentliche Spannverfahren sind gering. Der Anwender ▶▶

braucht eine Heizplatte, einen Topf, einen Wasserbehälter und natürlich die Weiguss-Legierung. Diese gibt es beim Spann-Spezialisten Witte in 5-kg-Gebinden für ein paar hundert Euro. 5 kg reichen eine ganze Weile, denn der Verbrauch ist recht gering. Abgesehen von den bei der Rückseitenbearbeitung erzeugten Spänen lässt sie sich beliebig oft wiederverwenden. Im Vergleich zu gezielt konstruierten und gefertigten Spannvorrichtungen sind die finanziellen Aufwendungen eine Kleinigkeit. Und bei der Kleinserienfertigung lässt sich durch geringeren Umspannaufwand zusätzlich sparen: Die Rückseitenbearbeitung läuft mannos über Nacht.

Thomas Rößner betrachtet das Weiguss-Gieß-Spannverfahren als ideale Ergänzung zu seiner Prozesskette, die bei einem preisgünstigen CAD/CAM-System beginnt und über relativ einfache 3D-Fräsmaschinen hin zu Prototypen und Kleinserien führt, deren Preis für seine Kunden erschwinglich ist. Schließlich muss man nicht für alle zu fertigenden Bauteile mit Kanonen auf Spatzen schießen.

Darin ist er sich mit Christoph Stark, Geschäftsführer der i-mes GmbH, Eiterfeld, einig. Dieses Unternehmen gehört zur isel-Gruppe, die sich Anfang des Jahres gebildet hat. Zur Gruppe gehören weiterhin



**5 Ideale Partnerschaft:**  
Zur CNC-Maschine

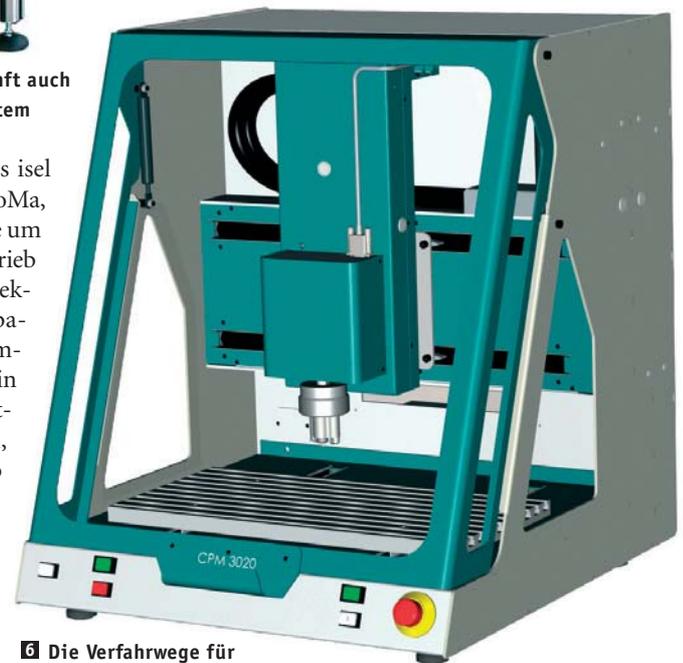
»GFM 4433« von i-mes gehört die Software »isy-CAD/CAM« und in Zukunft auch das Weiguss-Gieß-Spannsystem

die Unternehmen namens isel automation, Systro und ProMa, das sich in der Hauptsache um die Fertigung und den Vertrieb einzelner mechanischer, elektronischer und softwarebasierter Komponenten kümmert. Die i-mes GmbH ist in der isel-Gruppe für die Entwicklung, die Produktion, den weltweiten Vertrieb sowie den Service von CNC-Komplettsystemen verantwortlich. Neben den Anlagen zum Wasserstrahl- und Laserschneiden bestreitet die Zerspanungstechnik mit Abstand den größten Teil des Geschäfts.

Christoph Stark erklärt: »Wir setzen auf unterschiedlich umfangreiche und modulare Systemlösungen, die den jeweiligen Anwendungsfall kostenoptimal lösen. Unsere kleinen und großen Anlagen kommen vor allem im Bereich Formen-, Modell- und Prototypenbau zum Einsatz. Die CNC-gesteuerten und bis zu fünffachen Fräsmaschinen bekommen die besonders leistungsfähige Konstruktions- und Programmiersoftware isy-CAD/CAM 3.0 zur

Seite gestellt. Außerdem ist zu diesen Maschinen ein 3D-Laser-Digitalisierungspaket erhältlich, das die Anwendungsgebiete im Form-, Modell- und Prototypenbau optimal ergänzt.«

Auch die Mitarbeiter von Solidtec haben bereits Erfahrungen mit dem CNC-Gesamtpaket von i-mes gesammelt. Sie schätzen daran vor allem das besonders gute Zusammenspiel der Komponenten im Gesamtsystem: »Das »isy-CAD/CAM«-System – entwickelt von der Firma Schott-Systeme – und die CNC-Maschine GFM 4433 (Bild 5) von i-mes sind perfekt aufeinander abgestimmt. Mit dem Weiguss-Gieß-Spannsystem auf der Bearbeitungsmaschine haben wir dazu das passende Spannsystem.« Auch Christoph Stark ist davon überzeugt, dass Weiguss optimal zu seinen Maschinen passt: »Wir werden Weiguss in Zukunft zusammen mit unseren CNC-Systemen anbieten. Es ist effektiv und kostengünstig und passt insofern bestens in unser Umfeld. Mit un-



**6 Die Verfahrenswege für die kleine »CPM«-Baureihe von i-mes reichen von 200 x 180 mm bis 400 x 300 mm**

seren kleinen CNC-Maschinen der Serie »CPM/GFM« (Bild 6), mit dem bewährten isy-CAD/CAM und dem Weiguss-Gieß-Spannsystem von Witte sind wir in der Lage, ein Gesamtpaket zu schnüren, das für einen Preis von weit unter 10 000 Euro zu haben ist.«

Dipl.-Ing. Wolfgang Klingauf ist freier Fachjournalist in Augsburg; wolfgang.klingauf@kk-pr.de

**i HERSTELLER**

Das 1969 gegründete Unternehmen Horst Witte Gerätebau beschäftigt heute etwa 160 Mitarbeiter, darunter 20 Auszubildende, und ist unter anderem auf die Entwicklung und Fertigung unterschiedlicher Werkstückspannsysteme spezialisiert. Die Präzisionsbearbeitung großer Werkstücke aus hochfesten Aluminium-Legierungen zählt ebenso zum Leistungsprogramm wie die Auftragsfertigung für Luft- und Raumfahrt oder Medizintechnik. Witte gilt als Marktführer in den Bereichen »Flexible Vorrichtungssysteme« (Alufix) und Vakuumspanntechnik. In der hauseigenen Konstruktions- und Entwicklungsabteilung werden ständig Produkterweiterungen und neue Lösungen erarbeitet, sodass mittlerweile mehr als 80 Schutzrechte auf die Neuentwicklungen von Witte erteilt wurden.

Horst Witte Gerätebau, 21354 Bleckede,  
Tel. 0 58 54/89-0, Fax 0 58 54/89-40,  
www.horst-witte.de