



Schneller zum Serienbauteil

Bis zur Abnahme eines hochpräzisen Spritzgießwerkzeugs sind meist mehrere Korrekturvorgänge nötig. Hachtel setzt für Soll-Ist-Vergleiche auf die Computertomografie und spart dadurch Zeit und Geld.

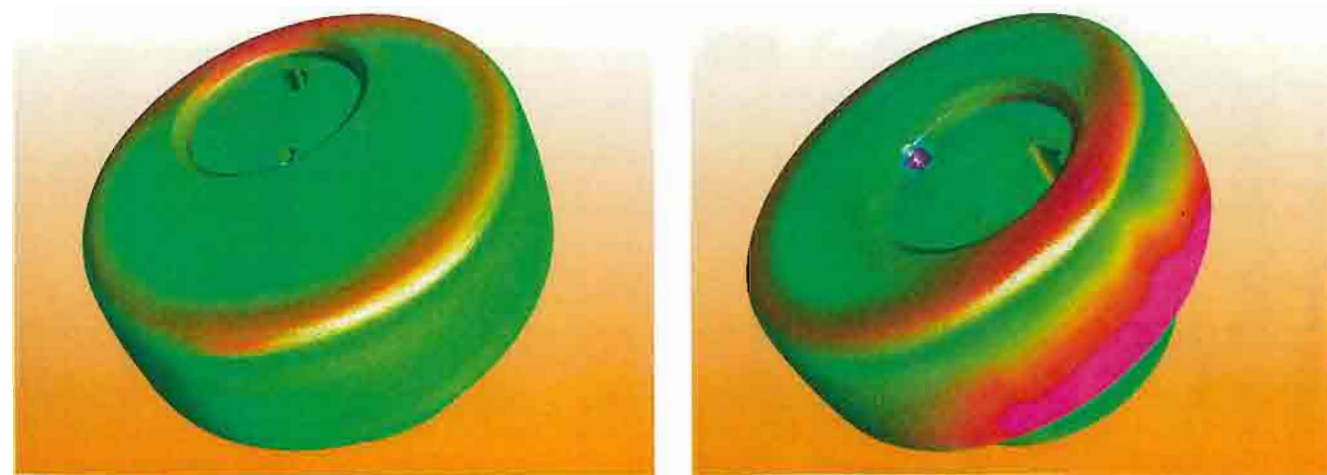
MODERNE technische Kunststoffe und ein Werkzeugbau auf höchstem Niveau erlauben die Herstellung komplexer, multifunktionaler Spritzgießbauteile. Der besondere Unterschied zu anderen Werkstoffen und Herstellungsverfahren besteht darin, dass die Teile in einem Arbeitsgang entstehen – auf der Spritzgießmaschine. Alle Bauteilmerkmale müssen demzufolge auf Antrieb »i.O.« sein, wie der Qualitätsfachmann sagt. Dafür ist in der Hauptsache das Spritzgießwerkzeug verantwortlich. Um ein i.O.-Teil zu erhalten, genügt es nicht,

ein 1:1-Abbild der Konstruktion in die Formhälften zu fräsen. Kunststoff unterliegt Schwindung und Verzug.

Die Kunst des Werkzeugbaus

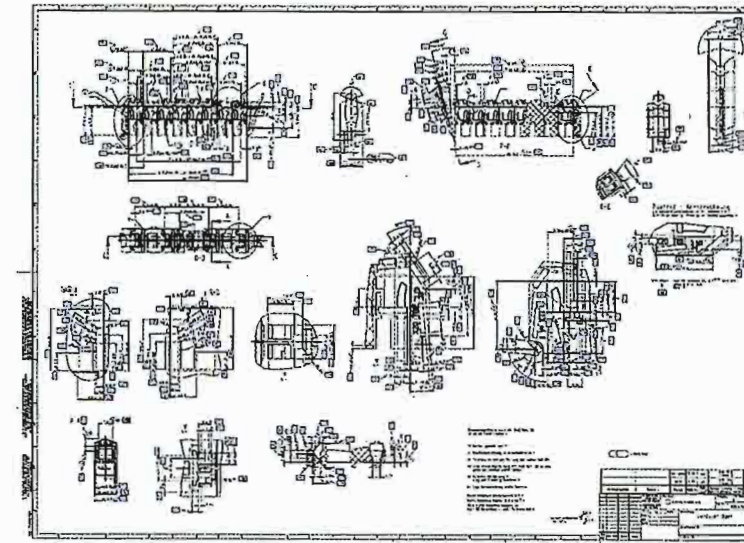
Die Kunst der Werkzeugbauer besteht darin, die Eigenschaften des Materials bei der Ausarbeitung der Kontur zu berücksichtigen. Der Fachmann spricht von »Vorhalten« des Formwerkzeugs. Zwar stehen heute Softwarelösungen zur Verfügung, die das Verhalten der Kunststoffschmelze simulieren, doch die Ergebnisse sind immer nur eine Näherung. Ein Werkzeug

bedarf stets der Korrektur, in der Regel sind mehrere Korrekturschleifen erforderlich. Nach jeder Überarbeitung gelangen die Probespritzlinge erneut auf den Messtisch. Dabei werden umfangreiche Protokolle erstellt, oft mit Hunderten von Maßen, die der Qualitätstechniker mit der Zeichnung vergleichen muss. Andreas Kleinfeld, Vertriebsleiter beim Spritzgusspezialisten F. & G. Hachtel in Aalen, kennt die Prozedur nur zu gut: »Wir haben auf der einen Seite eine Zeichnung, auf der anderen ein langes Messprotokoll. Die Maße müssen

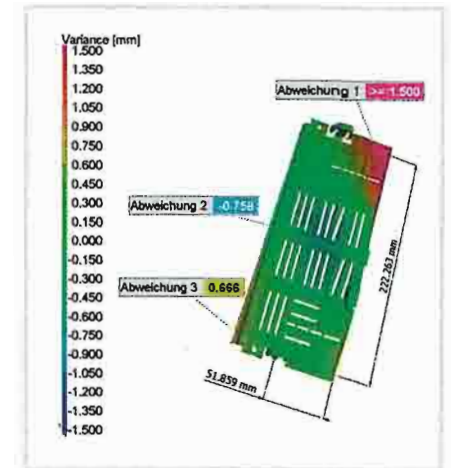


Eine Kunststoffkappe im Soll-Ist-Vergleich: Die Experten sehen sofort, wo das Werkzeug zu korrigieren ist.

Bild: Fotolia/ekostov



Alt versus neu: Die Zeichnung mit ihren vielen markierten Maßen verwirrt. Der Soll-Ist-Vergleich mit der CT-Software schafft Klarheit per Farbskala. Ein Mausklick zeigt die Maßabweichungen an jeder Stelle an.



gedanklich von einem Dokument auf das andere übertragen werden.« Ein Denken um drei Ecken. Die Experten bei Hachtel sehen diese Vorgehensweise inzwischen als veraltet an. So manche Bemaßung fußt noch auf der Messtechnik der 70er- und 80er-Jahre, als man jede Programmzeile für die Fertigungsmaschinen selbst schreiben musste. Insofern sind viele Zeichnungen mit Maßen überladen. Typisch sind auch »Angsttoleranzen«. Nach dem Motto »Lieber zu eng als zu weit« werden Forderungen in die Zeichnung eingetragen, die sich mit den vorhandenen Messmitteln oft nicht nachprüfen lassen. Die Krux dabei: Was in der Zeichnung steht, gilt als unantastbar, und sei es noch so belanglos. Die Messprotokolle fallen entsprechend umfangreich aus. Ein unnötiger Zeit-

Bilder: Hachtel

und Kostenaufwand für Fertigung und Qualitätssicherung.

Gebündeltes Know-how

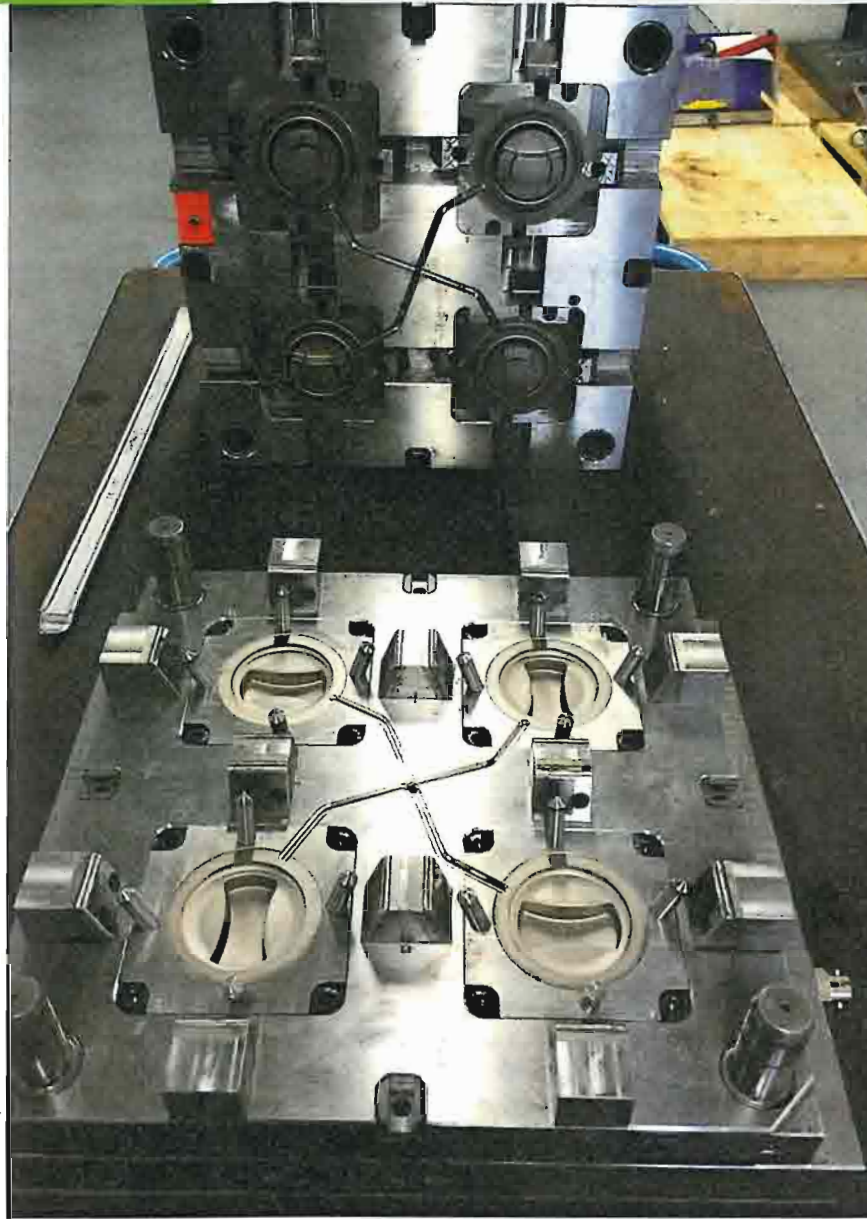
Die Aalener bündeln sämtliches Know-how rund um die Herstellung von Spritzgießteilen. Hachtel produziert Bauteile auf eigenen Spritzgießmaschinen, konstruiert und fertigt die Werkzeuge dafür selbst und hat auch die Qualitätssicherung im eigenen Haus. In Sachen QS stellte das Unternehmen bereits vor sieben Jahren die Weichen in Richtung Computertomografie (CT). Die CT ist für Kunststoff eine ideale Technologie, denn die Durchdringung der Röntgenstrahlen ist aufgrund der geringen Materialdichte unproblematisch. Das Ergebnis sind Voxelmuster – wie die 3D-Modelle in der CT-Welt heißen – mit klar erkenn-

i UNTERNEHMEN
 F. & G. Hachtel GmbH & Co. KG
 Tel. +49 7361 3704-33
 www.fg-hachtel.com

baren Konturen. Die Analysen sind genau, der Zeitaufwand ist gering. Inzwischen sind zwei Computertomografen für unterschiedliche Bauteilgrößen und Anforderungen in Betrieb. Konventionelle Qualitätstechniken kommen kaum noch zum Einsatz. Das hat sich herumgesprochen. Die Aalener nutzen die neue Technik nicht nur für den eigenen Bedarf, sie bieten auch CT-Dienstleistungen an. Etwa 80 Prozent der Bauteile auf den Scannertischen kommen inzwischen von externen Auftraggebern. »Indem eigene Erfahrungen aus der Bauteilherstellung und Werkzeugkonstruktion bei uns einfließen, gewinnt unsere Dienstleistung an Qualität«, betont Andreas Kleinfeld. »Wir machen nicht nur Qualitätsuntersuchungen, wir beraten unsere Kunden bei Bedarf auch bei der Produktkonstruktion.« Wichtig sei, dass man die CT nicht nur wie eine klassische Messmaschine einsetze, sondern ihre Möglichkeiten voll nutze. Und das beschreibt Kleinfeld bei der Schlüsselanwendung Werkzeugkorrektur so: »Wir verzichten auf die Erstellung von zeitraubenden Messprotokollen und arbeiten stattdessen mit Soll-Ist-Vergleichen.« Beim Soll-Ist-Vergleich werden das tomogra-



Andreas Kleinfeld: Der Vertriebsleiter von F. & G. Hachtel an der CT-Anlage.



Spritzgießwerkzeug: Zur Qualitätssicherung verwendet Hachtel die Computertomografie.

fierte Modell des Probespritzlings und die CAD-Daten des Bauteils übereinandergelegt. Dies geschieht mit der Software VG Studio Max von Volume Graphics. Ergebnis des Vergleichs ist ein Falschfarbenbild. Die Software färbt übereinstimmende Bauteilbereiche grün, abweichende blau und rot, je nachdem, ob die Abweichung im

Minus oder im Plus liegt. Dieses Ergebnis wird von Konstrukteur, Spritzgießer, Werkzeugbauer und Messtechniker gemeinsam diskutiert. »So finden wir die Lösung für die Werkzeugkorrektur schneller«, versichert der Vertriebsleiter. »Damit haben wir den Zustand des gesamten Bauteils vor Augen, nicht nur punktuelle Anga-

VG STUDIO MAX: IN ZWEI WELTEN ZU HAUSE

Die CT-Analysesoftware VG Studio Max arbeitet außer mit Voxeldaten parallel auch mit CAD-Daten, ist also in beiden Welten zu Hause. Die Berechnungen bei Soll-Ist-Vergleichen basieren daher immer auf den Originaldaten beider 3D-Modelle, das System nimmt keine Konvertierungen vor.

Für Soll-Ist-Vergleiche steht dem Anwender eine Best-Fit-Funktion zur Verfügung, welche beide Datensätze in einer beliebigen Raumlage zur Deckung bringt. Auch Ist-Ist-Vergleiche mit mehreren CT-Modellen sind möglich. www.volumegraphics.com

ben.« Das Falschfarbenbild entlastet von der Zahlenflut der Messprotokolle. Und wenn man ein Maß wirklich wissen muss, zeigt die Software den Wert per Mausklick an. Kleinfeld weiter: »Mit dieser Methode genügt oft schon eine Korrekturschleife für die Werkzeugkorrektur. Früher waren bis zu vier, fünf oder mehr Korrekturen der Normalfall.« Weitere Vorteile: Das Probewerkstück braucht nicht zerstört werden, der Soll-Ist-Vergleich erfasst auch unzugängliche Konturen. Und noch ein Add-on: Das CT-Modell zeigt neben geometrischen Abweichungen auch Werkstofffehler wie Poren und Lunken.

Konsequenterweise plädiert Hachtel für eine CT-gemäße Konstruktion, ohne veraltete Bemaßungs- oder Ausrichtvorschriften. Die moderne Fertigungstechnik braucht sie nicht mehr. Die CAM-Programmierung erfolgt weitgehend automatisch und hochgenau. Die Definition so mancher Bezugs- respektive Ausrichtfläche ist ebenfalls überflüssig, denn die Analysesoftware ist in der Lage, CAD- und Voxeldatenmodell aufeinander zu fiten. CT-gemäße Konstruktionen sind demnach einfacher, transparenter und leicht verständlich.

Zeitersparnis: 50 Prozent

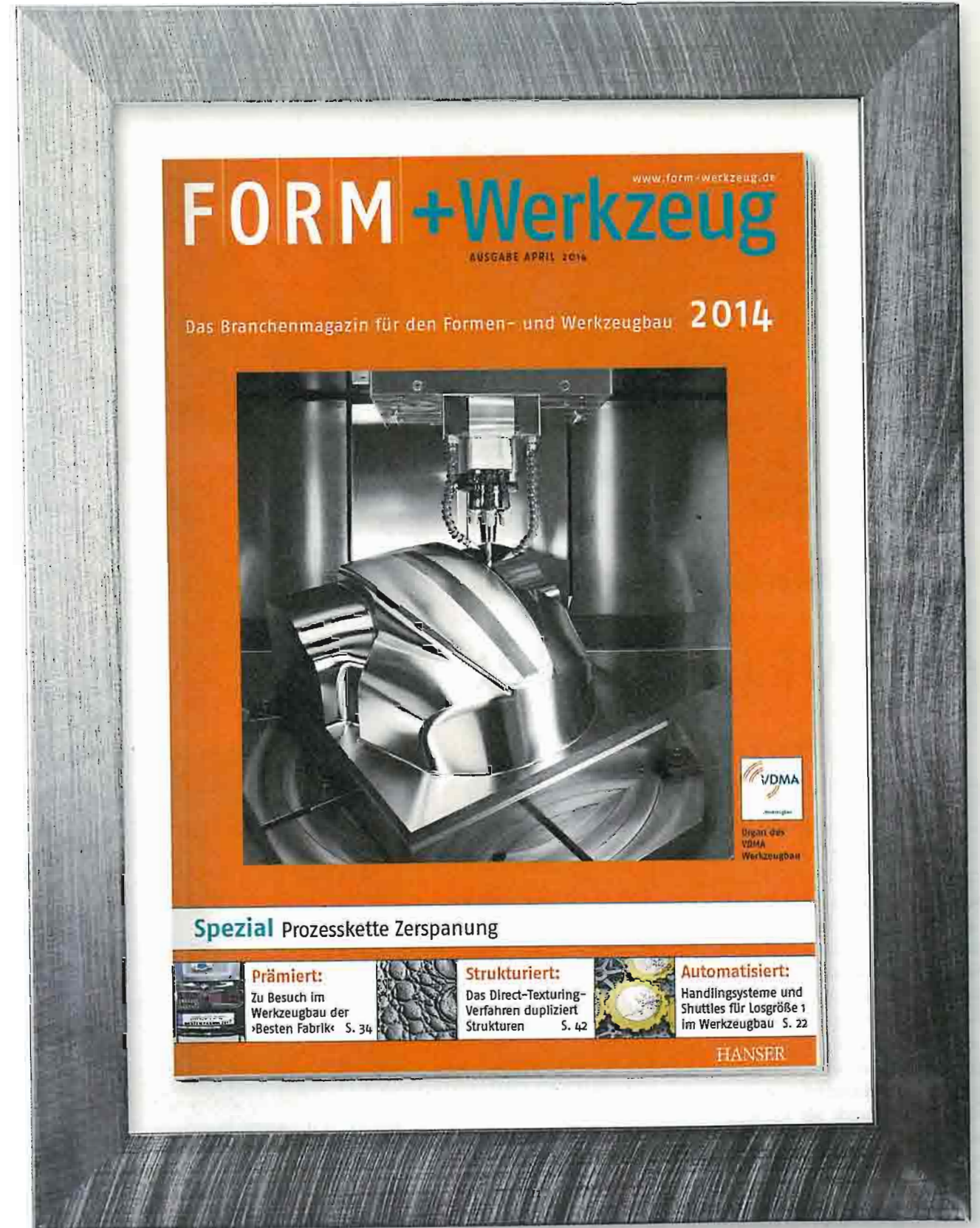
»Für die Werkzeugkorrektur sparen wir im Durchschnitt etwa 50 Prozent an Zeit«, fasst Andreas Kleinfeld zusammen. »Solche Ergebnisse führen zu Aha-Erlebnissen bei den Kunden, denn vielen sind die Möglichkeiten der CT noch nicht in vollem Umfang bekannt«.

»Messprotokolle machen nur noch Sinn, wenn die Werkzeugkorrektur abgeschlossen ist«, so das Fazit der Spritzgießexperten. Am Ende, wenn die Serienqualität erreicht ist, möchte der Kunde eine Dokumentation nach Vorschrift. Aber der Akzent liegt auf »am Ende«. Dass diese Freigabe-Messprotokolle zweckmäßigerweise auch auf Basis von CT-Daten erstellt werden, liegt auf der Hand. ■

RICHARD LÄPPLE

Die Dokumentnummer für diesen Beitrag unter www.form-werkzeug.de ist FW110865

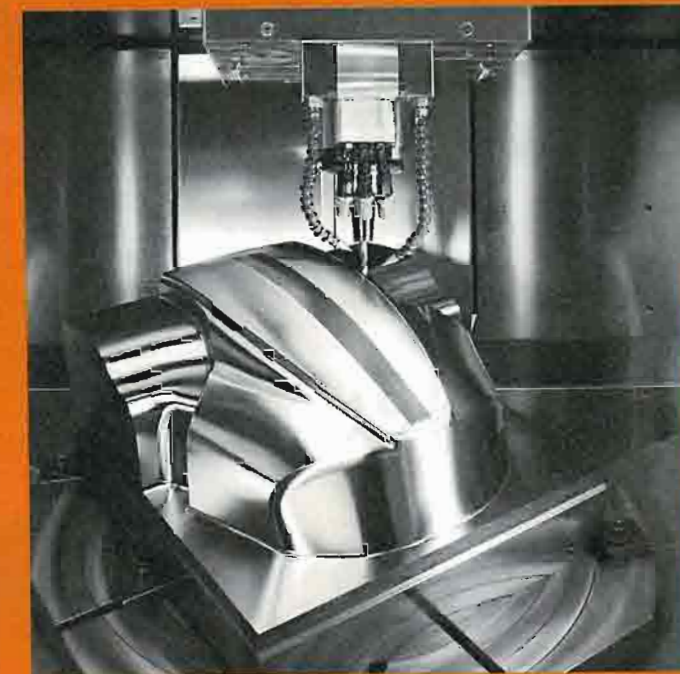
Bild: Hachtel



FORM+Werkzeug

AUSGABE APRIL 2014

Das Branchenmagazin für den Formen- und Werkzeugbau 2014



Spezial Prozesskette Zerspantung

- Prämiert:** Zu Besuch im Werkzeugbau der »Besten Fabrik« S. 34
- Strukturiert:** Das Direct-Texturing-Verfahren dupliziert Strukturen S. 42
- Automatisiert:** Handlingsysteme und Shuttles für Losgröße 1 im Werkzeugbau S. 22

HANSER