



1,8 Gramm schwer: Polypropylen und Polyethylen in einem Spritzteil kombiniert. (Bild: Pfaff)

2K-Kunststoffteile für die Medizintechnik

Voll integrierter Prozess einschließlich komplexem Handling

Eine kleine Kunststoffkugel, regelmäßige kleine Noppen auf der Oberfläche, eine kleine Achse im Zentrum, um die sie sich drehen kann. Diese kleine Kugel so herzustellen erfordert herstellungstechnisch einen erstaunlichen Aufwand. Warum der Spritzgießer Pfaff in Südbaden diesen Aufwand betreibt, ist schnell beantwortet. Einfache Lösungen sind zu teuer.

Es gibt viele Gründe, warum Kunststoffteile aus verschiedenen Komponenten gefragt sind. Manchmal sollen es nur verschiedene Farben in einem Teil sein, manchmal unterschiedliche Materialkomponenten für besondere Eigenschaften. Häufig geht es zum Beispiel um Hart-Weich-Kombinationen mit einer Elastomer-Komponente, die für einen guten Griff sorgen oder als Dichtung dienen soll. Unterschiedliche Komponenten in einem Kunststoffteil erweitern also die Gestaltungsmöglichkeiten und das Funktionsspektrum. Der klassische Weg dahin führt über nachträgliches Zusammenfügen und Montieren einzelner Teile. Spritzguss-Halbzeuge können auch in separaten Arbeitsgängen in ein zweites Werk-

zeug eingelegt und dann mit einem weiteren Material umspritzt werden. Das funktioniert, bedeutet aber logistischen Aufwand, mehr kostenträchtige Arbeitsschritte und ein aufwändigeres Qualitätsmanagement.

Zwei Farben, zwei Kunststoffe

Dass die kleine Kunststoffkugel, die im badischen Waldkirch nahe Freiburg gefertigt wird, aus zwei Komponenten besteht, sieht man an den Farben, einem hellen Blau und Weiß. Tatsächlich sind es zwei unterschiedliche Materialien, nämlich eine Achse aus weißem Po-



Kugel im Einsatz: Die Polypropylen-Achse nimmt auch größere Kräfte auf. (Bild: Pfaff)

lypropylen und die eigentliche Kugel aus einem blau eingefärbten Polyethylen, insgesamt keine 2 Gramm schwer. Unterschiedliche Farben sind eher eine Designfrage, unterschiedliche Materialien eine Frage der technischen Eigenschaften oder manchmal auch des Materialpreises. Übliche Polypropylene ohne weitere Additive

sind zum Beispiel durch ihre geringe Dichte relativ leicht und materialsparend, aber mechanisch etwas stabiler als Polyethylen. Sie eignen sich daher besser für die mechanisch lokal belastete Achse. Polyethylene sind dehnbarer, zäher und gleiten besser auf Oberflächen – ideal für eine Anwendung wie eine kleine Massagekugel, die auf der Haut eingesetzt wird.

Pfaff setzt auf den 2-Komponenten-Spritzguss (2K), in diesem Projekt mit einer vollelektrischen Arburg 370 A 2K. Der elektrische Antrieb aller Achsen, also der Verzicht auf Hydraulikaggregate, ist eine der Voraussetzungen für eine saubere Basisatmosphäre für kosmetische oder medizintechnische Produkte.

Die beiden Kunststoffkomponenten haben so unterschiedliche Geometrien, dass sie eigene Werkzeugkavitäten benötigen. Das Werkzeug hat je acht Kavitäten für Achse und Kugel, der Vorspritzling, in diesem Fall die Achse, muss also in eine andere Kavität umgesetzt werden, damit er mit dem Polyethylen für die Kugel umspritzt werden kann. Die Technik, für die Pfaff sich entschieden hat, ist eine Indexplatte.

Werkzeug mit Indexplatte

Eine Indexplatte besteht im Prinzip aus einer zusätzlichen dritten, und zwar mittleren Ebene im üblicherweise nur zweiteiligen Spritz-

WHAT'S THE SECRET OF SUCCESS?

CAREFORMANCE!

DISCOVER
EREMA'S SECRETS AT
K2016
Hall 9 / Stand C05

EREMA[®]
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS

CHOOSE THE NUMBER ONE.



Zweikomponenten-Spritzgießmaschine mit Reinraumkabine: Hier entstehen anspruchsvolle Spritzteile, zum Beispiel für die Medizintechnik. (Bild: Arburg)

gießwerkzeug. Sie wird über eine Drehspindel von der Werkzeughälfte abgehoben, auf der sie montiert ist, und setzt dann über eine 180-Grad-Drehung die Vorspritzlinge in die zweite Kavität um, wo sie mit der zweiten Komponente überspritzt werden. Nach dem Öffnen des Werkzeugs werden die fertigen Zwei-Komponenten-Teile entnommen, mit der nächsten Drehung der Indexplatte startet der Zyklus erneut.

Die Achse wird über einen offenen Heißkanal angespritzt, die prinzipbedingt etwas deutlichere Anspritzmarke wird unter der zweiten Komponente ebenso wie die eigentlich kreuzförmige Geometrie, die für einen Formschluss der beiden Kunststoffe sorgt, unsichtbar. Die wird über einen Heißkanal mit Nadelverschluss in die Form gebracht, die Oberfläche bleibt auch am Anspritzpunkt glatt, was die Optik des Endprodukts verbessert. Die Form des Spritzteils mit einem gemessen an der Oberfläche großen Volumen bedingt eine Abkühlzeit von einigen Sekunden; eine hohe Produktivität ist durch die Zahl der Kavitäten trotzdem gesichert.

Während der Drehung der Indexplatte werden die Vorspritzlinge mechanisch exakt in ihrer Position gehalten. „Die Werkzeugtechnik ist komplex, es gibt sehr viel kleinteilige Mechanik unterzubringen, die ausgesprochen exakt funktionieren muss“, berichtet Andreas Buff, Technischer Leiter Pfaff und verantwortlich für die konstruktiven Lösungen, die im Haus gefunden werden. „Und um solche Lösungen zu finden, braucht man eine sehr genaue Vorstellung davon, was mit solchen Technologien umsetzbar ist und wo die Stärken der verschiedenen möglichen Wege liegen“, ergänzt Adolf Pfaff, Gründer und Geschäftsführer des Unternehmens. Die präzise Steuerung und Koordination aller Abläufe sei neben der grundlegenden Konstruktion der schwierigste Teil des verfahrenstechnischen Engineerings.

Externes Handling mit pneumatischen Greifern

Die Koordinationsaufgaben setzen sich in den externen Handlinggeräten fort. Die Entnahme der fertigen Teile und ihre Ablage werden über einen Sechs-Achs-Roboter realisiert, der in die Maschinensteuerung integriert ist. Die Fixierung der Teile erfolgt pneumatisch, was die Kraftübertragung in diesem Anwendungsfall erheblich vereinfacht. Die genoppte Oberfläche gestaltet ein zuverlässiges Ansaugen



Sechs-Achs-Roboter mit pneumatischen Greifern zur schonenden Entnahme der fertigen Spritzteile. (Bild: Arburg)

zwar auf den ersten Blick schwierig, aber hier hilft die Auswahl der geeigneten Werkzeuge: Die Sauger aus einem sehr dünnwandigen Spezialsilikon passen sich selbst der ungünstigen Oberfläche so gut an, dass die Spritzteile sicher fixiert werden.

Die pneumatischen Leitungen werden einzeln von Sensoren überwacht, um eventuell auftretende Probleme sofort festzustellen. Die Quote der notwendigen Eingriffe ist allerdings extrem gering, die Anlage läuft auch auf der Seite der Entnahmetechnik außergewöhnlich zuverlässig.

Die Verarbeitung und Kombination von zwei Kunststoffteilen mit individuellen Geometrien in einer funktionalen Einheit ist eine anspruchsvolle verfahrenstechnische Aufgabe. Wie diese Aufgabe gelöst wird, entscheidet nicht nur über die Qualität des Endprodukts, sondern auch über die Wirtschaftlichkeit des gesamten Produktionsprozesses. Bei hohen Stückzahlen und gehobenen Ansprüchen an die Qualität lohnt ein konstruktiver Aufwand, der Arbeitsschritte einspart und verschiedene Fertigungsschritte in einen einzigen Prozess einbindet.

„Das dazu nötige verfahrenstechnische Know-how ist in der Regel bei unseren Auftraggebern nicht vorhanden, denn das ist natürlich nicht ihre Kernkompetenz und nicht ihr Geschäft“, sagt Andreas Buff. „Für uns ist es auf der anderen Seite sehr wichtig, genau zu verstehen, welche Produkteigenschaften und Qualitätsanforderungen für unsere Auftraggeber wichtig sind.“ Neben Konstruktion und Engineering ist daher die für medizintechnische und kosmetische Produkte geeignete Maschinenausstattung, zum Teil mit Reinraumkabinen, für Pfaff ebenso wichtig wie ein durchgehendes Qualitätsmanagement nach EN ISO 9001 und EN ISO 13485.

K 2016, Halle 13, Stand A13 (Arburg)

Spritzguss für die Medizintechnik
Pfaff, www.pfaffgmbh.com

Vollelektrische Spritzgießmaschinen
Arburg, www.arburg.com