



OCTOPUS

HS HAAG-STREIT
INTERNATIONAL
OCTOPUS 900

Rundum ungetrübte Sicht

Kunststoffe

Sonderdruck 07/07

FRIED 
Kunststofftechnik

Schaumspritzgießen. Eine Standarduntersuchung beim Augenarzt ist die Vermessung des Gesichtsfelds. Herzstück des dafür verwendeten Octopus-Perimeters ist die halbkugelförmige Kupola. An den Herstellungsprozess, namentlich das Spritzgießen und Lackieren, sind hohe Qualitätsanforderungen geknüpft.

Rundum ungetrübte Sicht

PATRICK F. SCHNEIDER

Als Perimetrie bezeichnet man in der Augenheilkunde (Ophthalmologie) die systematische Vermessung des Gesichtsfelds. Ziel der Untersuchung ist es, einerseits die äußeren und inneren Grenzen des Gesichtsfelds und andererseits die Empfindlichkeit des Sehsystems im wahrgenommenen Raum zu bestimmen. Während der Untersuchung werden nacheinander optische Reize an verschiedenen Orten des Raums präsentiert. Die Wahrnehmung dieser Reize abhängig von ihrem Ort und ihrer Stärke wird protokolliert. Um die räumliche Beziehung der Prüforte zu wahren, muss das untersuchte Auge kontinuierlich einen zentralen Punkt fixieren. Aus dem Untersuchungsprotokoll kann anschließend ein schematisiertes Abbild des Gesichtsfelds konstruiert werden [1].

Die automatisierte Gesichtsfelduntersuchung mit dem Octopus-Perimeter wird insbesondere zur Verlaufskontrolle beim grünen Star (Glaukom) angewendet. Ein Auge wird mit einer Augenklappe abgedeckt, das andere fixiert die Mitte einer Halbkugel. An verschiedenen Orten der Halbkugel (Kupola) werden Lichtpunkte unterschiedlicher Helligkeit präsentiert. Hierbei muss der Patient jeweils durch Drücken eines Knopfes angeben, wenn er den Lichtpunkt wahrnimmt.

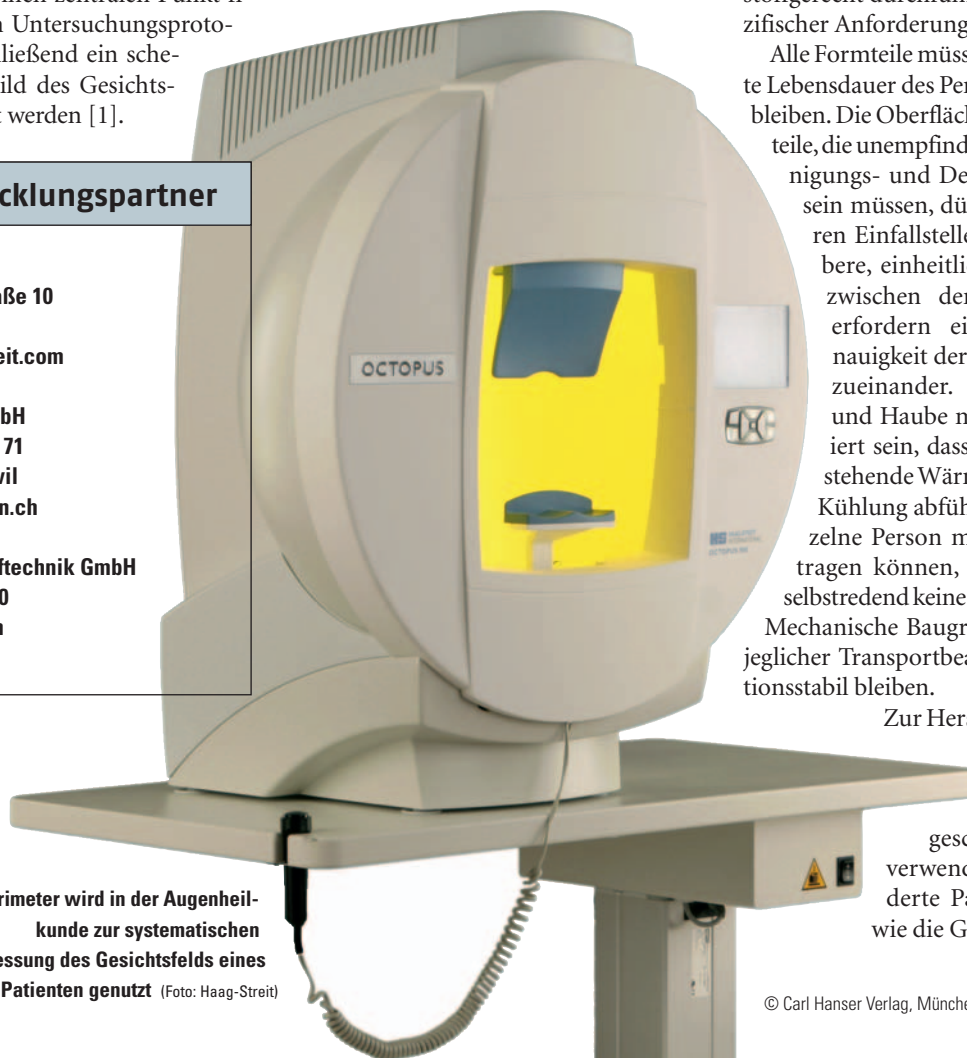
Lichtreize in einer Halbkugel

Die Entwicklung des automatischen Perimeters begann 1972 an der Universität

Bern. Seit 1976 setzen Octopus-Perimeter der Haag-Streit Gruppe, eines führenden Anbieters für ophthalmologische Qualitätsprodukte mit Hauptsitz in der Schweiz, den Standard für die automatische Perimetrie. Die neueste Perimetergeneration ist der Octopus 900, der sechs Kunststoffteile enthält. Das Gerät wurde von Haag-Streit in enger Zusammenarbeit mit der Red Design GmbH und der Fried Kunststofftechnik GmbH entwickelt. Aus Handhabung und Nutzung leitete sich für die konstruktive Ausgestaltung des Perimeters, die Fried auf Basis eines von Haag-Streit und dem Design- und Engineeringbüro Red Design vorgegebenen Designentwurfs kunststoffgerecht durchführte, eine Reihe spezifischer Anforderungen ab.

Alle Formteile müssen über die gesamte Lebensdauer des Perimeters formstabil bleiben. Die Oberflächen der Kunststoffteile, die unempfindlich gegenüber Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sein müssen, dürfen keine sichtbaren Einfallstellen aufweisen. Saubere, einheitliche Schattenfugen zwischen den Kunststoffteilen erfordern eine hohe Passgenauigkeit der einzelnen Bauteile zueinander. Frontabdeckung und Haube müssen so konstruiert sein, dass die im Gerät entstehende Wärme sich ohne aktive Kühlung abführen lässt. Eine einzelne Person muss das Perimeter tragen können, dabei dürfen sich selbstredend keine Gehäuseteile lösen. Mechanische Baugruppen müssen bei jeglicher Transportbeanspruchung positionsstabil bleiben.

Zur Herstellung der Kunststoffteile wird ein schlagzähes, flammgeschütztes Polystyrol verwendet. Um die geforderte Passgenauigkeit sowie die Gleichmäßigkeit der



i **Entwicklungspartner**

Haag-Streit AG
 Gartenstadtstraße 10
 CH-3098 Köniz
 www.haag-streit.com

Red Design GmbH
 Webereistraße 71
 CH-8134 Adliswil
 www.reddesign.ch

Fried Kunststofftechnik GmbH
 Wasenstraße 90
 D-73660 Urbach
 www.fried.de

Ein Perimeter wird in der Augenheilkunde zur systematischen Vermessung des Gesichtsfelds eines Patienten genutzt (Foto: Haag-Streit)



Funktionsbedingt muss die Geometrie der Kupola der idealen Kugelform sehr nahe kommen (Bild: Fried)

Schattenfugen prozesssicher darzustellen, wurde besonderes Augenmerk auf das Schwindungsverhalten des Kunststoffs gelegt.

Höchste Präzision im Herstellungsprozess

Insbesondere die Oberfläche und Form der Kupola erfordern höchste Präzision im Herstellungsprozess. Die Geometrie des spritzgegossenen Bauteils muss der idealen Kugelform sehr nahe kommen. Der Lackierprozess an der Innenfläche der Kupola muss unter definierten Reinheitsbedingungen ablaufen und eine homogene Lackschicht ergeben. Kupola und Gehäuseteile müssen ohne Füge- spannung montiert werden können.

Die sämtlich durch Schaumspritzgießen hergestellten Teile erfüllen die Anforderungen an Festigkeit, Formstabilität und Oberflächenpräzision. Es handelt sich um ein besonders wirtschaftliches Fertigungsverfahren und eignet sich bereits bei kleinen Losgrößen zur Herstellung großflächiger, dickwandiger, formstabiler und extrem verwindungssteifer Spritzgussteile. Das dem Granulat zudosierte Treibmittel ermöglicht, indem es die Viskosität der Schmelze herabsetzt und beim

Einspritzen aufschäumt, eine vollständige Formfüllung und die Ausprägung einer Schaumstruktur im Innern der Gehäuseteile.

Die Kupola – ihr Durchmesser beträgt 600 mm, das Schussgewicht ca. 9,5 kg – wird in einer Zykluszeit von viereinhalb bis fünf Minuten auf einer Maschine des Typs ES 23050/1300 Duo (Schließkraft: 13 000 kN; Hersteller: Engel Austria GmbH) hergestellt. Die Kugelform der Kupola wird mit einer Prüfvorrichtung

untersucht, die speziell für diesen Zweck entwickelt wurde.

Die Lackierung der Bauteile wurde in einem kontinuierlichen Prozess optimiert. Die hohen Anforderungen an die innere Oberfläche der Kupola erfordern besondere Maßnahmen beim Lackieren. Wird bei der Überprüfung des Rohteils eine Abweichung von der Idealgeometrie und Oberflächenbeschaffenheit festgestellt, werden die Unregelmäßigkeiten sorgfältig durch manuelles Schleifen beseitigt.

Vor der Grundierung wird das Gehäuse einschließlich Kupola von allen Verunreinigungen befreit. Einfaches Abblasen reicht dazu nicht aus, es wird zusätzlich ein Staubbindetuch verwendet. Die Lackierpistole wird gründlich gereinigt, der Lack vor dem Auftrag gesiebt. Es handelt sich im Außenbereich um eine 2K-Strukturlackierung, im Innenbereich um eine matte Glattlackierung. Vor der Innenlackierung wird jedes Gehäuse

einer Kontrolle unterzogen, eventuelle Unebenheiten werden durch Feinschliff beseitigt.

Erst wenn sichergestellt ist, dass die Oberfläche vollkommen glatt und sauber ist, wird der Lack aufgetragen. Um die gewünschte Schichtdicke zu erreichen, müssen Zerstäuberdruck und Lackierabstand präzise eingehalten werden. Dies erfordert ein hohes Maß an Erfahrung und Können des Lackierers. Das lackierte Teil wird mit großer Sorgfalt getrocknet und gehandhabt. Jedes Gehäuse wird eingehend untersucht, um den Glanzgrad und die Oberflächenbeschaffenheit zu be-

SONDERDRUCK aus Kunststoffe 7/2007



© Carl Hanser Verlag, München. 2007. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe dieses Sonderdrucks und der Übersetzung behält sich der Verlag vor.

www.kunststoffe.de

stimmen sowie mögliche Einschlüsse zu orten. Die Bereiche, in denen Einschlüsse zulässig sind, sind nach deren Anzahl und Größe genau definiert.

Fazit

Komplexe, hochgradig funktionalisierte Bauteile mit anspruchsvollen Konturen lassen sich spritzfertig entwickeln. Aufwendige, kostenintensive Nacharbeiten wie Entgraten oder Nachfräsen entfallen. Das ist die Voraussetzung für eine beschleunigte Abfolge nachgeschalteter Prozesse z.B. zur Oberflächenveredelung. ■

LITERATUR

1 Auszug aus der Online-Enzyklopädie Wikipedia

DER AUTOR

DIPL. WIRTSCH.-ING.
PATRICK F. SCHNEIDER, geb. 1965, leitet Vertrieb und Marketing der Fried Kunststofftechnik GmbH, Urbach; patrick.schneider@fried.de

Die neueste Gerätegeneration Octopus 900 enthält sechs Kunststoffteile (Foto: Fried)



FRIED 
Kunststofftechnik

FRIED Kunststofftechnik GmbH
Wasenstraße 90 · D-73660 Urbach
Telefon 07181 8000-0 · Fax 07181 8000-15
info@fried.de · www.fried.de