

## Prototypen aus Original-Kunststoffen

# In Serie aus der Puzzle-Form

Nur 880 Medizintechnik-Gehäuse aus Polystyrol sollten es sein. Die Kleinserie reichte für den gesamten Marktbedarf. Konstruiert und produziert wurde sie mit dem weiterentwickelten SPM-Verfahren: Das Space Puzzle Molding – ursprünglich für die Prototypenproduktion entwickelt – kommt jetzt auch für Kleinserien zum Einsatz.

Einen ganz besonderen Kunststoff hatten die Entwickler der Mechanik-Center GmbH in Erlangen, eine Siemens-Gesellschaft, für einen Computertomographen in Leichtbauweise vor Augen. Aus geschäumtem Polystyrol, mit Glas-Zusatz und US-Zulassung sollte das mehrteilige Rezeptorgehäuse „Auf-fahrtsschutz“ gefertigt werden. Die Gehäuse-Konstruktion aus einem Grundrahmen, zwei hälftigen Oberteilen, einer offenen Unterschale und diversen Einschub- und Einbauteilen war weitgehend festgelegt und per CAD vorgegeben.

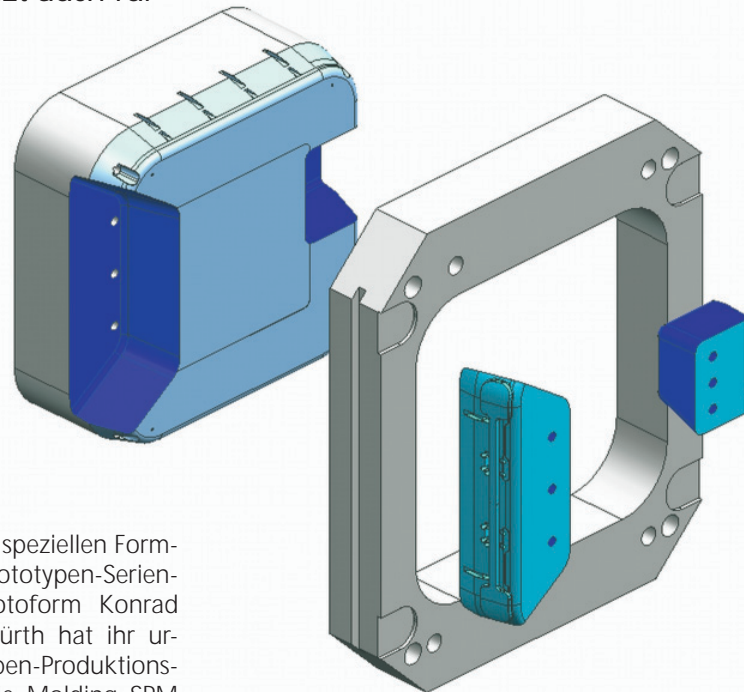
### Komplexe Teilegeometrien abbilden

Die hochwertigen Medizintechnik-Apparate, die unter anderem zur dreidimensionalen Abbildung in der Herzmedizin eingesetzt werden, sind keine Massenware: Der Marktbedarf an den Großgeräten ist schnell gedeckt, die Produktionsstückzahlen sind entsprechend niedrig. Kein Fall für eine Serie und Hochleistungs-Spritzgießwerkzeuge, kein Fall auch für einen „normalen“ Kunststoffverarbeiter.

Eine vorgegebene CAD-Konstruktion wurde per Unigraphics 3D-CAD in eine Konstruktion für das SPM-Spritzgießwerkzeug umgesetzt. (Bild: protoform/Hachmann)

Aber ein Fall für einen speziellen Formwerkzeugbau- und Prototypen-Serienproduzenten. Die Protoform Konrad Hofmann GmbH in Fürth hat ihr ursprüngliches Prototypen-Produktionsverfahren Space Puzzle Molding SPM für Kunststoffteile weiterentwickelt, so dass es auch ganze Kleinserien produzieren kann. SPM arbeitet mit vereinfachten Formwerkzeugen aus Aluminium und produziert damit in einer speziell ausgelegten und eingerichteten Kunststoffspritzerei.

Dem Material für das Rezeptorgehäuse wurden nicht nur Glasfasern, sondern auch wenige Procente eines Schäumungsmittels zugesetzt, um das Formfüllverhalten bei der Verarbeitung zu verbessern. Damit können vor allem die teilweise recht unterschiedlichen Wandstärken, Materialverdickungen, Übergänge, Verstärkungen und anderes gut, fast automatisch und ohne Nachdruck im Spritzgießprozess ausgeglichen werden.



Der Schäummittelzusatz erleichtert die Verarbeitung gerade bei komplexen Bauteilkonturen, wenn in der Kunststoffspritzerei sensibel und sorgfältig damit umgegangen wird. Dazu sind üblicherweise empirische Untersuchungen, Versuche und eine sorgfältige Registrierung der Spritzparameter nötig. Die Wandstärkenunterschiede der Bauteile spielen dann bei der Verarbeitung keine sehr große Rolle mehr – und der Spritzgießprozess ist einfacher zu bewältigen. Durch längere Kühlzeiten verlängern sich allerdings die Zykluszeiten. Auch wirkt das Material durch den Glas-Zusatz etwas poröser und die Oberfläche erscheint leicht „feinsan-



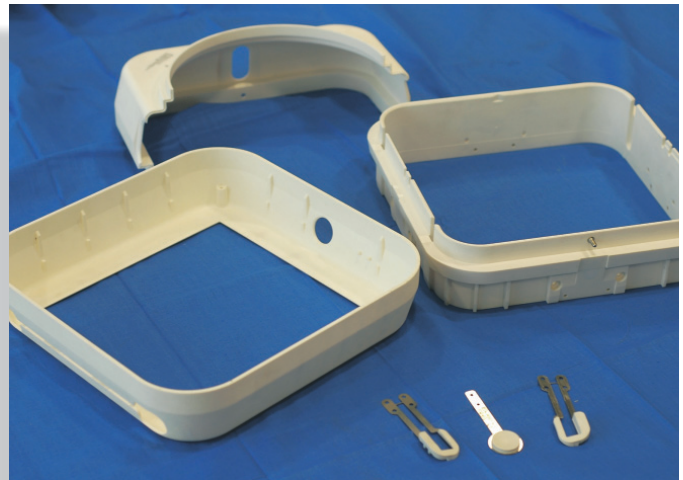
Wolfgang Trapp, freier Journalist, München

dig". Die Haptik wirkt dabei griffiger. Eine Hochglossoberfläche ist bei Teilen aus diesem Material nicht möglich. Im Falle des Rezeptorgehäuses war dies auch deshalb kein Nachteil, weil für das Endprodukt ohnehin eine Lackierung vorgesehen war.

Die ursprüngliche Konstruktion der Gehäuse-Baugruppe – zwei identische Oberschalen-Segmente, ein Rahmen, ein Unterteil und Kleinteile – wurde für den spritztechnischen Vorgang modifiziert, mit Entformschrägen versehen und im Hinblick auf den Spritzgießprozess produktionstechnisch optimiert. Sie konnte anschließend in ein Formwerkzeug nach dem SPM-Verfahren

Gehäuse (zwei halbe Oberteile, Rahmen und Unterschale) aus Polystyrol mit Glasfaser- und Schäumittelzusatz

(Bild: Trapp)



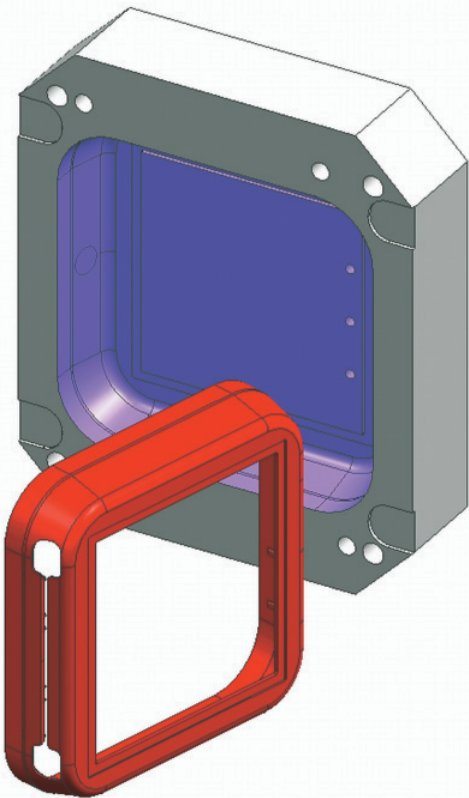
### Schnelle Formänderungen

Im Fall des „Auffahrschutzes“ waren drei Basis-Formwerkzeuge für den tragenden Gehäuserahmen, das schalenförmige Unterteil und ein weiteres für die symmetrisch-identischen Oberschalen-Hälften erforderlich. Die SPM-Formwerkzeuge sind schnell gefertigt, leicht modifizierbar und durch ihren vereinfachten Aufbau vergleichsweise kostengünstig. In der Spritzgießproduktion arbeiten sie zwar auf üblichen Maschinen, sie müssen aber, anders als Formwerkzeuge für die Serienproduktion, teilweise manuell und durch Demontage entformt werden.

Die Zykluszeiten für den Spritzvorgang lagen bei etwa 12 bis 15 min. Die benö-

tigten Gehäuse- und Interieurteile entstanden auf mehreren Maschinen parallel. Die komplette Serie, 880 Gehäuse-Baugruppen mit zusätzlichen Interieur-Teilen, wurde anschließend lackiert und einbaufähig an den Auftraggeber ausgeliefert.

Die wirtschaftliche Obergrenze für die „Serienproduktion“ liegt beim SPM-Verfahren bisher noch bei Kleinserien von 500 bis 1 000 Teilen. Für die Teilkosten gibt es Richtwerte, die beim 5- bis 10-fachen der Kosten für ein Massen- und Großserienteil liegen können. Dafür liefert das Verfahren Kunststoffteile und Baugruppen in ausgezeichneter Qualität und aus jedem gewünschten Zielmaterial.



umgesetzt werden. Dabei handelt es sich um räumlich in drei Dimensionen zusammengesetzte Spritzgieß-Formwerkzeuge mit fixierten Einsätzen und Konturen, aber ohne Schieber und ähnliche Komplikationen. Durch eine teilweise Demontage des Formwerkzeugs können in der späteren Spritzgießproduktion auch sehr komplexe Formteile und Spritzlinge manuell entformt werden, so dass Hinterschneidungen und vielfache Entformungsrichtungen kein Problem sind.



Computertomograph mit quadratischem Rezeptor-Gehäuse (Bild: Mechanik Center/Siemens)