

CHANCEN DER PROZESSINTEGRATION DURCH PLASMATECHNIK

# „DIE FIRMEN MÜSSEN SICH ÖFFNEN“

Die atmosphärische Plasmatechnologie hat die Prozessintegration in der Spritzgießfertigung entscheidend vorangebracht. Wie die nächsten Schritte aussehen könnten und was das für den Fertigungsstandort Deutschland bedeutet, diskutierten Dr. Erwin Bürkle, Leiter neue Technologien von KraussMaffei Technologies, Klaus Hilmer, Leiter des Anwendungstechnikums TPU von Elastogran, und Christian Buske, Geschäftsführer von Plasmatreteat, im Rahmen eines Pressegesprächs.

**Plastverarbeiter:** Herr Dr. Bürkle, welche Trends in der Plasmatechnologie verfolgen Sie? Welche Trends treiben die Weiterentwicklungen in der Spritzgießtechnik an?

**Bürkle:** Man sucht heute immer stärker nach energie- und ressourceneffizienten Produktionsmethoden. Man will Kosten und Zeit sparen und den Ausschuss reduzieren, das heißt die Qualität verbessern. Ein Schlüssel dafür ist, bekannte Arbeitsschritte durch effizientere und zum Teil neue Verfahren zu substituieren und alle verbleibenden Arbeitsgänge in eine einzige Fertigungseinheit zu packen. Je weniger Prozessschritte, desto weniger Fehlerquellen gibt es. Das Atmosphärenplasma unterstützt diesen Trend sehr gut, weil sich damit Werkstoffe beziehungsweise Bauteile inline, das heißt im Werkzeug, vorbehandeln lassen. Damit ist das Verfahren auch für kontinuierliche Prozesse wie die Extrusion geeignet.

**Plastverarbeiter:** Welches sind die jüngsten Innovationen?

**Bürkle:** Eine Neuentwicklung ist eine Wendeplatten-Spritzgießmaschine, die es ermöglicht, unterschiedliche Prozesse in einem Schritt zusammenzufassen. In einem ersten Schritt wird urgeformt (zum Beispiel textile Verstärkungsstrukturen oder Waben-systeme), dann öffnet sich das Werkzeug und dreht sich um 90° für die Plasmabehandlung zur Haftungsverbesserung. Anschließend dreht sich das Werkzeug erneut um 90°, um das Bauteil zu funktionalisieren, zum Beispiel durch eine zweite Kunststoffkomponente. In einem Prozess werden also die drei Verfahren Umformen, Urformen und Plasmabehandlung integriert.

**„Die OEMs machen sich Gedanken, wie sie auf die technischen Prozesse ihrer Zulieferer Einfluss nehmen können. Das ist neu.“**

Klaus Hilmer, Elastogran

**Hilmer:** Und es gibt noch einen weiteren Vorteil: In der 270°-Stellung des Werkzeugs lässt sich zykluszeitunkritisch entformen oder es lassen sich Einleger einbringen. In Summe ließe sich so die Zykluszeit reduzieren. Das ist perfekt.

**Bürkle:** Es gibt ein großes Potenzial, das noch nicht ausgeschöpft wird. Allein wenn ich an die Automobilindustrie denke, wo alles leicht und kostengünstig sein muss. Gerade in dieser Branche versucht man schon zunehmend Lösungen zu finden, und interessanterweise kommen die OEMs dafür auch bereits auf uns Maschinenbauer zu.

**Plastverarbeiter:** Ein erster Schritt, die Effektivität der Teileherstellung zu erhöhen, Herr Hilmer?

**Hilmer:** Ja, es ist in der Tat ein Antrieb zu erkennen – und diese Tendenz zeichnete sich bereits vor der Krise ab –, dass sich die OEMs zunehmend Gedanken machen, wie sie eine höhere Wertschöpfung erzielen, höher integrierte Prozesse und höher funktionalisierte Bauteile erhalten können. – Und das hier vor Ort in Deutschland und vielleicht sogar preiswerter als an einem anderen Standort. Die deutschen OEMs wollen inzwischen zusätzlich Einfluss nehmen auf die technischen Prozesse ihrer Zulieferer. Das ist neu.

**Plastverarbeiter:** Welche weitere Entwicklung erwarten Sie demnach für den Standort Deutschland? Wird die Fertigung zum Teil wieder zurückverlagert werden?

**Buske:** Es scheint so, als ob genau das Sinn und Zweck dieser Bemühungen ist. Innerhalb von Europa hat jedes Land ein anderes Insolvenzrecht. Und wenn es eine Firma in Osteuropa, die in der Automobilfertigung eine Schlüsselposition einnimmt, plötzlich nicht mehr gibt, können bestimmte Modelle vielleicht nicht mehr gebaut werden. Angesichts der weltweiten Wirtschaftskrise werden solche Aspekte neu bewertet. Komplexe Systeme lassen sich schließlich nicht von heute auf morgen von woanders beziehen.



Dr. Erwin Bürkle



Christian Buske



Klaus Hilmer

**Bürkle:** Das ist die Chance für unseren Standort langfristig zu überleben. Standardmaschinen können auch andere bauen, aber komplexe, hochintegrierte Systeme sind klar unsere Stärke. Diese

**„Die Herausforderungen können wir nur lösen, wenn wir uns kreative Partner suchen. Wichtig ist, dass sich die Firmen öffnen.“**

Christian Buske, Plasmateat

Verkettung von Prozessen, die Verkürzung der Wertschöpfungskette, um wirtschaftlicher und qualitativ noch besser zu produzieren, das könnte unsere Domäne werden. Und dafür,

## PLASMATECHNIK

### Stark in Hart/Weich-Verbindungen

Rund 300 Materialpaare wurden im Rahmen des Industriekreises „Montagespritzguss/Inline-Plasmabehandlung“ bislang untersucht. Hart/Weich-Verbindungen bildeten dabei einen Schwerpunkt. Unter anderem

konnte gezeigt werden, dass sich thermoplastische Polyurethane (TPU) allein mit Hilfe der Plasmavorbehandlung stabil und dauerhaft auch mit Polyamid, Polypropylen, Polystyrol und PBT verbinden lassen.

Ein aktuelles Produktbeispiel ist ein Zwei-Komponenten-Verstellrad der Firma Müller Technik aus Polypropylen mit einem angespritzten TPU. Diese Materialkombination war ohne Plasmatechnologie nicht realisierbar. Bislang bildete ein kostenintensiveres ABS/PC die thermoplastische Basis des Bauteils. Durch die Plasmavorbehandlung konnten die Bauteileigenschaften optimiert werden. Die Verbindung ist gegen Öl und UV-Strahlung beständig.

Ein weiteres Beispiel ist ein Hybridbauteil für die Medizintechnik der Firma Gira, das kurz vor der Serieneinführung steht. Das Bauteil besteht aus Edelstahl in Kombination mit einem TPU. Nach der wenigen Sekunden dauernden Reinigung des Stahls durch das Plasma wird – ohne Primer oder Sandstrahlen – eine sehr gute Haftung erzielt.

**Das zK-Verstellrad – Polypropylen mit angespritzten TPU – wurde bei Müller Technik als Versuchsbauteil hergestellt.**

Die meisten Anwendungen der atmosphärischen Plasmatechnik kommen bislang aus dem Bereich Automotive, daneben wurden Anlagen in die Elektronikfertigung und Verpackungsindustrie verkauft. Im Verpackungsbereich erwartet der Anbieter von Plasmaanlagen Plasmateat mit das stärkste Wachstum. Zu den neuen Anwendungsfeldern mit Wachstumstendenz gehören Composites und Aerospace.

glaube ich, sollten wir noch stärker im Verbund denken und handeln. Sicher ist das derzeit noch ein Lernprozess.

**Buske:** Die Herausforderungen können wir nur lösen, wenn wir uns kreative Partner suchen. Wichtig ist, dass sich die Firmen öffnen, sonst kann kein gemeinsames Ergebnis erzielt werden.

**Plastverarbeiter:** Netzwerke sind also entscheidend. Unter anderem gibt es den Workshop Montagespritzgießen. Wie offen sind solche Aktivitäten für weitere Firmen?

**Buske:** Das sind offene Arbeitskreise. Wer immer sich anmeldet, wird auch beteiligt. Es ist gängige Praxis, das große Verarbeiter, die selbst eine eigene Entwicklung betreiben, in die laufenden Prozesse und Untersuchungen in diesen Netzwerken eingebunden werden. So lernen die Unternehmen von den Problemstellungen der anderen. Innovationen können heute nur gemeinsam mit Partnern auf der Material- und der Maschinenseite vorangetrieben werden.

**Bürkle:** Die Kompetenznetzwerke werden immer wichtiger. Die Integration von Prozessen macht die Fertigungssysteme komplexer. Und da braucht man diese Partnerschaften, um sehr schnell die richtige Lösung zu finden. Auch unser Haus nutzt solche Netzwerke intensiv, zum Beispiel beim Thema Leichtbau. In diesem Bereich arbeiten wir mit Universitäten zusammen, die die grundlegenden Arbeiten durchführen, und gleichzeitig binden wir Industrieunternehmen ein, um Lösungen für die Praxis zu entwickeln. Und wenn man dann über Jahre zusammen arbeitet, kommen bei jedem Gespräch neue Ideen heraus. Das ergibt einen Riesenfundus an Möglichkeiten, neue Technologien umzusetzen – es eröffnen sich völlig neue Perspektiven.

**Plastverarbeiter:** Wie sehen ihre Visionen aus? Wie weit wird die Prozessintegration gehen? An welche Produkte und Einsatzmöglichkeiten der Plasmatechnik denken Sie langfristig?

**Bürkle:** Mit der Plasmatechnik kann ich ja nicht nur Haftung erzeugen, sondern auch ganz andere Dinge machen, zum Beispiel in der Oberflächentechnik. Ein Sprungski zum Beispiel ließe sich schneller machen. Ich könnte in den Fertigungsprozess eine Oberflächenpolymerisation integrieren und damit plötzlich ganz neue Materialeigenschaften erzeugen, die bislang vielleicht nur durch das Aufbringen einer zusätzlichen Schicht denkbar sind. Natürlich ließe sich die Oberfläche eines Monosystems mit der Plasmatechnik auch partiell behandeln. Insgesamt eröffnet die Technologie also eine hohe Flexibilität.

**Buske:** Wir arbeiten bereits an Projekten, wo wir durch eine Plasmopolymerisation die Haptik der Oberfläche so verändern, dass sie sich wie Leder anfühlt. Und das geht noch weiter. Wir können Barrierschichten erzeugen, die die Additive in den Kunststoffen halten. Das heißt, die Materialien werden resistent gegen Sonneneinstrahlung, Wasser und Öl, das zum Beispiel in Form von Sonnencremes immer wieder zu Problemen führt. Damit sprechen wir über eine Verlängerung der Lebensdauer von Kunststoffprodukten.

**Hilmer:** Im Markt gibt es große Verdrängungsanforderungen, zum Beispiel im Bereich der großflächigen Automobildichtungen. Die Dichtsysteme für Motorhauben, Kofferraumdeckel, Türen und die Verschiebung werden derzeit neu überdacht. Aktuell wird viel aus

**„Standardmaschinen können auch andere bauen, aber komplexe, hochintegrierte Systeme sind ganz klar die Stärke der Maschinenbauer in Westeuropa.“**

**Dr. Erwin Bürkle,** KraussMaffei Technologies

## NEUE TECHNOLOGIEN

### Schlüsseltechnologie: Atmosphärisches Plasma

Stoffschlüssige Verbindungen lassen sich im Mehrkomponenten- oder Montagespritzguss herkömmlich nur dann erzielen, wenn zueinander kompatible Kunststoffe eingesetzt werden oder die Materialien vor dem Verarbeiten modifiziert werden. Mit Hilfe einer Vorbehandlung mittels Atmosphärendruckplasma dagegen wird die Oberfläche der ersten Komponente unmittelbar vor dem Aufspritzen der zweiten Komponenten aktiviert, was die Verbundhaftung nicht kompatibler Materialien ermöglicht bzw. die Haftung kompatibler Materialien verbessert. Um die Technologie noch stärker industriell zu nutzen, arbeiten Technologie- und Rohstofflieferanten, Kunststoffstoffverarbeiter und Forschungsinstitute eng zusammen. Über 20 Firmen haben sich bislang zum Beispiel dem Industriekreis „Montagespritzguss/Inline-Plasmabehandlung“, der seit 2004 besteht, angeschlossen.

## infoDIRECT

### Grundlagen und Anwendungen

Über die Grundlagen und diverse Anwendungen der Plasmatechnologie berichtete der Plastverarbeiter in früheren Ausgaben. Die Beiträge stehen zum kostenfreien Download bereit. Suche **0309PVPlasmatareat** auf [www.plastverarbeiter.de](http://www.plastverarbeiter.de)

EPDM, also einem vernetzten Gummi, hergestellt, das behandelt und beschichtet werden muss. Es ist sehr aufwändig, ein EPDM-Profil mit einem Polyamid oder einem POM-Gleitschuh zu verbinden. Hier wird überlegt, was man thermoplastisch machen kann, wo man mit Hilfe der Inline-Plasmabehandlung direkt anspritzen kann, um die Montage zu vereinfachen. Dahin wird es langfristig

gehen. Ich behaupte, dass 50 Prozent aller Dichtungen aus Gummi durch thermoplastische Elastomere ersetzt werden können. Dafür ist eine Plasmaintegration notwendig, die sich hinterher aber in Gewicht und Preis auszahlen wird.

**Bürkle:** Wenn wir jetzt einmal an die Medizintechnik denken: Da werden Teile gespritzt, verpackt und zum Sterilisieren quer durch Deutschland transportiert, bevor die Teile zum Montieren dann wieder zurück zum Hersteller kommen. Wenn ich mir überlege, dass man mit Plasma auch sterilisieren kann, sehe ich ein Riesepotenzial. Wenn es gelingt, in einer Fertigungseinheit den gesamten Prozess von der Herstellung bis zur Endverpackung GMP-konform durchzuführen, lassen sich viele Störgrößen ausschalten.

*Susanne Zinckgraf* ■

## KONTAKT

Christian Buske und Leonhard Enneking, Plasmatareat, Steinhagen, christian.buske@plasmatareat.de, leo.enneking@plasmatareat.de

Dr. Erwin Bürkle, KraussMaffei Technologies, München, erwin.buerkle@kraussmaffei.com

Klaus Hilmer, Elastogran, Lemförde, klaus-l.hilmer@elastogran.de