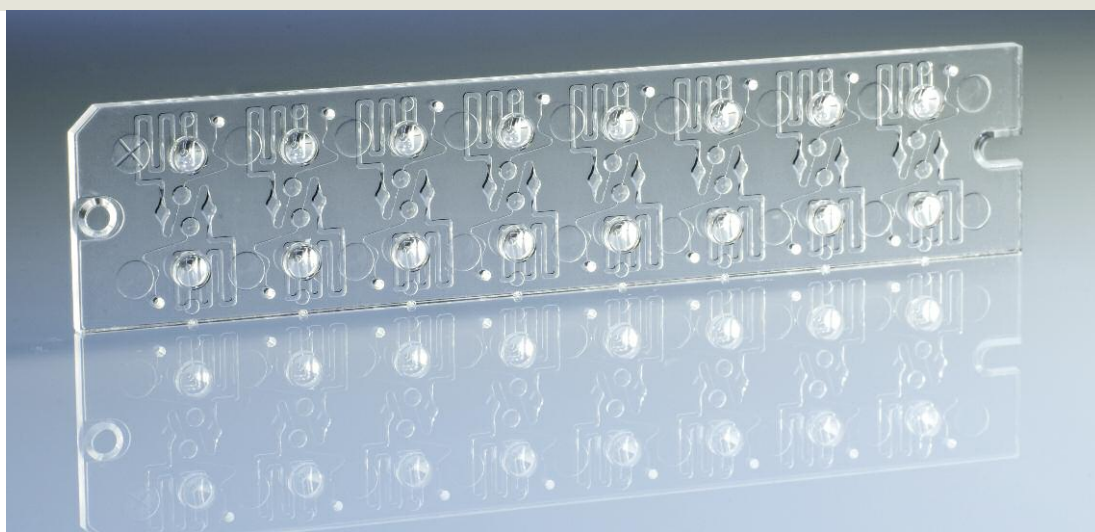


Mikrosymbiose aus Medizin- und Spritzgießtechnik

In der **MIKROFLUIDIK** dienen makroskopische Bauteile mit mikrostrukturierten Bereichen zum Beispiel als Einweg-Schnelltest für die medizinische Diagnostik. Bei diesen Hightech-Bauteilen der Mikrostrukturtechnik muss auch das Spritzgießen mithalten können: Es muss μm -genau, reproduzierbar und reinraumtauglich sein.

Bild 1. Mikrostrukturen, die mit dem bloßen Auge nicht mehr auflösen sind, fallen mit jedem Schuss aus der Spritzgießmaschine heraus. Jedes Teil ist nahezu ein Klon seines Vorgängers

(Quelle: thinXXS)



JENS LÖWE

Winzig, filigran, präzise – in diesen Kategorien denken die Mitarbeiter von thinXXS Microtechnology in Zweibrücken. Das Unternehmen stellt Einweg-Schnelltests unter anderem für die medizinische Diagnostik her. Die Kunden sind Pharma- und Diagnostikhersteller, die beispielsweise Nachweisverfahren für bakterielle Infektionen oder Krebszellen im Blut entwickeln. Um den Weg vom Labor hinaus in die Krankenhäuser und Arztpraxen zu ebnen, müssen diese Verfahren als einfach zu handhabende Schnelltests auf den Markt gelangen. Hier schlägt die Stunde der Mikrotechnologieschmiede nahe der französischen Grenze.

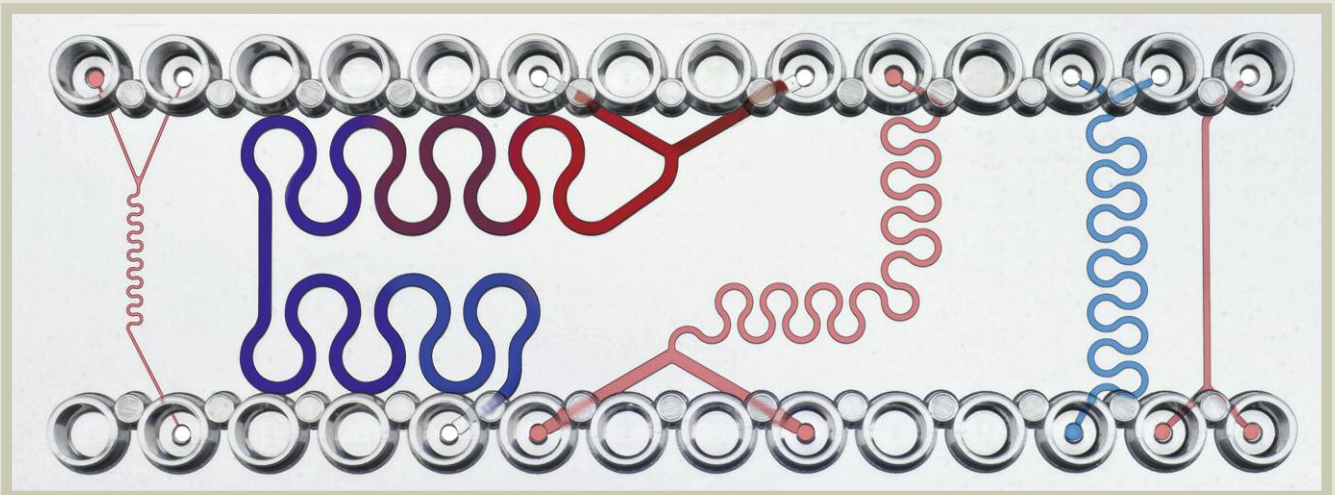
Als Spin-off der Spritzgießabteilung des Instituts für Mikrotechnik Mainz im Jahr 2001 gegründet, startete das Unternehmen mit 13 Mitarbeitern und spezialisierte sich laut Vorstand Dieter Cronauer sofort auf das Segment, in dem es zu Hause war: »Wir haben uns seit jeher mit Mikrospritzguss und Montage befasst, da liegt unser Know-how. Im Werkzeug- und Formenbau haben wir ein Alleinstellungsmerkmal. Das wissen unsere Kunden, und deshalb kommen sogar Unternehmen aus Kalifornien zu uns nach

Zweibrücken.« Inzwischen beschäftigt thinXXS 75 Mitarbeiter. Spritzgießbetrieb, Montage, Logistik und Verpackung haben eine eigene Halle mit 350 m² erhalten. 90 Prozent der Kunden kommen aus Europa und Nordamerika, darunter Daktari Diagnostics und Emerald BioSystems aus den USA, DST Diagnostische Systeme & Technologien aus Deutschland sowie Trinean aus Belgien. »Wir sind immer dann gut, wenn es um Präzision geht. Wir zeigen unseren Kunden den Weg vom ersten Fertigungskonzept bis

> KONTAKT

HERSTELLER
Sumitomo (SHI)
Demag Plastics Machinery GmbH
 90571 Schwaig
 Tel. +49 911 5061-0
info@dpg.com
www.sumitomo-shi-demag.eu

ANWENDER
thinXXS Microtechnology AG
 66482 Zweibrücken
 Tel. +49 6332 8002-0
 Fax +49 6332 8002-22
www.thinxxs.com



zur günstigen Serienfertigung der Produkte. Denn unsere Kunden stecken Millionen in die Entwicklung der Diagnostik und brauchen am Ende des Tages hohe Verkaufsmargen, damit sich ihre Investitionen gelohnt haben«, beschreibt Cronauer sein Business.

**Unverzichtbar:
höchste Präzision**

Das Herzstück der Zweibrücker ist der Spritzgießbetrieb. Der hauseigene Werkzeugbau erschafft

Formen mit µm-genauen Kanälen und Strukturen. Daraus entstehen makroskopische Bauteile mit mikrostrukturierten Bereichen, etwa im Format einer Scheckkarte. Das Ultrapräzisionsfräsen erzeugt aus den Entwürfen der Konstrukteure die Mikrostrukturen in den Werkzeugen. Das bloße Auge löst die feinen Geometrien in ihrer Vielfalt nicht mehr auf (Bild 1).

Bei der Diagnostik geht es immer um winzige Mengen. Ein Tropfen Blut muss reichen, um innerhalb von Minuten festzustellen, ob der Patient an

Bild 2. Was aussieht wie ein Werk aus dem Museum für moderne Kunst zeigt tatsächlich die filigranen Kanäle und Strukturen eines Einweg-Schnelltests – hier deutlich vergrößert

(Quelle: thinXXS)

Ein **Q**uantensprung
in der Piezo-
Nanopositionierung

Aerotech stellt seine neue **Q**-Serie vor: Die QNP Nanopositioniertische und die QLAB-Piezosteuerung



Die QNP Tische eignen sich optimal für Anwendungen mit hohen Anforderungen an Performance bei zugleich minimalen Platzbedarf beispielsweise aus den Bereichen Interferometrie, Mikroskopie und präziser Justierungsaufgaben. Sie bieten Auflösungen im Sub-Nanometerbereich und zeichnen sich durch eine bisher einmalige Steifigkeit und Frequenzcharakteristik aus. Für

eine komfortable Bedienung bietet die Steuerung einen integrierten Touchscreen und kann sowohl über eine Ethernet Schnittstelle mit einem PC verbunden-oder auch ohne PC betrieben werden. Einfache Bedienung und hohe Performance im Subnanometer Bereich bieten einen bisher nie dagewesenen Komfort.

Ph: +49(0)911-967 937 0
Email: sales@aerotechgmbh.de
www.aerotechgmbh.de



*Dedicated to the
Science of Motion*

AH1013A PPG-GmbH



Bild 3. Tobias Lacroix, Leiter der Mikrospritzgießabteilung von thinXXS, ist mit der vollelektrischen Spritzgießmaschine »IntElect« von Sumitomo (SHI) Demag vollständig zufrieden. Sie erzielt extrem hohe Abbildgenauigkeiten und Reproduzierbarkeiten mit Bauteiltoleranzen im μm -Bereich

(Quelle: Sumitomo (SHI) Demag)

einer Infektion erkrankt ist, und wenn ja, in welchem Maße. Das Blut und die im Flüssigkeitsspeicher des Schnelltests integrierte Substanz mischen sich und zeigen in einer separaten Auswerteeinheit rasch das Ergebnis an – ähnlich wie bei einem Schwangerschaftstest. Durch die Kanäle des Kunststoffbauteils (**Bild 2**), das den Test beinhaltet, müssen sich in definierter Geschwindigkeit definierte Mengen Flüssigkeit bewegen. Die Herausforderung beschreibt Tobias Lacroix, Leiter der Mikrospritzgießabteilung, wie folgt: »Es kommt auf höchste Präzision des Bauteils an, um das fluidische Funktionsdesign des Schnelltests und damit ein hundertprozentig sicheres Ergebnis zu garantieren. Dabei handelt es sich um Abmessungen von weniger als einer Haaresbreite, und das bei einer sehr anspruchsvollen Geometrie.«

Es liegt auf der Hand, dass bei einem solchen Hightech-Bauteil der Mikrostrukturtechnik auch die Spritzgießmaschine den Anforderungen gerecht

werden muss. Jedes Staubkörnchen im Produktionsprozess wäre für thinXXS ein Desaster. Der gesamte Prozess erfolgt daher im Reinraum. Die Spritzgießmaschine für den bakteriellen Schnelltest kommt von Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery aus Schwaig. Sie steht in einem Reinraum der Klasse 8 mit einer zusätzlichen Einhausung der Maschine inklusive der gesamten Automation, die Reinraumbedingungen der Klasse 7 gewährleistet. Es handelt sich um eine vollelektrische Spritzgießmaschine des Typs »IntElect 100-180«, die Sumitomo (SHI) Demag als Generalunternehmer mit Handlingsystem und Automatisierung geliefert hat (**Bild 3**).

Bauteiltoleranz in Mikrometern

Mit drei verschiedenen Vierfach-Werkzeugen entstehen auf der Maschine die Komponenten, aus denen die Mitarbeiter in der Montage den Einweg-Schnelltest zusammenfügen. Mit einem Schussgewicht von

Bild 4. Der 6-Achs-Knickarmroboter entnimmt die fertigen Test-Komponenten aus dem Vierfach-Werkzeug und befüllt mit ihnen anschließend einen kleinen Ladungsträger. Ist dieser vollständig befüllt, verschwindet er auf dem Förderband in Richtung Montagehalle

(Quelle: Sumitomo (SHI) Demag)



Bilder: Sumitomo (SHI) Demag/thinXXS

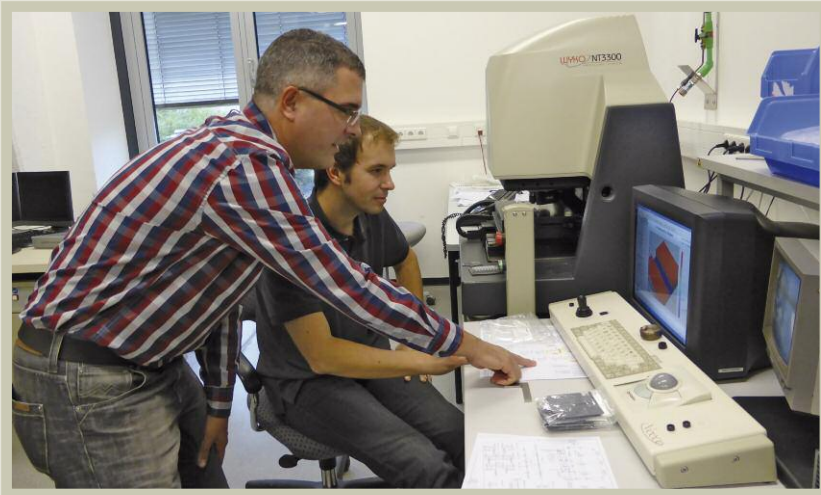


Bild 5. In regelmäßigen Abständen entnimmt der Maschinenbediener einzelne Schnelltest-Bauteile über die QS-Schublade aus dem Fertigungsprozess. Im firmeneigenen Prüflabor testen die Experten diese auf Herz und Nieren

(Quelle: Sumitomo (SHI) Demag)

etwa 12 g erzeugt die Maschine die Testelemente mit einem Teilgewicht von 2,7 g im Dreischichtbetrieb. Zwei der Baugruppen bestehen aus naturfarbenem PMMA, die dritte aus blau eingefärbtem Polypropylen. »Ausschlaggebend war für uns, dass wir mit der Spritzgießmaschine extrem hohe Abbildegauigkeiten und Reproduzierbarkeiten mit Bauteiltoleranzen im Mikrometerbereich erzielen können. Außerdem brauchten wir ein Automatisierungssystem, das die fertigen Bauteile direkt in die Montage führt, ebenfalls ein Reinraum der Klasse 7. Wir haben uns für Sumitomo (SHI) Demag entschieden, weil uns das ausgearbeitete Konzept sowie die Lieferzusage in einem engen Zeitplan, das Preis-Leistungs-Verhältnis und unsere bisherigen positiven Erfahrungen mit einer weiteren Maschine von Sumitomo (SHI) Demag überzeugt haben«, erklärt Lacroix.



Bild 6. Hier herrscht das Vermummungsgebot: Die Mitarbeiter montieren und verpacken unter Reinraumbedingungen der Klasse 7 – da darf kein Haar oder Stäubchen in die Endprodukte gelangen

(Quelle: thinXXS)

Hinter verschlossenen Türen

Das getrocknete Granulat gelangt über die Förder- und Dosiereinrichtung in die Plastifiziereinheit der IntElect. Das kundenseitige Werkzeug wird mit Wasser auf etwa 90 °C temperiert. Das Gerät ist über eine CAN-Bus-Schnittstelle mit der Spritzgießmaschine verbunden. Mit einem L/D-Verhältnis von 20 und einer Schließkraft von 1000 kN werden die Schnelltest-Elemente von der IntElect in 16-Sekunden-Zyklen produziert. Die schaltbare Rückstromsperre »activeLock« sorgt dafür, dass vom ersten Moment der Einspritzphase an keine Schmelze zurück in die Schneckengänge fließen kann. Gerade für Bauteile wie diese kommt es auf hohe Präzision und Prozessstabilität an, um die engen Toleranzen einhalten zu können.

Ein 6-Achs-Knickarmroboter von Stäubli entnimmt die fertigen Komponenten aus dem Werkzeug und legt sie in einem kleinen Aufnahmebehälter (KLT) ab. Sobald der Behälter voll ist, fährt er auf die Förderstrecke und gelangt direkt in den sich anschließenden

Montageraum (**Bild 4**). Der Entnahmebereich einschließlich der Fördereinrichtung ist vollständig gekapselt. Für die in regelmäßigen Abständen erfolgende Qualitätssicherung der medizinischen Bauteile bedient die Qualitätssicherungs-Fachkraft einen Anforderungstaster, der die QS-Schublade aktiviert. Der Mitarbeiter schiebt daraufhin die Schublade in die Maschine ein und der Roboter legt die zu prüfende Charge darauf ab, sodass das Qualitätssicherungsteam diese unter die Lupe nehmen kann (**Bild 5**). Sensoren überwachen, ob die Schublade sich zur Ablage in der Kabine befindet, außerdem die Ablagestation, die Förderstrecke, den Robotergreifer und die Entnahme der Teile aus dem Werkzeug.

Der gesamte Prozess findet vollautomatisch hinter verschlossenen Türen statt. Während der Produktion ist der Blick nur durch die Glasscheibe gestattet. Die Reinraumbedingungen der Klasse 7 – von der Spritzgießmaschine über die Automatisierung bis zur Montage (**Bild 6**) – verbieten eine nähere Berührung. Die Begeisterung über den Lieferanten Sumitomo (SHI) Demag kommt bei Lacroix von Herzen: »Das gesamte System arbeitet absolut präzise und reproduzierbar.« ■ MI110324

AUTOR

JENS LÖWE ist Leiter Produktmanagement bei Sumitomo (SHI) Demag in Schwaig; jens.loewe@dpg.com