



Bunte Welt: Die Spielzeugfiguren von Playmobil haben inzwischen Milliardenauflage erreicht (Foto: geobra)

# Neue Wege in der Kleinteileproduktion

**Flexible Werkzeugkonzepte.** Seit Februar 2002 hat die geobra Brandstätter GmbH & Co. KG – bekannt durch ihr Playmobil-Imperium – die **Zahl ihrer Mikrospritzgießmaschinen der Marke babyplast auf 53 aufgestockt.** Damit einher ging eine Anpassung der Prozesskette an die speziellen Rahmenbedingungen der Kleinteileproduktion. Wir informierten uns bei dem fränkischen Spielwarenhersteller über den Stand der Fertigungs- und Werkzeugtechnik.

**GUIDO RADIG**

**W**enn diese Erfolgsgeschichte so weitergeht, werden zukünftig mehr Playmobil-Figuren als Menschen die Erde bevölkern. Beginnend 1974, hat der Spielwarenhersteller geobra Brandstätter bis heute nach eigenen Angaben in seinen beiden Produktionsstandorten Dietenhofen (nahe Nürn-

berg) und auf der Insel Malta rund 2,2 Milliarden Stück der Kunststofffiguren hergestellt. Anfang des nun zu Ende gehenden Jahrzehnts setzte bei den Verantwortlichen in der Spielzeugproduktion allmählich ein Umdenken ein: Seitdem ersetzen die kleinen Tischautomaten der Marke babyplast (Anbieter: Christmann Kunststofftechnik GmbH) mit ihren 62,5 kN Schließkraft Zug um Zug größere Spritzgießmaschinen, überwiegend mit 200 kN Zuhaltkraft. „Damit begann für uns ein völlig neues Denken in der

**ARTIKEL ALS PDF** unter [www.kunststoffe.de](http://www.kunststoffe.de)  
Dokumenten-Nummer KU110668

## **i** Kontakt

**geobra Brandstätter GmbH & Co. KG**  
D-90513 Zirndorf  
TEL +49 911 9666-0  
→ [www.playmobil.de](http://www.playmobil.de)

**Christmann Kunststofftechnik GmbH**  
D-58566 Kierspe  
TEL +49 2359 660-66  
→ [www.babyplast.de](http://www.babyplast.de)

Werkzeugkonzeption und Prozessauslegung“, kommentiert der Technische Leiter Robert Benker.

Die Orientierung an den unteren Rand der Schließkräfte eröffnete geobra neue Ansätze bei den Werkzeugkonzepten. Erstmals war es möglich, kompakte und modulare Werkzeuge einzusetzen, die schnelle Wechsel erlauben und dabei, anders als klassische Formen mit Gewichten zwischen 100 und 200 kg, keine Hallenkräne beanspruchen. Bei durchschnittlichen Werkzeuggewichten von 5 bis 8 kg sind die Rüstzeiten entsprechend kurz. Der Einbau von Heißkanalsystemen ermöglicht schnelle Zyklen – dazu tragen auch die kurzen Hübe (Öffnungshub 110 mm, Auswerferhub 45 mm) der Maschinenbewegungen bei – und eine angussfreie Produktion. Aufgrund ihrer Größenverhältnisse schätzt Benker die Energieeffizienz der Kleinmaschinen als hoch ein.

### Modulares Layout für schnelle Werkzeugwechsel

Die früher eingesetzten größeren Spritzgießmaschinen erfordern wegen der hohen Dosierleistung Kaltkanalwerkzeuge. Statt auf viele Kavitäten in Kaltkanaltechnik zu setzen, deren Betriebsrisiko mit der Fachzahl steigt, beschritt geobra bewusst den Weg mit zumeist 2- oder 4-Kavitä-



**Werkzeugwechsel ohne Hallenkran sparen Zeit** (Foto: babyplast)

ten-Werkzeugen. Die Grenze für babyplast-Maschinen liegt bei 6-fach-Werkzeugen mit Schiebern und Klinkenzügen, die dann etwas verbreitert sind. Neben den kurzen Rüstzeiten profitiert geobra auch von den niedrigeren Einstandspreisen für Neuwerkzeuge. Bei der Vielzahl der Playmobil-Produkte muss ein neuer Werkzeugsatz kostengünstig sein – und er sollte schnell verfügbar sein. Statt nach einer Bauzeit von durchschnittlich zwölf Wochen, wie sie für große Werkzeuge veranschlagt wird, können die modularisierten und in Platten aufgebauten Formen für die babyplast-Maschinen im Idealfall binnen vier Wochen die Produktion aufnehmen. Nach Aussage von Robert Benker bieten die Formaufspannmaße von 75 × 75 mm genügend Raum für Formen von Kleinst-, aber auch Kleinteilen. Die kleinen Werkzeuge haben zudem Vorteile in der Werkslogistik: Sie passen zur Bereitstellung in der Produktion

auf eine Palette und belegen im Werkzeuglager nur wenig Platz.

Beim Einstieg in dieses Fertigungskonzept gab es noch keine Serien-Heißkanäle für Werkzeuge dieses Schließkraftbereichs. Diese entwickelte die Ewikon Heißkanalsysteme GmbH, Frankenberg, erst danach auf Anfrage eigens für geobra, inzwischen besetzen dieses Thema auch andere Anbieter. Die Düsensätze werden in den Verteilerblock eingeschraubt. Der minimale Nestabstand beträgt 24 mm (diagonal) bzw. 16 mm (horizontal). Die Playmobil-Produktion verwendet für die heiße Seite verschiedene Versionen, im einfachsten Fall die mit nur einer Regelstelle für Angussbuchse, Verteiler und Düse, die ein sicheres Betriebs- und Öffnungsverhalten aller Düsen spitzen gewährleistet. Daneben kommen auch Werkzeuge mit Einzelregelung für alle Heizzonen zum Einsatz.

### Angussfrei und versandfertig

Das Düsenraster für eine 2-, 4- oder 6-fach-Anspritzung wurde spezifisch definiert. Zur Wahl stehen eine Standardausführung und die verbreiterte Version für Zusatzfunktionen wie Schieber und Klinkenzüge. Dieser Baukasten erlaubt ein modulares Stecksystem, bei dem ein Heißkanallayout flexibel mit verschiedenen darauf adaptierten Formeinbauten kombiniert werden kann. So verbleibt, bei mehrmals täglichen Werkzeugwechseln, der Heißkanal auf der Maschine. Für den neuen Artikel aus dem Playmobil-Programm wird einfach der Formeinbaut ausgetauscht.

Die Grundphilosophie bei geobra lautet in der Kleinteilefertigung: angussfrei in den Beutel. Bei größeren Maschinen ist das Verhältnis von Anguss zu Teilegewicht oft ungünstig, nicht selten wiegt der Anguss um ein Vielfaches mehr als das Formteil. Und er muss eingemahlen werden. Die →



**Konfektion nach Maß: In der Fertigungszelle landen die Formteile angussfrei im Beutelautomat** (Foto: babyplast)



## Fünf Fragen an Robert Benker

**Kunststoffe:** Sie scheinen Erfolg mit Ihrem Produktionskonzept am unteren Rand der Schließkräfte zu haben. Was waren die Motive für Ihr Umdenken?

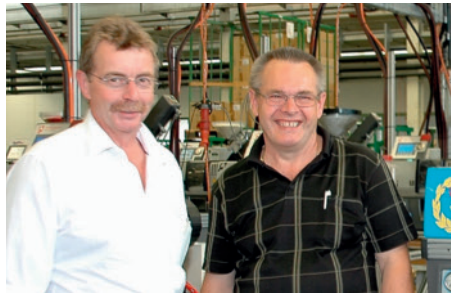
**Benker:** Klassisch entscheiden sich die meisten Verarbeiter für größere Maschinen und Vielkavitäten-Werkzeuge. Wegen unseres hohen Bedarfs an Neuwerkzeugen lag es nahe, einen anderen Weg zu gehen. Mit Mikrospritzgießmaschinen ist die Prozessfähigkeit höher als im Vielkavitätenbereich. Der Aufwand im Werkzeugbau ist niedriger, und die Fertigung kann wesentlich flexibler auf die Nachfrage an der Verkaufsfond reagieren. Aber zunächst mussten wir die Prozesskomponenten an die Anforderungen aus dem „erwachsenen“ Spritzguss anpassen. Das ging nicht von heute auf morgen.

**Kunststoffe:** Wie hoch ist Ihr Bedarf an Neuwerkzeugen?

**Benker:** Für die Marke Playmobil entwickeln wir ständig neue Formen, um das Sortiment dieser Spielzeugwelt attraktiv zu gestalten. Dies erfordert extrem kurze Werkzeugbauzeiten und eine Minimierung der Wartungs- und Rüstzeiten. Wir beschäftigen rund 200 Werkzeugbauer für den Neubau und die präventive Wartung. Jedes Jahr kommen bis zu 1000 Neuwerkzeuge hinzu. Diese Flut teilen wir in drei Kategorien ein: A-Werkzeuge, die wir selbst bauen, B-Werkzeuge, die wir je nach Kapazität selbst bauen oder eben nicht, und C-Werkzeuge, von denen wir nur die Teile sehen wollen. Das ist ein sehr dynamisches Feld.

**Kunststoffe:** Wie wichtig war die Einpassung eines geeigneten Heißkanalsystems?

**Benker:** Das war vermutlich der entscheidende Schritt. Größere Spritzgießmaschinen erfordern wegen der hohen Dosierleistung bei unseren Teilengewichten Kaltkanalwerkzeuge, und da stören natürlich die übergroßen Angüsse. Wie also angussfreie Teile produzieren? Heißkanaltechnik gab es damals so nicht, wir haben dann ein modulares Heißkanallayout für Zwei- bis Sechsfach-Werkzeuge mit Ewikon entwickelt. Der Clou ist: Der Heißkanal verbleibt beim Werkzeugwechsel auf der Maschine. Wir wechseln quasi nur die Form für den Playmobil-Artikel. Das spart enorm Zeit.



Der Technische Leiter Robert Benker (l.) mit Johann Krämer, dem Leiter der Kleinteilefertigung in Dietenhofen

**Kunststoffe:** Mikrospritzgießmaschinen werden üblicherweise bestimmten Produktionsinseln zugeteilt. Bei Ihnen ist das anders, sie bilden ein Produktionsmodul. Warum?

**Benker:** Diese Maschinen spritzen Teile nach anderen Regeln als größere Maschinen. Wir wissen aus unserem mittleren Schließkraftbereich um diese Besonderheiten. Die Menschen, die mit den babyplast-Anlagen tagtäglich umgehen, brauchen eine andere Sensibilität für den speziellen Prozess. Das dürfte nur mit eigenständigen Konzepten in der Produktion gehen. Für uns war es sicher richtig, so vorzugehen.

**Kunststoffe:** Sehen Sie in der Kleinteilefertigung Vorteile für elektrische Maschinen?

**Benker:** Dort, wo es um Mikropräzisionsteile geht, dürften elektrische Maschinen an Bedeutung gewinnen. Mit unserem Teilespektrum vergleichen wir die Systeme eher unter energetischen Gesichtspunkten, und da würde der Übergang von einem hydraulischen Konzept auf elektrische Antriebe preislich überproportional zu Buche schlagen. Bei einer Gesamtenergieaufnahme von 2,75 Kilowatt einer babyplast sind die Betriebskosten nicht wirklich ein Thema. Daher sehe ich für uns primär eine weitere Prozessoptimierung auf dem bisherigen Pfad, wir haben hier eine Grundsatzentscheidung getroffen. Das Wachstumspotenzial in diesem Bereich dürfte sehr hoch sein.

**Kunststoffe:** Davon scheinen Sie sehr überzeugt ...

**Benker:** Absolut. Ich habe sogar überlegt, eine babyplast-Maschine in meinem Büro aufzustellen, um Besuchern zeigen zu können, was wir in der Produktion tun. Leise genug wäre sie. Dass es doch nicht dazu kam, lag nur daran, dass ich im Büro nicht extra einen Kraftstromanschluss legen wollte.

Ausstattung der babyplast-Maschinen mit Heißkanalsystemen und Kolbeneinspritzung gestattet hingegen eine angussfreie Produktion. Deshalb werden die Teile in einer Fertigungszelle inline direkt einem Beutelautomaten zugeführt und liegen damit in versandfertigen Einheiten vor.

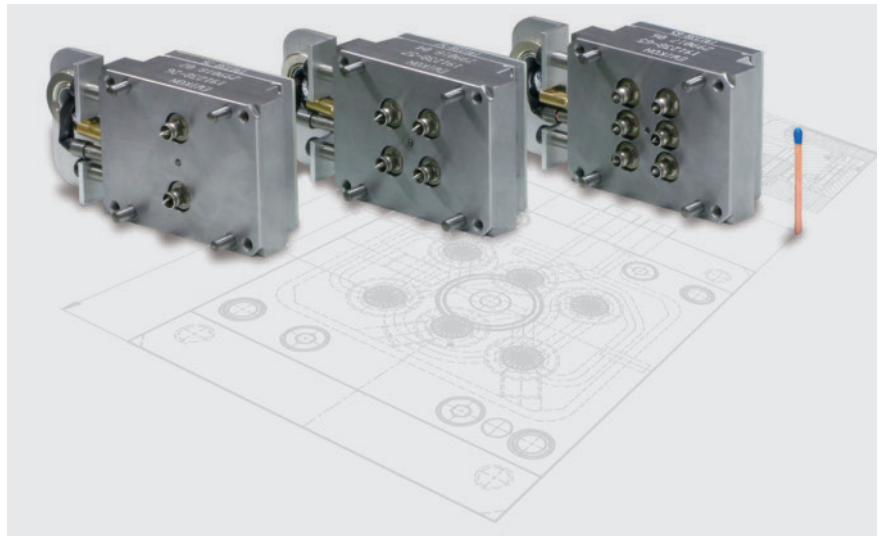
Ein klassischer Nachteil einer Kolbenmaschine ist die möglicherweise unzureichende Farbmischung des Masterbatches. Je nach Anwendung werden daher auch Zusatzkomponenten zum Mischen und Einfärben eingesetzt, etwa um das Masterbatch gravimetrisch zu dosieren. Über eine Schnittstelle sind die Mischfunktionen in die Maschinensteuerung integriert. Den möglichen Nachteil des Kolbenkonzeptes kann geobra fallweise sogar zum eigenen Vorteil wenden: Bei der Verarbeitung von POM, ABS, PS oder auch gefülltem PA treten bei einer Schneckenplastifizierung typischerweise oft Scherungen auf – nicht so bei den kleinen Kolben (Volumen: 4 bis 15 cm<sup>3</sup>; Durchmesser: 10 bis 18 mm) der babyplast-Maschinen.

### Anfangs dem harten Praxis-einsatz nicht gewachsen

Wie Robert Benker sich noch gut erinnert, waren die Kleinmaschinen bei ihrer Einführung in Dietenhofen den harten Bedingungen eines Rund-um-die-Uhr-Einsatzes noch nicht gewachsen, die babyplast hatte, wenn man so will, ihre Kinderkrankheiten. Mikrospritzgießmaschinen werden sonst überwiegend temporär genutzt, um der Produktion Artikel mit geringem Teilestrom zuzuführen. Das war bei geobra anders: Die Maschinen sollten im Mehrschichtsystem sowohl Kleinstteile als auch kleine Teile produzieren – in 7500 bis 8000 Betriebsstunden pro Jahr. Benker entschied sich, die Fertigung als Fabrikmodul eigenständig operieren zu lassen. Dieser Ansatz war perspektivisch sehr wichtig, weil die Notwendigkeit zur Prozessverbesserung im Produktionsalltag die Suche nach eigenen Lösungen voraussetzt. „Die Kollegen müssen in ganz anderen Dimensionen und Abhängigkeiten denken können“, sagt Benker dazu. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit dem Maschinenlieferanten formulierte der Kunststoffverarbeiter seine Verbesserungsvorschläge, darunter 2K-Beistellaggregate für die Mehrkomponententechnik sowie die bereits erwähnten zusätzlichen Mischelemente zum Einfärben und den Einsatz von Heißkanälen, um nur einige zu nennen. Die Erfahrungen aus der Praxis bei

geobra flossen über Jahre hinweg in die Entwicklung der Maschine ein.

Aus den bewegten Massen der babyplast-Maschinen ergeben sich einige „genetische“ Vorteile beim effizienten Umgang mit Energie. Der Gesamtanschlusswert einer Maschine liegt bei 2,75 kW, der effektive Verbrauch nach Messungen laut Hersteller bei ca. 1 kW. „Ein professioneller Kaffeeautomat in der Gastronomie verbraucht mehr Energie“, merkt Benker an. Ein anderer Aspekt ist der Temperaturhaushalt: Die Anlage ist sehr schnell im thermischen Gleichgewicht, und dies mit überraschend geringer Energiezufuhr. Das liegt u.a. an den Hydraulikölmengen, die im Spiel sind: Bewegt eine klassische Spritzgießmaschine rund 200 Liter Hydrauliköl, so sind es bei den Tischautomaten lediglich 16 Liter.



Heiße Seite in 2-, 4- und 6-fach-Ausführung. Beim Werkzeugwechsel bleibt der Heißkanal auf der Maschine, lediglich der Formeinsatz wird ausgetauscht (Foto: Ewikon)

**Kurze Angüsse auch in Kaltkanaltechnik: Hier der Vergleich zwischen den Angüssen einer konventionellen und einer babyplast-Maschine**

(Foto: babyplast)



### Die Maschine kommt zum Monteur

Nicht zuletzt im Service macht sich die Zugänglichkeit der babyplast-Maschinen bezahlt. Und sollte eine Maschine tatsächlich in Revision gehen müssen, so kann das 120 kg schwere Leichtgewicht problemlos nach Kierspe geschickt werden. Die Maschine kommt also zum Monteur – nicht umgekehrt wie sonst üblich. ■

#### DER AUTOR

GUIDO RADIG, geb. 1961, arbeitet als freier Journalist, PR-Berater und ist Inhaber der Agentur Provido PR & Communications in Bergkirchen.