

Herausforderung Mehrkomponententechnik

Erfolgsfaktoren für neue Formteilvarianten



Gerhard Pötsch, Näfels/Schweiz

Der automatische Ablauf des Spritzgießprozesses bietet sich an für die Integration verschiedener Materialien in einem Bauteil, wobei die unterschiedlichen Verfahrensvarianten des Mehrkomponentenspritzgießens auch maschinentechnisch unterstützt werden müssen.

Die Mehrkomponententechnik hat sich in den letzten Jahren im Spritzgießmarkt etabliert und eine hohe Marktdurchdringung erreicht. Mehrkomponentenverbunde kommen immer dann zum Einsatz, wenn ein Bauteil verschiedene Funktionen erfüllen soll. Folgende Aspekte entscheiden über die Funktionalität der Formteile:

- ▶ Design,
- ▶ Haptik,
- ▶ Dichtungsfunktion,
- ▶ Spritzgießmontage.

Was die Designaspekte angeht, spielt die Farbgebung für die Produktabgrenzung (Konsumgüter wie Verpackung) oder die Informationsvermittlung (z. B. Taste) die entscheidende Rolle. Dementsprechend bestimmen reine Marketingüberlegungen die Gestaltung der Formteile. Die Haptik betrifft die Griffsicherheit (z. B. Bohrmaschinegehäuse) und/oder die Ergonomie („soft touch“, z. B. Schraubenzieher) eines Produkts, während angespritzte Dichtungen bei Elektrogehäusen und anderen Applikationen im Wesent-

lichen der Staub- und Schwitzwasserdichtigkeit dienen.

Um bewegliche Gelenke im Fertigteil zu erzeugen, werden nicht-kompatible Werkstoffe in einem Werkzeug auf einer Mehrkomponentenmaschine miteinander verbunden. Dabei ergibt sich eine Beweglichkeit der Einzelbauteile zueinander. Diese Funktionen lassen sich miteinander kombinieren, wie die Zahnbürsten in Bild 1 beispielhaft zeigen; werden hier doch haptische und optische Effekte zugleich erzielt.

Kostenreduktion als Hauptkriterium

Das wesentliche Argument für die Mehrkomponententechnik ist sicherlich die Kostenreduktion. Das Einsparpotenzial eröffnet sich vor allem durch die Reduktion der Fertigungsschritte. Manuelle oder automatisierte Montagevorgänge werden durch geschickte Werkzeug- und Maschinentechiniken ersetzt, die zudem über eine höhere Reproduzierbarkeit,

eine geringere Fehleranfälligkeit und eine bessere Produktionssicherheit verfügen.



Bild 1. Griffsichere und farblich unterschiedliche Zahnbürsten

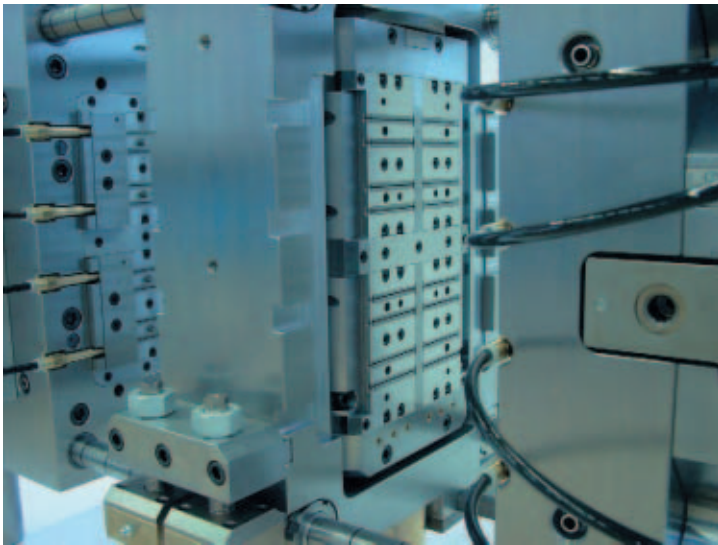


Bild 2. Wende-
technik mit ver-
tikaler Dreh-
achse

Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt im verringerten logistischen Aufwand: So müssen keine Teile für die Montage zwischengelagert werden – dies senkt die Lagerkosten – und der Zeitraum vom Bestelleingang bis zur Auslieferung wird verkürzt.

In der Mehrkomponententechnik gibt es eine Reihe von Verfahrensvarianten, die zur Herstellung von Mehrkomponenten-Bauteilen eingesetzt werden:

- ▶ Drehtellertechnik,
- ▶ Indexplattentechnik,
- ▶ Umsetztechnik,
- ▶ Schiebertechnik.

Die Netstal-Maschinen AG, Näfels/Schweiz, hat die Bedeutung der Mehrkomponententechnik frühzeitig erkannt und verfügt über ein Maschinensorti-

ment, das sämtliche Verfahrensvarianten abdeckt – die SynErgy 2C (Foto: Seite 128) umfasst einen Schließkraftbereich von 600 bis 5000 kN und eine Vielzahl kombinierbarer Einspritzeinheiten. Auf Wunsch sind kundenspezifische Lösungen lieferbar. Drei-Komponenten-Lösungen und sogar Systeme mit sechs Komponenten wurden bereits konzipiert und ausgeliefert.

Anwendungsbeispiel auf der Fakuma

Auf der Fakuma zeigt Netstal eine spezielle, neuartige Variante der Drehtechnik (Bild 2): Die Mittelplatte eines Etagenwerkzeugs wird um eine vertikale Drehachse um 180° gedreht. In der ers-

ten Etage wird der Kolbengrundkörper aus einem thermoplastischen Material eingespritzt. Nach der Drehung bei geöffnetem Werkzeug wird der Kolben im Dichtbereich mit einem thermoplastischen Elastomer überspritzt, um die Dichtfunktion zu erfüllen. Das zweite Spritzaggregat füllt das Material somit in die zweite Etage des Werkzeugs.

Dieses von der Schöttli AG, Diessenhofen/Schweiz, gebaute Werkzeug ist hinsichtlich des Bauteildesigns beider Komponenten sorgfältig aufeinander abgestimmt, damit nicht eine Komponente zykluszeitbestimmend wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass beim Überspritzen nur eine einseitige Kühlung auftritt.

Die wesentlichen Vorteile dieser speziellen Wendetechnik sind die doppelte Ausstoßleistung bei gleicher Maschinengröße und die symmetrische Werkzeug- und Maschinenbelastung. Daraus resultiert ebenfalls ein geringerer Werkzeugverschleiß. Nachteilig ist der große not-



Bild 3. Zweikomponententechnik für
dünnwandige Verpackungsteile am Beispiel
eines Trinkbechers

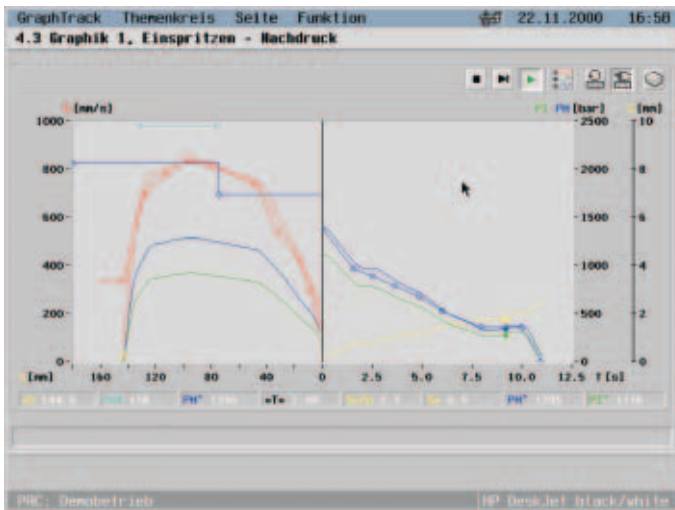


Bild 4. 2C-Graphtrack für das Mehrkomponenten-Spritzgießen

wendige Öffnungsweg, um die Drehbewegung zu ermöglichen. Dieser Nachteil könnte durch Zerlegen der Gesamtplatte in einzelne Segmente mit mehreren vertikalen Drehachsen entschärft werden.

Technische Anforderungen an die Spritzgießmaschine

Die von der 1K-Maschine bekannten Vorteile wie Schnelligkeit, Präzision, Zuverlässigkeit, Anwenderfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit werden auch bei der Mehr-K-Maschine des Typs SynErgy weiterverfolgt. Die Basis des Erfolgs stellt die solide, verwindungs- und verschleißarme Bauweise der Gesamtmaschine dar. Dies gilt auch für die Anordnung und Ankopplung des zweiten und eventuell weiterer Spritzaggregate.

Die Speicherhydraulik erlaubt auch bei Mehrkomponentenmaschinen unabhängige parallele Bewegungen und hohe Einspritzleistungen aller Aggregate. Dies

gewährleistet kurze Zykluszeiten und höchste Wirtschaftlichkeit beim Mehrkomponenten-Spritzgießen. Das ist um so wichtiger, als mit einem weiteren Zuwachs der Mehrkomponententechnik zu rechnen ist, insbesondere im Bereich der Dünnwandverpackungen. Die wirtschaftliche Herstellung solcher Verpackungsteile hat Netstal mit einem 2C-Trinkbecher bereits bewiesen. Dieses Bauteil wird auf einer Zweikomponentenmaschine mit Drehteller produziert (Bild 3).

Verfahrenstechnische Flexibilität

Neben den konstruktionsbedingten Voraussetzungen bietet die Steuerung alle Voraussetzungen zur Herstellung qualitativ hochwertiger Bauteile. Die Mehrkomponentenmaschinen sind vollwertige SynErgy-Modelle; alle Aggregate verfügen über gleichwertige Regelsysteme.

Aus der Prozessbeherrschung resultiert eine hohe Reproduzierbarkeit für das gesamte Bauteil. Die Programmierbarkeit der Spritzaggregate ist so vielfältig, dass sämtliche Mehrkomponenten-Verfahren realisiert werden können.

Beispielsweise kann das zuerst einspritzende Aggregat frei gewählt werden oder es können beide Aggregate gleichzeitig einspritzen, was weitere Zykluszeiteinsparungen zur Folge hat. Einzelne Aggregate können abgeschaltet werden, um die Maschine konventionell im 1K-Betrieb einzusetzen. Zudem sind auf Kundenwunsch individuelle Software-Anpassungen, wie beispielsweise spezielle Anfahrhilfen, realisierbar.

Die Anwender arbeiten auch als Mehrkomponentenverarbeiter mit der gewohnten Benutzeroberfläche. Wie bei der Einkomponentenmaschine wird das zweite Einspritzaggregat mit Hilfe der prozessorientierten Graphtrack-Programmierung eingestellt (Bild 4). Die pro-

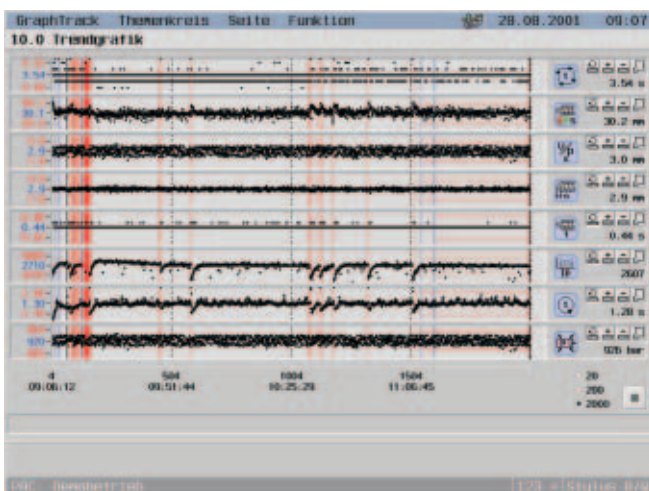


Bild 5. Trendgrafik zur Analyse der Prozessstabilität

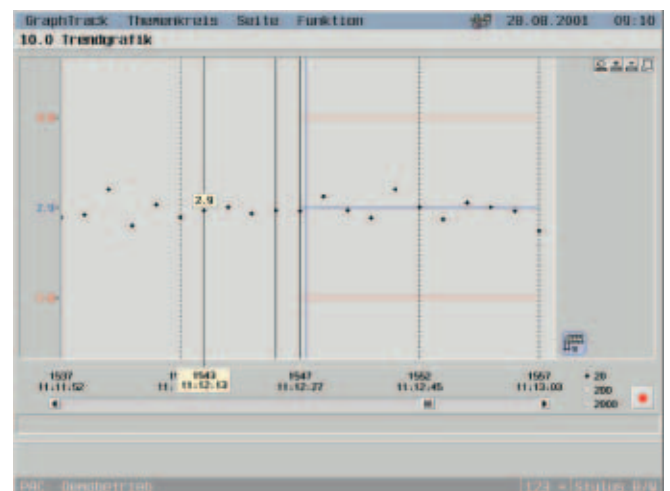


Bild 6. Die Trendgrafik analysiert die letzten 20 Zyklen

grammierten Werte für Einspritz- und Nachdruckprofil werden übersichtlich auf einer Steuerungsseite dargestellt. Die Qualitätsüberwachung erfolgt für beide Aggregate anhand der gleichen Parameter (Dosierzeit, Einspritzzeit etc.).

Von der Vielzahl an Neuheiten in der Steuerung sei nur eine herausgegriffen: die so genannte Trendgrafik. Damit lassen sich die wichtigsten acht Prozessgrößen, wie z. B. Zykluszeit, Umschaltzeit oder Massepolster, darstellen (Bild 5). Parameteränderungen, manuelle oder alarmbedingte Unterbrechungen werden durch farblich unterschiedliche senkrechte Linien angezeigt. Wie der Name ausdrückt, kann diese Darstellung zur Analyse eines Trends bei nicht stabilen Produktionsbedingungen genutzt wer-

den. Zusätzlich bietet die Darstellung der letzten 20 Zyklen (Bild 6) die Möglichkeit zur Detailanalyse. Jeder Einzelschuss kann selektiert und hinsichtlich Wert, Schusszahl und zugehöriger Produktionszeit analysiert werden.

| Fazit

Die Mehrkomponententechnik bietet zahlreiche Chancen im modernen Spritzgießen. Aus marketingtechnischen Ansätzen wie auch aus Überlegungen zur Funktionsgestaltung oder Kostensenkung können sich neue Varianten für Formteile aufdrängen. Die Mehrkomponententechnik bietet vor allem Vorteile in Design, Haptik und Funktionalität. Dabei sind der Fantasie des Produktdesig-

ners und dem Einfallsreichtum des Teilekonstruktors fast keine Grenzen gesetzt. Mit den SynErgy 2C Modellen verfügt Netstal über ein Maschinensortiment, das den Anforderungen des Mehrkomponenten-Spritzgießens gewachsen ist und sich durch Präzision, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit auszeichnet – die Summe dieser Kriterien ermöglicht dem Verarbeiter wirtschaftliches Produzieren.

| Der Autor dieses Beitrags

Dr.-Ing. Gerhard Pötsch, geb. 1958, war ab 1992 in verschiedenen Funktionen bei Rhodia Engineering Plastics, Freiburg, tätig. Seit Beginn 2002 ist er als Leiter der Anwendungstechnik bei der Netstal-Maschinen AG in Näfels/Schweiz beschäftigt.