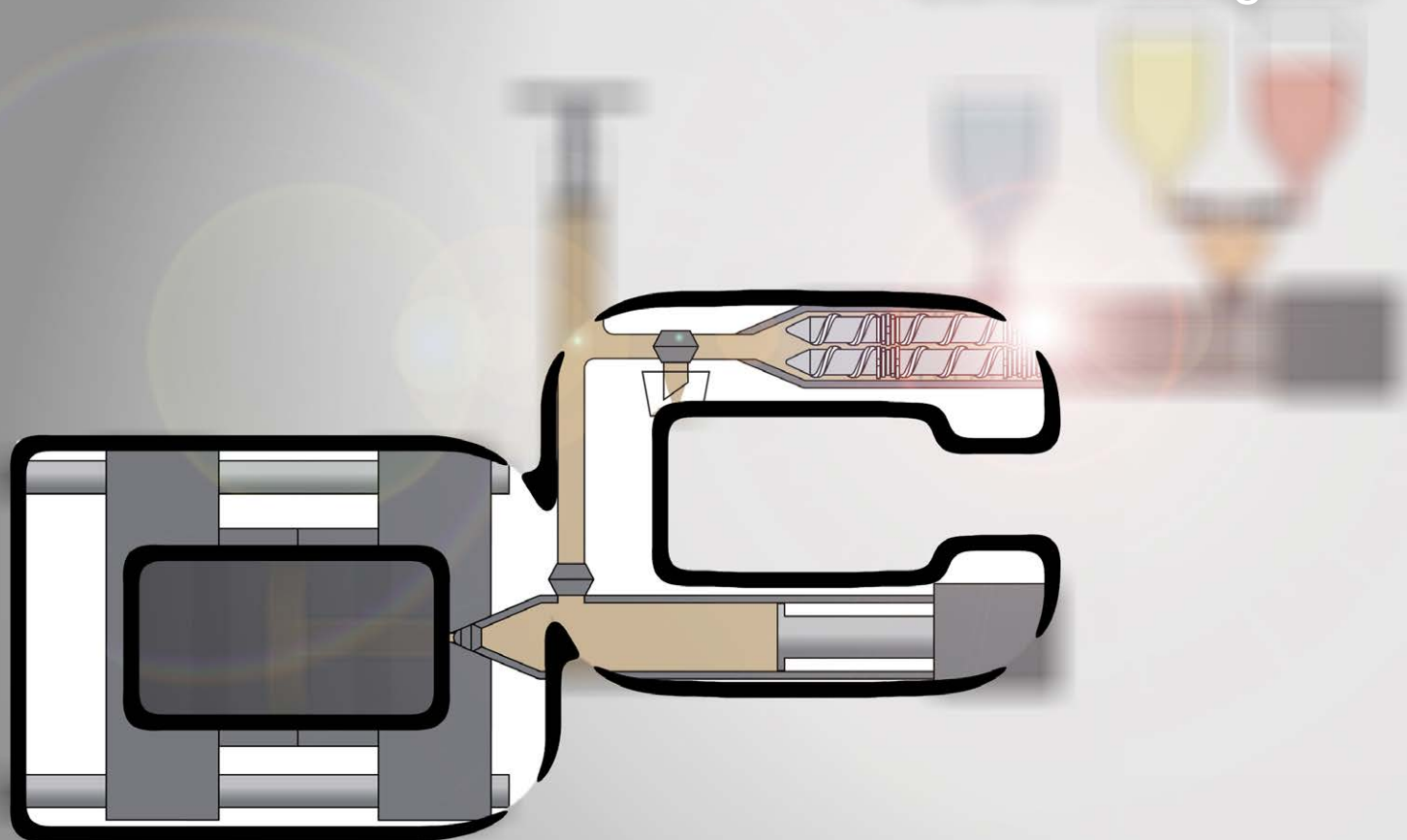


# POLYKUM e.V.

Das Mitgliedermagazin  
der Fördergemeinschaft für Polymerentwicklung  
und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland

# kompakt 2013 **S1**

Sonderausgabe



## POLYKUM Innovationstag „Direktcompounding“ 13.06.2013 in Schkopau

Wichtige Termine und interessante Nachrichten aus der Kunststoffbranche  
finden Sie ständig aktualisiert auf unserer Homepage [www.polykum.de](http://www.polykum.de)

# Inhalt

## VERFAHRENSKOMBINATIONEN BESTIMMEN DIE KUNSTSTOFF-VERARBEITUNG VON MORGEN

Seite 2

## POLYKUM INNOVATIONSTAG PRÄSENTIERT WELTNEUHEIT DCIM-TECHNOLOGIE

Seite 3

## WICHTIGE ENTWICKLUNGSETAPPEN DER DIREKT-COMPOUNDIER-TECHNOLOGIE

Seite 3

## DCIM-ENTWICKLUNGSPARTNER-SCHAFT TÜR AN TÜR

Seite 4

## MATERIALVERANTWORTUNG BLEIBT AUF WUNSCH BEIM COMPOUNDEUR

Seite 5

## GEWINN FÜR KUNDEN, UNTERNEHMEN UND UMWELT

Seite 6

## KURZE AMORTISATIONSZEITEN

Seite 6

## MARKTSTART 2014

Seite 7

## VERANSTALTUNG FINDET FORTSETZUNG

Seite 7

# Verfahrenskombinationen bestimmen die Kunststoffverarbeitung von morgen



Foto: formation\_01

Die Forderungen nach höherer Flexibilität in der Produktion und Kosteneinsparungen, sowohl bei den Prozess- als auch bei den Handhabungskosten, bestimmen maßgeblich die technischen Trends in der Kunststoffverarbeitung. Neue technische Prozesse durch Verfahrenskombinationen erlangen hierfür eine immer größere Bedeutung.

Eine der in der Serienfertigung bereits in größerem Umfang eingesetzten Kombinationen ist die als Spritzgießcompoundierung oder Spritzgieß-Direktverarbeitung bezeichnete Produktionstechnik, die den Compoundierprozess mit dem Spritzgießprozess verknüpft. Beim Spritzgießcompoundieren erfolgt die Verarbeitung direkt „in einer Wärme“, d. h. die Kunststoffschmelze wird vom Compoundierextruder kommend in die Spritzgießeinheit übertragen und zum Fertigteil verspritzt.

Verschiedene technische Varianten der Spritzgießcompoundierung wurden in der Vergangenheit realisiert, von denen sich bisher aber im Wesentlichen nur die als IMC-Technologie bezeichnete Variante der Firma KraussMaffei Technologies GmbH in nennenswerten Stückzahlen am Markt etabliert hat.

Dass die Spritzgieß-Direktverarbeitung die Bedürfnisse vieler Anwender trifft zeigte sich auch auf dem 1. POLYKUM Innovationstag „Direktcompoundierung“ am 13. Juni 2013 in Schkopau, über den in dieser Sonderausgabe berichtet wird.

# POLYKUM Innovationstag präsentiert Weltneuheit DCIM-Technologie

Fast 60 Fachleute aus Kunststoffverarbeitung, Maschinenbau und Forschung waren aus ganz Deutschland der Einladung des Vereins nach Schkopau (Sachsen-Anhalt) gefolgt, um die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet des Direktcompoundierens zu diskutieren.

Erstmals wurde dabei die neue, als DCIM bezeichnete Spritzgieß-Direktverarbeitungstechnologie präsentiert,

die die Unternehmen KraussMaffei Technologies und Putsch/Exipnos derzeit in ihren Niederlassungen in Schkopau zur Marktreife entwickeln. Unterstützt werden sie dabei vom unmittelbar benachbarten Fraunhofer Pilotanlagenzentrum für Polymersynthese und -verarbeitung.

„Schneller, materialschonender und deutlich kostengünstiger können Kunststoffteile künftig mit Hilfe von

DCIM hergestellt werden“, umreißt der Inhaber der Putsch GmbH, eines 1922 gegründeten Compoundierunternehmens in Nürnberg, die Vorteile der DCIM-Technologie. „Bei DCIM können vorhandene konventionelle Spritzgießmaschinen nachgerüstet werden“, so Putsch.

## Wichtige Entwicklungsetappen der Direktcompoundiertechnologie

Die Geschichte des Direktcompoundierens begann jedoch bereits vor längerer Zeit, wie der Moderator des POLYKUM Innovationstages, Dr.-Ing. Hans Wobbe, in seinem einführenden Vortrag zeigte. Das Spritzgieß-Compoundieren, also die Kombination zweier sonst separater Technologien, des Herstellens von compoundierten Kunststoff-Granulaten einerseits sowie des Urformens von Polymeren zu Formteilen im Spritzgießprozess andererseits, wurde 1987 erstmals als Idee veröffentlicht (Abb. 1).

Der Compoundiervorgang wurde quasi mit dem Spritzgießen zu einer integrierten Technologie „verheiratet“, so Wobbe. Diese Kombinationstechnologie wirkt sich durch den Entfall eines kompletten Plastifiziervorgangs nicht nur kostenreduzierend aus, sondern erhöht auch die Bauteilqualität durch geringere thermische Belastung und

reduzierte Scherintensität und verringert den Energieeinsatz. Auch können Formteile produziert werden, die aufgrund hoher Füllstoffanteile oder Langglasfasern im Matrixpolymer mit Standard-Spritzgießmaschinen nicht herstellbar sind.

Es dauerte dann doch noch bis zum Jahr 1998, bis durch die damalige KraussMaffei Kunststofftechnik GmbH zur K-Messe in Düsseldorf der erste Spritzgieß-Compounder mit der sogenannten „IMC-Technologie“ (Abb. 2) vorgestellt werden konnte. Einfach dargestellt: Die Standard Plastifizierung wurde durch einen Doppelschnecken-Compoundierextruder ersetzt. Die Anbindung des kontinuierlichen Compoundierprozesses

an das diskontinuierliche Spritzgießen erfolgte über ein Kolbenspritzaggregat mit Schmelzepuffer.

In der Fachwelt stieß die Messepremiere auf breites Interesse. „Verkauft aber haben wir zunächst keine einzige Anlage“, erinnert sich der heute 61-Jährige. Das lag nach Wobbes rückblickender Analyse weniger an den hohen Investitionskosten für eine

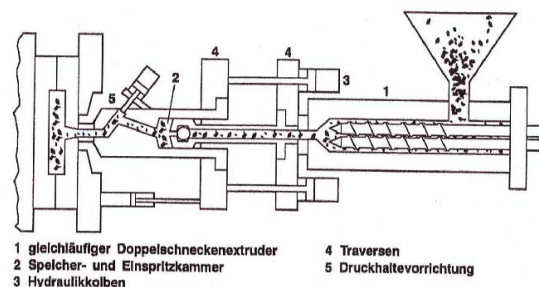


Abb. 1

Quelle: Allan, Bevis, Hornsby, New Direct Compounding-Injection Unit for Moulding Composites, Mod. Plast. Intern. (1987), No 4, S. 38 / 39

IMC-Anlage, als vielmehr an der traditionell gewachsenen Arbeitsteilung in der Kunststoffbranche: „Spritzgießer wollen keine Compoundeure sein“, fasste der Technologieberater seine Erfahrungen zusammen, „und Compoundeure keine Spritzgießer.“ Bis heute sei es kaum gelungen, die damit entstandene Barriere zwischen den Professionen zu überbrücken.

Eine Ausnahme davon bilden Firmen mit Compoundier-Know-how wie die Firma HP Pelzer, die als Compoundeur begann und jetzt als Spritzgießer unterwegs ist. „Für uns ist die komplexe IMC-Technologie optimal“, so Thomas Karcz von HP Pelzer, „denn überhaupt nur mit ihr können wir unsere eigenen, optimal auf die Bedürfnisse des Kunden angepassten Compounds zu komplexen Formteilen verarbeiten“.

Mit Verkaufszahlen im unteren zweistelligen Bereich sei der IMC-

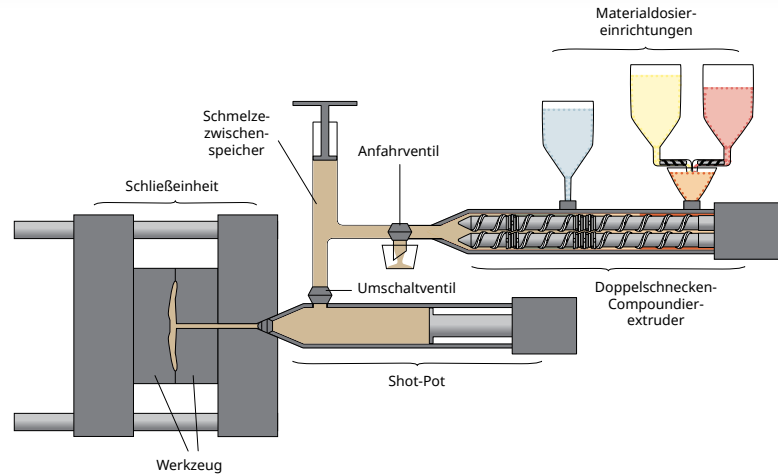


Abb. 2, IMC-Technologie (Seitenansicht); Quelle: Mairaum Designatelier

Markt in Deutschland überschaubar, bestätigte Timo Günzel, Leiter des KraussMaffei Vertriebs- und Servicecenters in Schkopau. Durch die höheren Anschaffungskosten rechnet sich eine IMC häufig erst ab einer gewissen Größe. „Geordert werden Spritzgießcompounder überwiegend für Anlagen ab 650 Tonnen aufwärts“,

gab Günzel in seinem Beitrag zu bedenken, „bei kleineren Fertigungslinien konnte sich diese Technologie bislang nicht beziehungsweise nur im Labor- und Forschungsbereich durchsetzen“.

## DCIM-Entwicklungspartnerschaft Tür an Tür

Um eben diese Lücke auszufüllen, startete die Schkopauer KraussMaffei-Niederlassung vor rund einem Jahr eine Entwicklungspartnerschaft mit Peter Putsch. Der Franke hatte 2009 die Forschungsaktivitäten der Putsch GmbH, seines Nürnberger Compoundier-Familienunternehmens, in der neugegründeten Exipnos UG konzentriert und nach Sachsen-Anhalt verlagert. „Im mitteldeutschen Chemiedreieck fanden wir ein äußerst forschungsfreundliches Umfeld“, begründet der 52-Jährige diesen Schritt.

Alternativ zur IMC-Technologie haben Putsch und KraussMaffei die DCIM-Technologie (DCIM = Direct Compounding Injection Moulding) entwickelt, bei der über einen im Start-Stopp-Betrieb laufenden Extruder das Compound aufbereitet und dann direkt inline schmelzegefüttert einer Standard Spritzgießmaschine zudosiert

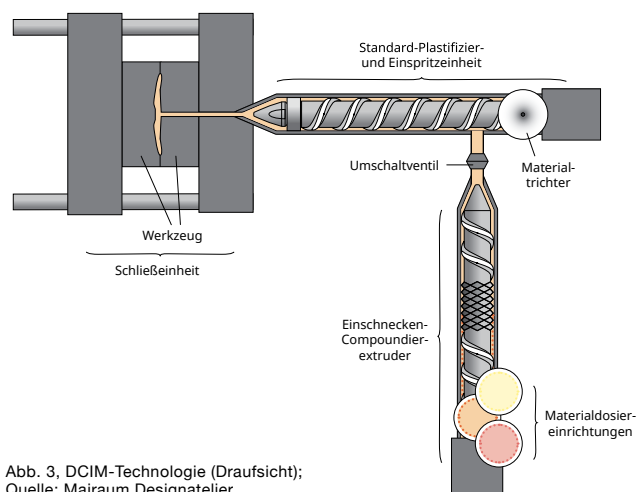


Abb. 3, DCIM-Technologie (Draufsicht); Quelle: Mairaum Designatelier

wird (Abb. 3). Dabei lieferte Exipnos mit seinem Patent zum Spritzgießcompounder DCIM die „Keimzelle“ für das gemeinsame Entwicklungsprojekt, die Spezialisten von KraussMaffei brachten ihr Know-how in der Spritzgießtechnik, der Automatisierung und dem Maschinenbau ein.

Das Ergebnis der Tür-an-Tür-Kooperation konnten die Teilnehmer des POLYKUM Innovationstages im Exipnos-Technikum in Aktion erleben. Ein Prototyp des neuen DCIM-Compounders fütterte hier eine herkömmliche 160-Tonnen-Spritzgießmaschine mit frisch zubereiteter Schmelze beste-



Foto: Exipnos UG



Foto: formation\_01

hend aus drei Komponenten. „Wir werden mit dem Verfahren künftig bis zu fünf Ausgangsstoffe gleichzeitig verarbeiten können“, blickte Peter Putsch voraus. Damit sind 70 bis 90 Prozent aller relevanten Compounds mit DCIM herstell- und nutzbar“.

Parallel dazu demonstrierte das Fraunhofer PAZ in seinem Technikum den Roving-Langglasfas-

ser-Spritzguss auf einer IMC sowie den Sandwich-Spritzguss eines zweikomponentigen Fenstergriffes. Das Sandwich-Verfahren ist ein Zweikomponenten-Spritzgießprozess, bei dem zwei verschiedene Kunststoffe nacheinander eingespritzt werden, von denen der eine die Außenhaut und der andere den Kern des Bauteils bildet. Für den Sandwich-Spritzguss eines Fenstergriffes wurde als

Kernmaterial ein mit 60% Holzfasern vorcompoundiertes PP-WPC verwendet, für die Außenhaut ein stabilisiertes PP. Zum nächsten Innovationstag „Direktcompoundierung“ stellt Zierdt eine DCIM-Zweikomponenten-Sandwich-Spritzgieß-Direktcompoundierung des WPC in Aussicht.

## Materialverantwortung bleibt auf Wunsch beim Compoundeur



### DER NEUE WEG DES COMPOUNDIERENS

#### → Direct Compounding Injection Molding (DCIM)

##### → Einsparpotenzial

Energie: ca. 666 Wh pro kg Kunststoff

Zeit: bis zu mehreren Tagen für Entwicklung, Lieferung, Fertigung usw.

Transport- und Lagerkosten

Rohstoffe: minimierte Compoundierkosten, geringere Verluste aufgrund optimierter Prozesse

##### → Verbesserungspotenzial

Materialqualität durch minimierte unerwünschte Einflüsse (thermische und mechanische Effekte)

Flexibilität aufgrund kurzestmöglicher Vorlaufzeiten, kleinstmöglicher Chargen und schneller Fertigung

Kundenorientierung durch neue Möglichkeiten der Materialentwicklung und -verarbeitung

Foto: formation\_01

„Die Materialverantwortung übernimmt auf Wunsch die Exipnos, wenn die DCIM-Anlage entsprechend konfiguriert ist“, versprach der 52-Jährige, „und zwar unabhängig davon, wo die Spritzgießanlage sich befindet“. Mit dem Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und Fabrikautomatisierung in Magdeburg werde dafür gegenwärtig

eine internetbasierte Steuerung entwickelt. Auf diese Weise sei zukünftig auch die Überwachung von „Fremdcompounds“ möglich. „Der Spritzgießer braucht dann für DCIM keinerlei Compoundierkenntnisse, er kann sich voll auf seine Kernkompetenz, die Teilequalität, konzentrieren“, unterstrich Peter Putsch.

Mit der Übernahme der Materialverantwortung beseitigt das Schkopauer Entwicklerteam „das größte Hemmnis der Direktcompoundierung“, wie Technologieberater Hans Wobbe anerkennend feststellte.

## Vorträge

### Grußwort

Hans-Joachim Hennings, Abteilungsleiter im Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt

### Der Spritzgieß-Compounder und seine Entwicklung zu unterschiedlichen Maschinenkonzepten

Dr.-Ing. Hans Wobbe, Wobbe-Bürkle-Partner

### Die IMC-Technologie von KraussMaffei Technologies

Dr.-Ing. Hans Wobbe, Wobbe-Bürkle-Partner

### Die DCIM-Technologie eine gemeinsame Entwicklung von Putsch und KraussMaffei Technologies

Timo Günzel, KraussMaffei Technologies GmbH

### Einsparpotenziale durch maßgeschneiderte Materialentwicklung für die DCIM-Technologie

Peter Putsch, Exipnos UG

### Innovative Blendherstellung und -verarbeitung mittels Direktcompounding am Beispiel Polyamid basierter Compounds

Patrick Zierdt, Fraunhofer PAZ

### Effiziente Fertigungsverfahren zur großserientauglichen Herstellung endlosfaserverstärkter Kunststoffbauteile

Dr. Peter Michel, Fraunhofer PAZ

## Kurze Amortisationszeiten

Ein weiteres Plus: DCIM-Module können „mit vergleichsweise geringem Aufwand an vorhandene Spritzgießmaschinen angedockt werden“, hob KraussMaffei-Vertriebscenterleiter Timo Günzel hervor. Die Funktionalität der Spritzgießmaschine werde dadurch in keiner Weise beeinträchtigt: „So können wahlweise auch weiterhin vorgefertigte Granulate verarbeitet werden.“ Damit eigne sich DCIM auch für kleinere Fertigungslinien. Die erforderliche Investition dürfte sich in der Regel binnen Kurzem bezahlt machen.

Dazu trage auch die diskontinuierliche Arbeitsweise der DCIM-Anlage bei, ergänzte Peter Putsch. „Durch die Verwendung eines Einschneckenextruders und einer hochpräzisen automatischen Steuerung können wir auf extra Schmelzespeicher komplett verzichten“, verriet der Unternehmer. „Die Dosiereinheit startet und stoppt punktgenau entsprechend der Materialanforderung der Spritzgießmaschine“.

## Gewinn für Kunden, Unternehmen und Umwelt

Dass die Qualität der so produzierten Teile keinen Vergleich mit herkömmlich produzierten scheuen muss, stellte Patrick Zierdt vom Fraunhofer PAZ im Rahmen einer vergleichenden Studie fest. Er untersuchte ein mit einem Schlagzähmodifikator und einem Organoclay in verschiedenen Konzentrationen versetztes Polyamid. „Alle DCIM-Proben wiesen nach der Verarbeitung deutlich höhere Schlagzähigkeits- und Zugfestigkeitswerte auf als die klassisch aus granuliertem Compound hergestellten Testkörper mit der identischen Werkstoffzusammensetzung“, berichtete Zierdt.

Vom Zeitgewinn, so fügt er hinzu, „ganz zu schweigen“. Um die entsprechenden Prüfkörper im klassischen zweistufigen Verfahren herzustellen, habe er gut eine Woche benötigt. „Mit DCIM war die gleiche Arbeit binnen zwei Tagen erledigt.“



Fenstergriff aus WPC und Polypropylen, hergestellt im Zweikomponenten-Sandwich-Spritzguss, Quelle: Fraunhofer IWM

## Marktstart 2014

Argumente, die unter anderem Stephan Schmidt von der Miele & Cie. KG aufhorchen ließen. „Um ein neues Compound für den Einsatz in unseren Produkten freigeben zu können, sind mehr als 40 Tests erforderlich“, berichtete der Leiter des Gummi- und Kunststofflabors des Qualitätsführers im Hausgerätebereich. „Wenn mit DCIM der Aufwand und die Zeiträume dafür deutlich reduziert werden könnten, ohne die Aussagekraft der Tests zu schmälern, würde uns das ebenso interessieren wie die Potenziale zur Qualitätsverbesserung.“

DCIM trifft die Bedürfnisse vieler Anwender, das zeigten Gespräche am Rande des Innovationstages. „Wir haben bereits eine ganze Liste von ernsthaften Interessenten“, zeigte sich Timo Günzel hochzufrieden mit der Resonanz. „Unser Ziel ist es, 2014 mit einer marktreifen Lösung an den Start zu gehen.“

## Veranstaltung findet Fortsetzung

Der erfolgreichen Premiere soll 2015 die nächste Veranstaltung zur „Direktcompoundierung“ folgen. Die Themen werden laut Vorstandsvorsitzendem Dr. Michael Busch dabei so schnell nicht ausgehen. So werden sich künftige Innovationstage neuen spezifischen Materialentwicklungen, technologischen Vorteilen der Direktverarbeitung wie dem Einfärben oder der Einsparung von Trocknungsprozessen widmen.

## Vorträge

**Erfahrungen eines Automobilzulieferers mit der Spritzgieß-Direktcompoundierung**

Thomas Karcz, HP Pelzer Holding GmbH

**Qualifizierung von polymeren Werkstoffen für die Erzeugnisse der Firma Miele**

Stephan Schmidt, Miele & Cie' KG

**Materialverantwortung des Verarbeiters beim Direktcompoundieren**

Peter Putsch, Exipnos UG

**Moderation:** Dr.-Ing. Hans Wobbe/  
Dr.-Ing. Erwin Bürkle

## Vorführung

**DCIM**

**Das neue Spritzgieß-Direktcompoundierverfahren zum Nachrüsten für Standard-Spritzgießmaschinen**

Beispiel: PP Compound in Automobilfarbe

**IMC**

**Das bewährte Konzept mit dem Injection Moulding Compounder**

Beispiel: Glasroving-Einarbeitung

**Sandwich-Spritzguss mit Naturfasern**

Beispiel: WPC-Fenstergriff



Foto: formation\_01

# Der POLYKUM e.V.

Der Verein „POLYKUM e. V. – Fördergemeinschaft für Polymerentwicklung und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland“ ist ein Kooperationsnetzwerk aus Kunststoffverarbeitern, Maschinenbauern, Forschungseinrichtungen, Hochschulen, Dienstleistern und wirtschaftsnahen Einrichtungen. POLYKUM wurde im Jahr 2002 gegründet und hat seinen Sitz auf dem ValuePark® in Schkopau (Sachsen-Anhalt), dem Mitteldeutschen

Innovationsstandort mit großer chemischer und kunststofftechnischer Tradition. Dem gemeinnützigen Verein gehören 59 Mitglieder (Stand: Januar 2014) an, darunter 46 Unternehmen, 3 Netzwerke und 5 Institute und Hochschulen.

POLYKUM sieht seine zentrale Aufgabe in der Förderung des Wissens-, Innovations- und Technologietransfers sowie der Zusammenarbeit von

Unternehmen untereinander und mit der Wissenschaft entlang der Wertschöpfungskette. Der Verein will dazu beitragen, seine Mitglieder durch geeignete Kommunikationsmaßnahmen, die Organisation von auf die Mitglieder zugeschnittenen Veranstaltungen sowie Partnersuche und Anbahnung von Projekten bei der Umsetzung von Innovationen in marktfähige Produkte und Leistungen zu unterstützen.

## Herausgeber

POLYKUM e. V.  
ValuePark® Schkopau  
Gebäude A74, im mitz II  
06258 Schkopau

Tel.: (03461) 25 98 - 400

Fax: (03461) 25 98 - 405

E-Mail: [kontakt@polykum.de](mailto:kontakt@polykum.de)

Internet: [www.polykum.de](http://www.polykum.de)

Titel: Mairaum Designatelier

Stand: Oktober 2013

Ansprechpartner:

Dr. Michael Busch

Geschäftsführender Vorstand