

Rainer Armbruster – ein Visionär ist neues Mitglied in der Plastics Hall of Fame

Mit „Wunderfitz“ zur Würfelform

Wer in die Plastics Hall of Fame aufgenommen wird, muss im Bereich der Kunststoffverarbeitung bahnbrechendes geleistet haben. Selten wird das aber so deutlich wie bei Rainer Armbruster, einem der Geehrten des Jahres 2024. Ohne ihn gäbe es einen spannenden Werkzeugtyp überhaupt nicht.



Mit dem Blick fürs große Ganze: Rainer Armbruster, Erfinder der Würfelwerkzeugtechnik. © Foboha

Es sind technische Meisterwerke: Ein Spritzgießwerkzeug fährt auf – in der Mitte dreht sich ein Aluminium-Würfel um seine vertikale Achse, oft als Ganzes, manchmal horizontal geteilt und gegenläufig; bisweilen rotieren zusätzlich Zahnrad-elemente an der Außenseite. Die komplexen Bewegungen dienen dazu, die Fertigung von Kunststoffartikeln zu verbessern, sei es in technischer oder in wirtschaftlicher Hinsicht. Man kann dadurch einen größeren Teileausstoß erreichen, anspruchsvolle Mehrkomponentenartikel fertigen oder Montagevorgänge ins Werkzeug verlagern. Erfunden hat die Würfel Rainer Armbruster vom Werkzeugspezialisten Foboha, und passenderweise bezeichnet ihn die Plastics Hall of Fame, die ihn dieses Jahr

als Mitglied aufgenommen hat, als den „innovativsten Werkzeugmacher der Welt“. 35 Patente sprechen für sich.

Schwarzwälder neigen selten dazu, ihre Leistungen herauszustellen. So erklärt auch Rainer Armbruster (**Titelbild**) (regional für neugierig) gewesen und habe permanent versucht, seine Werkzeuge schneller und effizienter zu machen. Das ist ihm gelungen, denn allein durch die Würfelkonstruktion und den Einsatz einer darauf abgestimmten Spritzgießmaschine von Arburg (Typ: Allrounder Cube) verdoppelt sich die Kavitätanzahl, verglichen mit einem Auf-zu-Werkzeug. Auf nahezu gleicher Stellfläche (Würfelmaschinen sind etwas länger) erhöht sich also der Output und

oft verkürzt sich gleichzeitig die Zykluszeit. Am deutlichsten gelingt dies, wenn ein Entnahmehandling im Einsatz ist. Während es bei herkömmlichen Formen zwischen die Werkzeughälften fahren muss und dadurch eine gewisse Zeitverzögerung verursacht, erfolgt die Entnahme bei Würfelwerkzeugen an der Außenseite zykluszeitneutral.

Kreative Initialzündung

Wie kam es zu der bahnbrechenden Erfindung? Nach einer Lehre als Werkzeugmacher im Bereich Stanzwerkzeuge begegnete Rainer Armbruster in den 1970er-Jahren erstmals dem Kunststoff-spritzgießen. Bei seinem Arbeitgeber, dem renommierten Plattenspielerher-

Bild 1. Station 1: Einspritzen; Station 2: Kühlen; Rückseite – Station 3: Einspritzen; Station 4: Entnahme. Dabei lassen sich auch weitere Funktionen wie Montagevorgänge ins Werkzeug integrieren. © Foboha



rotierte – das Etagenwendewerkzeug war geboren.

Vier Stationen – der Würfel entsteht

Wenig später benötigte ein Kunde aus dem Medizinbereich kleine 2K-Röhrchen in hoher Stückzahl, die kavitätenorientiert und vor allem zykluszeitneutral entnommen werden sollten. Dies war nur möglich, indem man die Wendeplatte aus dem Volvo-Projekt zum Würfel vergrößerte und diesen nicht mehr um 180°, sondern in 90°-Schritten drehen ließ. An Station eins und drei wird eingespritzt. Station zwei dient der zusätzlichen Kühlung, Station vier der Entnahme. Bis heute ergeben sich dadurch bis zu 40% Zykluszeitersparnis und ein hoher Teileausstoß.

Dieser erste Würfel verfügte noch nicht über Schieber oder technische Feinassen – aber die Idee überzeugte und es folgten Anfragen aus der Verpackungsindustrie (**Bild 1**). Die Schließkräfte der damals verwendeten Ferromatik-Maschinen wuchsen von 1200 kN auf bis zu 6500 kN, wobei die produktivste Anwendung 192+192 Kavitäten umfasste. Bei diesem riesenhaften Projekt fertigte man den zentralen Würfel erstmals aus hochfestem Aluminium, weil es für die Maschine (vor allem mit Blick auf Verschleiß und Energieverbrauch) ein großer Unterschied ist, ob sie 12 Tonnen Aluminium oder 18 Tonnen Stahl bewegen muss. »

steller Dual, sollte eine Schutzklappe für den Tonabnehmer (Saphir) gefertigt werden – und Rainer Armbruster baute die Form dafür. Immer auf der Suche nach Verbesserung, entdeckte er die damalige „Garagenfirma“ Foboha, weil diese – im Gegensatz zu Dual – schon über eine Erodiermaschine verfügte. Er bekam eine Stelle angeboten und erhielt dadurch die Möglichkeit, frühzeitig in die Zweikomponententechnik einzusteigen. Firmenchef Werner Bodmer verfolgte die Strategie der breiten Spezialisierung: einerseits die Fokussierung auf komplexe Anwendungen mit mehreren Komponenten, andererseits ein möglichst umfassender Kundenmix, um nicht von einer Branche abhängig zu werden.

Nach der Meisterschule wurde Rainer Armbruster 1982 Fertigungsleiter bei

Foboha (damals rund 20 Mitarbeiter) und baute gleich eine Ausbildungsabteilung auf. Der erste Lehrling ist immer noch im Unternehmen tätig, der zweite inzwischen beim Maschinenpartner Arburg für die Würfelprojekte zuständig. Als einer der ersten Werkzeugbaubetriebe setzte Foboha auch früh auf CNC-Prozesse und darauf, industrielle Standards in die eigene Fertigung einzuführen.

1994 erfolgte der erste Schritt in Richtung Würfelwerkzeuge. Für Volvo sollte eine Motorblock-Abdeckung mit zwei Komponenten hergestellt werden, doch das Bauteil war zu groß für die übliche Methode mittels Drehteller. Rainer Armbruster entwickelte ein Drehsystem, bei dem die mittlere Platte eines Etagenwerkzeugs 180° um die vertikale Achse

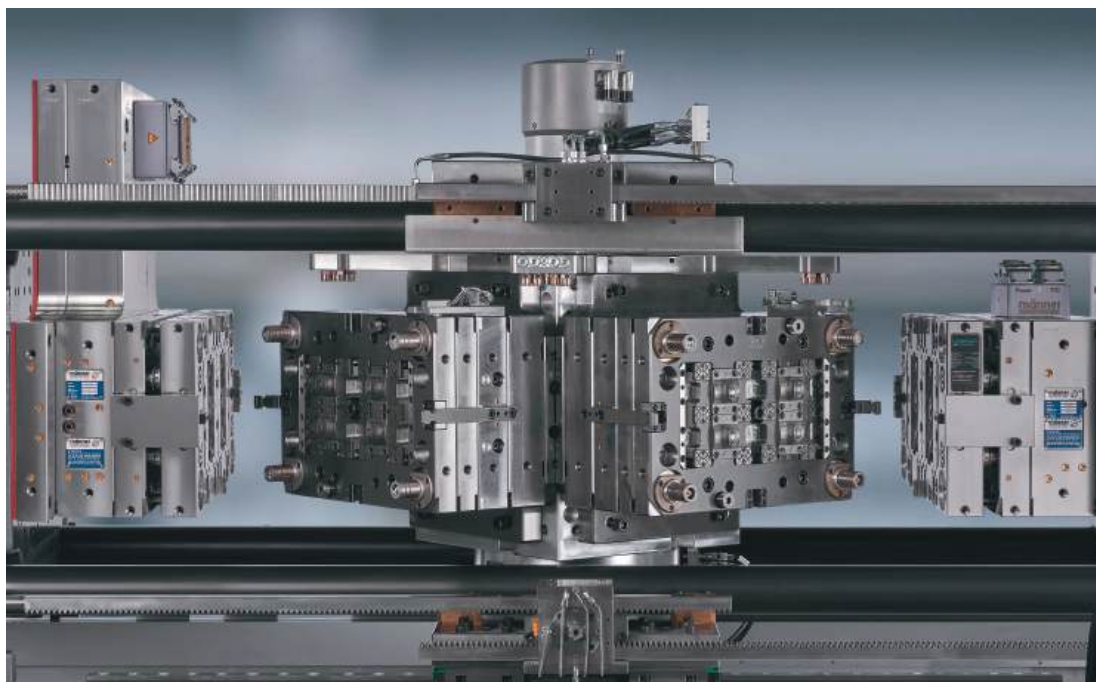


Bild 2. Der Compact-cube ist für die Automobil- und Elektronikindustrie sowie die Medizintechnik attraktiv.

© Foboha

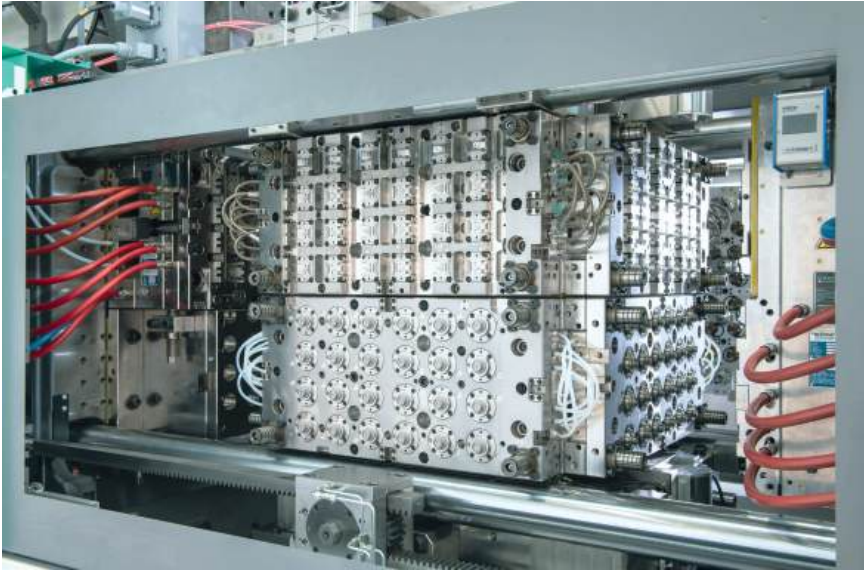


Bild 3. Die zwei übereinander angeordneten Hälften des Reversecube-Werkzeugs drehen sich in 90°-Schritten gegeneinander. Unten: Einspritzen und Kühlen von Komponente 1 (Rolle aus PP), analog oben für Komponente 2 (Steckbuchse aus POM) um 180° versetzt. © Foboha

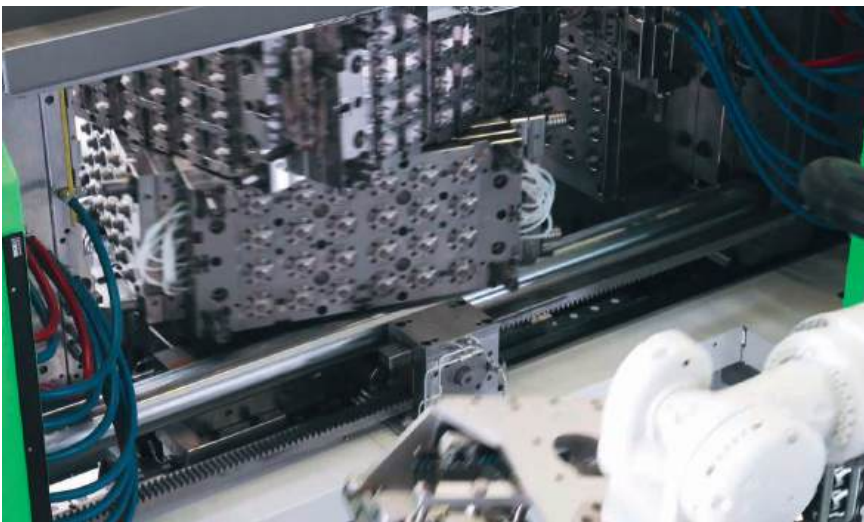


Bild 4. Mit der Drehung der zwei thermisch getrennten Werkzeughälften werden die gespritzten Bauteile frei zur Entnahme. Der Roboter im Vordergrund fährt bereits in Entnahme- und Montageposition. © Foboha

Ab dem Jahr 2000 fungierte Rainer Armbruster als Geschäftsführer von Foboha, denn Gründer Werner Bodmer hatte das Unternehmen im Zuge einer Nachfolgeregelung an die Schweizer Industrieholding Advaltech verkauft. Spätestens ab hier wurde es stressig und Rainer Armbruster erinnert sich an jahrelange 70-Stunden-Wochen, Flüge von China über Deutschland in die USA und an mühsam eingehaltene Konzertauftritte mit seiner Wolfacher Stadtkapelle. Hier war er zu dieser Zeit nicht nur erster Trompeter, sondern auch noch Geschäftsführer für die rund 80 Mitglieder. Irgendwann wurde es zu viel und er

musste das Hobby aufgeben. Bei der Einstellung neuer Mitarbeiter fragt er Bewerber aber immer nach einem Vereinshintergrund – und wenn er die Wahl zwischen einem Musiker und einem Angler hat, nimmt er ersteren, denn: „Wer in einer sehr guten Kapelle funktioniert, beherrscht Teamarbeit, mit so jemandem kann man arbeiten.“

Shampoo- und Getränkeverschlüsse, Hygieneartikel, Rasierer, Pillendosen. Dies und vieles mehr entsteht im Laufe der Jahre in Formen aus Haslach, insgesamt sind bis heute über 500 Würfelwerkzeuge weltweit im Einsatz. Seit 2011 übrigens vor allem auf Maschinen von Arburg.

Ebenso wie Ferromatik früher liegt der neue Partner in räumlicher Nähe, was für Rainer Armbruster ein wichtiges Kriterium bei der Zusammenarbeit ist: „Die Abstimmung ist viel einfacher, wenn ich in einer halben Stunde mit den Leuten an der Maschine stehen kann.“

Der Compactcube für kleinere Volumina

Das Resultat seiner Erfindungsgabe war 2019 das neue Compactcube-System (**Bild 2**). Hierfür genügt die leichte Modifikation einer Standardmaschine im Schließkraftbereich von 1000 bis 3000 kN. Wie immer gilt: Man kann mit dem Würfel entweder die Kavitätanzahl verdoppeln oder – wenn das nicht gewünscht ist – eine kleinere Maschine verwenden. Der Platzbedarf sinkt dann um etwa 25 %, was besonders bei der kostspieligen Produktion im Reinraum interessant ist. Medizinische Einwegartikel oder technische Teile für den preisensiblen Automobilbereich können lohnende Einsatzgebiete für den Compactcube sein. Um die Verfügbarkeit möglichst hoch zu halten, wurden auch die Wartungsmöglichkeiten optimiert. Anders als bei den größeren Würfeln muss hier das Werkzeug nicht komplett ausgebaut werden, um O-Ringe oder andere Verschleißteile des Drehsystems zu tauschen. Die Stillstandszeit lässt sich damit auf maximal zwei Tage begrenzen.

Eine andere Zielsetzung verfolgte Foboha mit dem Reversecube (**Bild 3**), der ebenfalls auf der K 2019 vorgestellt wurde. Es ist ein Schauspiel, wenn sich die Hälften des horizontal geteilten Würfels nach der Werkzeugöffnung in entgegengesetzte Richtungen drehen (**Bild 4**). Die Idee kam Rainer Armbruster, als er einen Zauberwürfel (Rubik's Cube) in der Hand hielt; er entwickelte das Konzept und ließ einen Prototypen bauen. Schon wenig später ergab sich die Gelegenheit zur Anwendung. Ein Kunde wollte Unterkorbrollen für Geschirrspüler direkt im Werkzeug montieren lassen – eine der Stärken des Cube-Konzepts. Eine Herausforderung bildeten die beiden Materialien POM und PP für Rolle und Steckbuchse, weil die Werkzeugtemperatur für das eine bei 80°C, für das andere bei 20°C liegen sollte. Die Hälften mussten also thermisch getrennt sein und es galt die unterschiedliche Wärmeausdehnung der beiden Materia-

lien zu beachten. Alles gelang: Nun entnimmt ein Handlingsystem simultan zum nächsten Spritzzyklus die Rollen aus dem unteren Würfelsegment und setzt sie in die Steckbuchsen ein, die sich noch in den oberen Kavitäten befinden.

Vorteilhaft für die Komplexität des Projekts war die Tatsache, dass Foboha 2017 mit der US-amerikanischen Barnes Group einen neuen Besitzer bekommen hatte, denn so konnten weitere Gruppenmitglieder ihre Expertise einbringen. Der Heißkanalspezialist Männer lieferte Nadelverschlussysteme für die zwei Schließebenen, Gammaflux sorgte mit einem Heißkanalregler für die exakte Temperaturführung, Priamus stellte die Teilequalität mittels sensorbasierter Überwachung und automatisierter Prozessregelung sicher.

einen Rahmen aus PP spritzte, dem ein beidseitig abdichtendes TPE sowie ein sicher verbundenes, aber bewegliches Element aus POM folgten. Auch hier vollzog sich die Montage platz- und energiesparend direkt im Werkzeug. Da das Endprodukt nur wenige Zentimeter groß war, brauchte es ein Heißkanalsystem auf engstem Raum, das in diesem Fall von Thermoplay, einem weiteren Mitglied der Barnes Molding Solutions Gruppe kam. Das Pilotwerkzeug mit acht Kavitäten wurde so entwickelt, dass bei Bedarf 48 Kavitäten möglich sind. Das Endprodukt für die Getränkeindustrie verlangt schließlich hohe Stückzahlen.

3K-Würfel mit einer beweglichen Spritzseite an der Maschine, Formen, bei denen Rasierklingen in Wechseleinsätze positioniert und umspritzt werden, die

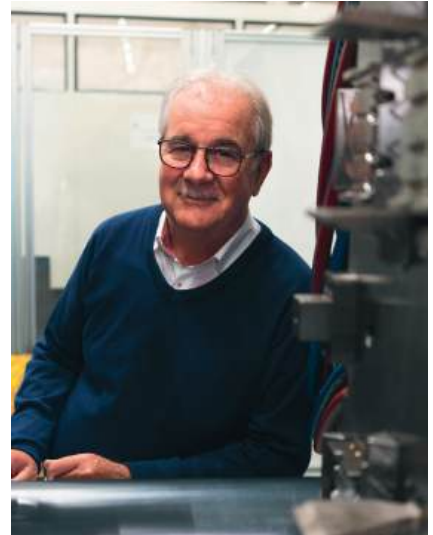


Bild 6. Rainer Armbruster hat noch Ideen, die Geschichte ist noch nicht auserzählt. © Foboha

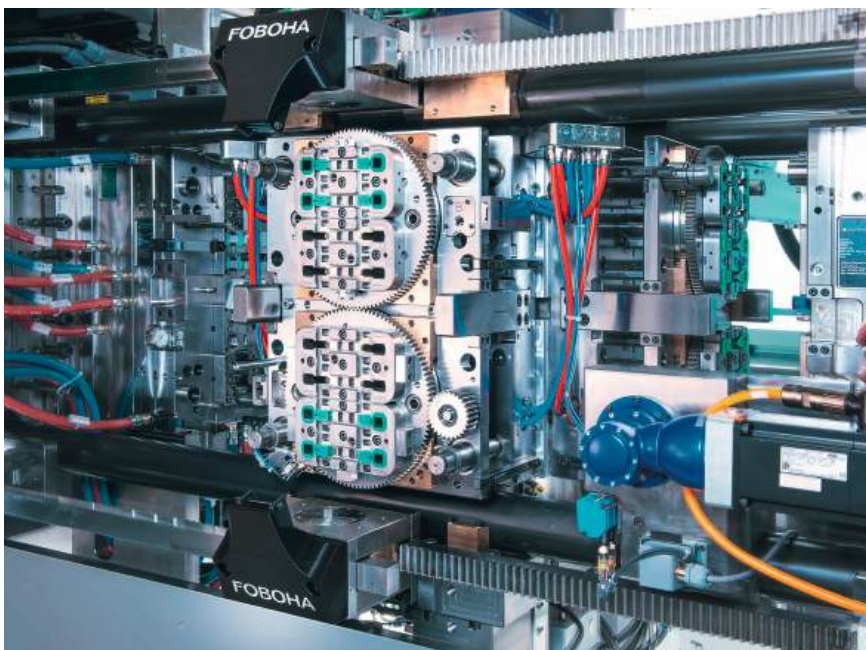


Bild 5. Die Zahnkränze der kreisförmigen Citi-Werkzeugelemente greifen ineinander und sorgen für die vertikale Drehung. Der gesamte Würfel dreht sich im Anschluss horizontal. © Foboha

Citi – Alles dreht sich

Drei Jahre später sah das Werkzeug, das man auf der K 2022 präsentierte, sogar noch spektakulärer aus. Bei Citi (= Cube with Integrated Turning Inserts), einer patentierten Technologie, dreht sich nicht nur der Würfel an sich in 90°-Schritten, sondern zusätzlich rotieren kreisförmige Citi-Elemente, die mit Zahnkränzen ineinandergreifen, an der Würfelaußenseite um 180° (**Bild 5**). Gefertigt wurden am Messestand 3K-Teile, für die man zunächst

Coreback-Technik für eine zweite Geometrie: Seit dem Geistesblitz und dem ersten „einfachen“ Würfel 1997 wurden immer mehr Funktionen direkt ins Werkzeug integriert. Mit dem Erfolg wuchs Foboha von etwa 80 auf nunmehr über 250 Mitarbeiter. Auch Standorte in China und den USA sind hinzugekommen.

Da kommt noch was ...

Rainer Armbruster (**Bild 6**) hat eine ganze Industrie mit seinen Ideen ge-

prägt – und wurde zurecht als neues Mitglied der Plastics Hall of Fame aufgenommen. Eigentlich ist er ja im Ruhestand. Weil aber ein „wunderfitziges“ Gemüt nie Ruhe gibt, kann man ihn trotzdem noch dreimal pro Woche bei Foboha antreffen, wo er Werkzeugkonzepte entwickelt und den Vertrieb unterstützt. Eine neue Idee hat er auch wieder, nur genügend Konstruktionsstunden braucht es noch. Bestimmt sieht man das Ergebnis dann auf der nächsten K-Messe. ■

Info

Text

Sabine Kob ist freie Journalistin mit Spezialgebiet Kunststofftechnik.

Im Profil

Die **Barnes Molding Solutions** Gruppe ist eine strategische Geschäftseinheit innerhalb der Barnes Group, zu der mit den Unternehmen **Männer, Synventive, Thermoplay, Priamus, Gammaflux** und **Foboha** renommierte Marken aus dem Spritzgießumfeld (Formenbau, Heißkanaltechnik, Temperaturregelung und Prozesssteuerung) gehören. Die Gruppe verfügt über eigene Fertigungsstandorte in Europa, China und den USA. Die Muttergesellschaft Barnes Group (USA) ist ein Anbieter von hoch technisierten Produkten und Industrielösungen.

www.barnesmoldingsolutions.com