

Sonderausgabe



Messen 2013 – Nachlese
28. November 2013, Schlosshotel Schkopau

Inhalt

NEUES VERANSTALTUNGSFORMAT GESTARTET

Seite 2: Messe 2013 Nachlese

SYSTEMINTEGRATION VORANGETRIEBEN

Seite 3: Spritzgießtechnik

NACHHALTIGKEIT NÜTZT ALLEN

Seite 4: Biopolymere

MARKTENTWICKLUNG UND VERFAHREN

Seite 5: Composites

SELTEN SICHTBAR, ABER ALLGEGENWÄRTIG

Seite 6: Oberflächentechnik und Compoundiertechnik

VON FENSTERN UND FOLIEN

Seite 7: Profil- und Folienextrusion

Messen 2013 Nachlese – Neues Veranstaltungsformat erfolgreich gestartet

Schnell, umfassend und kompetent sollen sich Mitarbeiter von Kunststoff-Unternehmen über wichtige Messen des Jahres informieren können - und dabei die Möglichkeit haben, die Informationen umfassend diskutieren und nachfragen zu können. Das leistet das neue Veranstaltungsformat des POLYKUM e. V. - Fördergemeinschaft für Polymerentwicklung und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland.

Am 28. November 2013 veranstaltete POLYKUM mit „Messen 2013 Nachlese“ in diesem neuen Format seine Nachlese des Messejahres 2013, die ganz im Zeichen der K 2013 stand. Experten unterschiedlicher Fachgebiete, die zuvor als „Innovations-Scouts“ auf den Kunststoffmessen unterwegs waren, gaben in jeweils knapp einstündigen Übersichtsvorträgen einen kompakten Überblick über die wesentlichen Innovationen, wiesen auf sich abzeichnende Trends hin und äußerten sich zu den Verwertungschancen für die mittelständisch geprägten Unternehmen der Kunststoffbranche.

Neben den ausführlichen Übersichtsvorträgen gab es auch einige kürzere Vorträge, in denen einzelne Produktinnovationen ausführlicher beleuchtet wurden. Abgerundet wurde die Veranstaltung durch eine begleitende Ausstellung, in der innovative Unternehmen und Institutionen ihr Leistungsangebot präsentierten und eine Produktauswahl zeigten.

Die Teilnehmer der Veranstaltung honorierten die Kompetenz und das breite fachliche Spektrum der Referenten sowie die Möglichkeit zum fachlichen Austausch untereinander. „Guter Überblick über Themen, die bei allen Kunststoffverarbeitern eine Rolle spielen. Ich hoffe auf eine Neuauflage im kommenden Jahr. Bis dann!“, so Dr. Steffen Bornemann von der Folienwerk Wolfen GmbH. „Gute Idee, weiter ausbaubar“, kommentierte Dr. Jürgen Stebani, CEO der Polymaterials AG in Kaufbeuren. „Ein sehr innovatives Konzept, welches die aktuellen Trends und Tendenzen der Kunststoffindustrie kompakt vermittelt. Sehr umfangreich und vielfältig präsentieren die Innovationsscouts die Inhalte des Messejahres. Weiter so!“, urteilte Andreas Lehm von der FILK gGmbH in Freiberg/Sachsen.

Aufgrund der sehr positiven Resonanz wird POLYKUM auch in diesem Jahr wieder eine „Messen 2014 Nachlese“ veranstalten, sie wird am 27.11.2014 im Ringhotel Schloss Schkopau stattfinden.

Der Vorstand des POLYKUM e. V.

Spritzgießtechnik Systemintegration weiter vorangetrieben

Im Messejahr 2013, so die beiden Referenten Dr.-Ing. Hans Wobbe und Dr.-Ing. Erwin Bürkle, dominierten die Systemlösungen. Eine Trennung in Spritzgießtechnik, Werkzeugtechnik, Automation und Peripherie sei kaum noch möglich. Entsprechend hoch war die Anzahl der ausgestellten hochautomatisierten Fertigungszellen für eine integrierte Produktion hochkomplexer Bauteile. Bei den Fertigungszellen, die zum Teil sehr unterschiedliche Fertigungsverfahren kombinieren, spielt die Automatisierung eine immer entscheidendere Rolle. Der Steuerung des Systems, über die die zentrale Bedienung der gesamten Fertigungszelle erfolgt, kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Bei der Entwicklung benutzerfreundlicher Bedienphilosophien ist eine zunehmende Orientierung an den Bedienoberflächen von Smartphones festzustellen. Das Produkt bestimmt die Fertigungstechnik und die Umgebung.

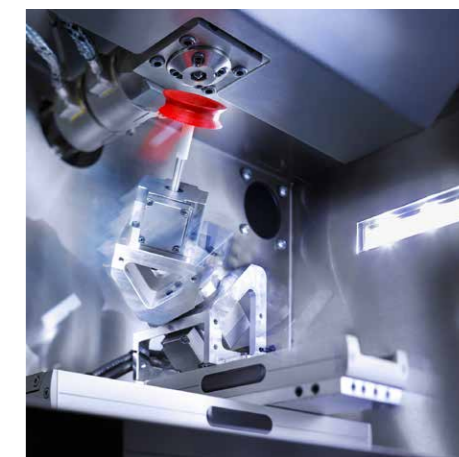
Bei den Leichtbauanwendungen, so Bürkle, haben die Verfahrenskombinationen in den letzten Jahren zu Bauteilen mit höherer Belastbarkeit und Steifigkeit, höherer Designfreiheit und Funktionsintegration geführt. Auf der K 2013 waren Langfaser- und Schaumtechnologie-Leichtbau-Anwendungen zu sehen. Als Beispiele führte Bürkle eine Verbundspritzgieß-Anlage für den Verbundspritzguss mit Partikelschaum der Firma ARBURG für die Herstellung eines Reifens oder eine einfach zu bedienende Produktionszelle für Mucell der Firma KraussMaffei Technologies an. Diverse Anlagen und Anwendungen für die Medizintechnik wurden vorgestellt, so ein Montagespritzguss-System der Firma ENGEL für die

Herstellung von 3-Komponenten-Tropfkammern mit Filter in einem Schritt mit einer 6-Achs-Roboterautomation. Für optische Technologien wurde ein System der Firma ENGEL für die Herstellung dickwandiger Linsen in Mehrschichttechnik u. a. für die Automobiltechnologie vorgestellt. Durch einen mehrstufigen Prozess konnte die Kühlzeit auf die Hälfte reduziert werden. Als weitere Anwendungen verwies Bürkle auf Prozesstechnik zur Herstellung mehrlagiger elektrisch leitfähiger Kunststoff-Bauteile und einen Elektronik-Demonstrator mit integrierter LED-Leuchte des IKV Aachen sowie die ColorForm- und SkinForm-Verfahren der Firma KraussMaffei Technologies mit einer Anwendung des SkinForm-Verfahrens für die Herstellung genarbter Oberflächen, bei der ein Werkzeug der Firma Georg Kaufmann AG zum Einsatz kam.

Als eine grundlegende Innovation für die Kunststoffverarbeitung wurde auf der K 2013 der „freeformer“ aus dem Hause ARBURG angesehen. Mit der AKF-Technologie („ARBURG Kunststoff Freiformen“), so Wobbe, beginnt eine neue Ära der Kunststoffverarbeitung, die es möglich macht, voll funktionsfähige Kunststoffteile ohne Werkzeug herzustellen. Dabei werden 3D-CAD-Daten vom „freeformer“ direkt aufbereitet, Kunststoffgranulat wie beim Spritzgießen integriert aufgeschmolzen, aus der flüssigen Schmelze Tröpfchen erzeugt und daraus das Bauteil additiv – also Schicht für Schicht – aufgebaut. Vorteil gegenüber anderen Verfahren wie Lasersintern ist z. B., dass handelsübliche Granulate und so eine Vielzahl kommerziell verfügbarer Kunststoffe



Mit dem „freeformer“ beginnt eine neue Ära der Kunststoffverarbeitung – die additive Fertigung von funktionsfähigen Bauteilen als Einzelteile und in Kleinserien.



Beim „freeformer“ bleibt die Austragseinheit mit Düse genau in ihrer vertikalen Position. Stattdessen bewegt sich der Bauteilträger. Dieser steht optional als Variante mit fünf Achsen zur Verfügung, z. B. zur Umsetzung von stützstrukturlosen Hinterschnitten.

verwendet und auch Zwei-Komponenten-Bauteile hergestellt werden können. Die mechanischen Eigenschaften der AKF-Teile reichen laut den derzeit vorliegenden Informationen des Herstellers bis nahezu 80 Prozent an die gespritzten Teile heran, die Oberflächenqualität sei der beim Lasersintern vergleichbar. Mit seiner kompakten Bauweise kann der „freeformer“ direkt in Konstruktionsbüros und aufgrund seiner Staub- und Emissionsfreiheit sogar in Reinräumen betrieben werden.

Weitere Informationen: www.wb-partner.com

Zitate

Dr. Steffen Bornemann
(Folienwerk Wolfen GmbH)

„Guter Überblick über Themen, die bei allen Kunststoffverarbeitern eine Rolle spielen. Ich hoffe auf eine Neuauflage im kommenden Jahr. Bis dann!“

Andreas Lehm
(FILK gGmbH)

„Ein sehr innovatives Konzept, welches die aktuellen Trends und Tendenzen der Kunststoffindustrie kompakt vermittelt. Sehr umfangreich und vielfältig präsentieren die Innovationsscouts die Inhalte des Messejahres. Weiter so!“

Thomas Merk
(BYK Kometra GmbH)

„Gute Themenvielfalt, interessante Vorträge, gute Gesprächsmöglichkeiten!“



Biopolymere in der Verpackungswelt Nachhaltigkeit nützt allen

Dr. Martin Bussmann, bei der BASF in Ludwigshafen für den Bereich „New Business Development biodegradable Polymers“ verantwortlich, erläuterte zunächst, dass ökonomische, ökologische und soziale Verantwortung, die drei Säulen nachhaltiger Entwicklung, sowohl für einen langfristigen geschäftlichen Erfolg als auch für unsere Gesellschaft wichtig sind und dass Biopolymere hier einen immer wichtigeren Beitrag leisten. In Zahlen schlage sich das darin nieder, so Bussmann, dass die globalen Produktionskapazitäten für Biokunststoffe in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen sind. Derzeit erreiche teilweise biobasiertes PET mit ca. 40 Prozent Anteil die höchsten Produktionskapazitäten für Biokunststoffe weltweit.

Dieser verbrauchergetriebene Trend mache sich immer stärker auf den Kunststoffmessen bemerkbar, auf denen in diesem Jahr diverse Produkte, u. a. Standbodenbeutel, Lebensmittelcontainer, Strohhalme (Profilextrusion), Kaltgetränkebecher, Foodtrays oder Bioverpackungen für Biolebensmittel aus biologisch abbaubaren bzw. bio-basierten, nicht abbaubaren

Kunststoffen, zu sehen waren. Der globale Getränkehersteller Coca-Cola bietet mittlerweile auf Bio-PET basierende Flaschen an. Bei Getränkekästen und Schraubverschlüssen zeigen sich ähnliche Entwicklungen. Für einige kurzlebige Verpackungen sind Biopolymere aus Sicht der Nachhaltigkeit, der Treibhausgasemissionsreduktion und der Ressourcenschonung sinnvoll, zum Beispiel für Kaffeekapseln, die nach der Verwendung kompostiert werden können und innerhalb weniger Wochen hochwertigen Kompost bilden. Allgemein nimmt die Anzahl an Verpackungen auf Basis von Biopolymeren stark zu.

Weitere Informationen:
www.basf.com



Composite Schlüssel für den Leichtbau

Dr. Peter Michel, Leiter des Bereichs Verarbeitung am Fraunhofer Pilotanzentrum in Schkopau und davor leitender Mitarbeiter bei der Rehau AG, ging in seinem Beitrag „Composites“ auf aktuelle Preisstrukturen für Duomere und Thermoplaste, industriell bedeutsame Fasern für Composite, die wichtigsten Verfahren und Lieferanten ein. Laut

AVK-Composite-Marktbericht 2013 hat der globale Composite Markt ein Gesamtvolumen von 76 Mrd. US-Dollar und weist ein jährliches Wachstum von 6 Prozent auf. Interessante Entwicklungen auf der K 2013 konstatierte Michel vor allem bei Leichtbau-Anwendungen auf Basis thermoplastischer Hochleistungsverbunde. Entwicklungsbedarf

besteht laut Michel vor allem bei der Verarbeitungsgeschwindigkeit. Thermoplastische Hochleistungsverbunde aus UD-Tapes bieten dafür das Potenzial und liefern zugleich hervorragende mechanische Eigenschaften, insbesondere bei Verwendung von Carbonfasern. Auch bei den Composites stehen Systemlösungen im Vordergrund, das Handling und die Steuerung spielen eine zentrale Rolle.

Weitere Informationen:
www.polymer-pilotanlagen.de

Polymere, Compounds und Additive für Spritzguss und Extrusion Compounds nach Maß

Für Polymere, Compounds und Additive hat Peter Putsch, Geschäftsführer und Inhaber der Putsch GmbH, eines traditionsreichen Nürnberger Compoundierunternehmens, die Rolle als Innovations-Scout übernommen. Herr Putsch stellte eine Vielzahl von Produktinnovationen vor, wie beispielsweise das Produkt Shelfplus O2 der Firma Albis, das durch die Absorption von Sauerstoff die Verfärbung von Lebensmitteln wie Sauerkraut oder Kar-

toffelbrei in Verpackungen unterdrückt, das Produkt Eltex MED der Firma INEOS, das in der Medizintechnik für die Herstellung von Ampullen, Spritzen, Flaschen und Behältern Anwendung findet. Erwähnt wurden des Weiteren zwei Additive der Firma Treffert, von denen das eine ein nicht laserschweißbares Polymer nach seiner Zugabe laserdurchstrahlenschweißbar macht, während das andere eine Lasermarkierung, z. B. für Beschriftungen, er-

möglicht. Als weitere Beispiele wurden ein Koppler der Firma Kometra für die Anbindung von Naturfasern an unpolare Kunststoffe sowie innovative Additive weiterer Unternehmen, u. a. zum Recycling von PET sowie Compounds für Wärmeleitfähigkeit, Entflammbarkeit bis hin zu Reinigungsgranulaten, genannt.

Weitere Informationen:
www.putsch.de

Zitate

Dr. Lothar Fiedler
(Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg)

„Die Veranstaltung basiert auf einer tollen Idee. Die Wissensvermittlung durch kompetente Scouts hat mir mehr Informationsgewinn gebracht als ein Messebesuch vermittelt hätte. Die Messenachlese sollte unbedingt als Veranstaltungsreihe etabliert werden.“

Reinhard Händel
(POLIFILM Extrusion GmbH)

„Eine gelungene Erstveranstaltung, die man unbedingt jährlich wiederholen sollte. Das Ambiente und die beteiligten Personen vermitteln einen angenehmen Eindruck. Glückwunsch!“

Oberflächentechnologien Selten sichtbar, aber allgegenwärtig

Neueste Entwicklungen aus Perspektive einer Forschungseinrichtung vermittelt im Rahmen der POLYKUM-Nachlese 2013 Christoph Bleesen, Mitarbeiter der Hochschule Heilbronn. Verfahren zur Oberflächenbearbeitung von Kunststoffen, wie PVD, Verdampfen, Sputtern, CVD, Plasmabeschichtung, Galvanisieren, Lackieren, Elektronen-/Ionenstrahlen, wurden vorgestellt und Anwendungen der K 2013 angeführt. Einige dieser Anwendungen betrafen Lösungen, bei denen Oberflächentechniken in Fertigungszellen integriert waren, zum Beispiel die inline-Plasmabehandlung gespritzter Oberflächen zu deren Reinigung oder Aktivierung. Ein anderes

Beispiel war die Strukturierung von Werkzeug-Oberflächen mit mikro- und nanoskaligen Strukturen für die Replikation dieser Strukturen auf die Formteiloberflächen. Eine hochdynamische variotherme Werkzeugtemperierung ist hierfür von Vorteil und eröffnet zugleich neue Anwendungsmöglichkeiten. Das umfangreiche Gebiet der Oberflächentechnik sei in allen Bereichen der technisierten und nicht-technisierten Welt gegenwärtig, so Bleesen. Einen Trend sieht er in den von der Natur inspirierten biologischen Oberflächen.

Mehr Informationen:
www.hs-heilbronn.de

Compoundiertechnik BluePower setzt Trends

In seinem Vortrag stellte Gerhard Scheel, der bei der KraussMaffei Berstorff GmbH in Hannover für verfahrenstechnische Entwicklungen im Bereich Kunststofftechnik verantwortlich ist, mit der ZE-BluePower-Baureihe die neueste Entwicklung seines Unternehmens bei den gleichsinnig drehenden Doppelschneckenextrudern vor. KraussMaffei Berstorff bietet mit dieser Baureihe eine komplette Neuentwicklung. Hervorstechende Merkmale im Vergleich zur bisherigen ZE-UT(X)-Baureihe sind modifizierter Achsabstand und Schneckendurchmesser, hydraulische Schneckenvorspannung, modifizierte Buchsen mit besserem Verschleißschutz, verbes-

serte Temperiermöglichkeiten sowie eine modifizierte Seitenfüttereinrichtung, die zur Dosierung und Entgasung verwendet werden kann. Die ZE-BluePower-Baureihe trägt den Anforderungen an Energieeffizienz zur Realisierung niedriger Betriebskosten Rechnung.

Mehr Informationen:
www.kraussmaffeiberstorff.com

Profilextrusion Grüne Kunststoff- Systemtechnik

Die Firma Schüco produziert in Weißenfels, dem Hauptsitz der Schüco Kunststoff-Systemtechnik, mit über 300 Mitarbeitern rund 50.000 t Profile pro Jahr. Stefan Valerius, Werkleiter in Weißenfels, stellte eine innovative Extrusionsanlagen-Entwicklung der Firma Greiner Extrusion von der K 2013 vor, das RED.LINE-System, das bei Schüco für die Profilextrusion zum Einsatz kommt. Die Vorteile gegenüber den bisherigen Systemen resultieren aus

einer Vielzahl von Verbesserungen am Werkzeug, am Downstream-Equipment und an der Steuerung. Die größten Einsparungen ließen sich an der Kalibrierung erreichen. Valerius erläuterte, wie sich die Produktionsprozesse optimieren, Energie-, Material- und Wassereinsparung erreichen sowie letztendlich Kosten reduzieren lassen.

Mehr Informationen:
www.schueco.com

Folienextrusion Kompetenz in Folien

Die „Folienkompetenz“ repräsentierte Reinhard Händel, Mitglied der Geschäftsführung der Polifilm GmbH in Weißandt-Görlau. Händel stellte zunächst die für die Folienbranche wichtigen Messen und Konferenzen vor, neben der K 2013 sind das u. a. die ICE in München, die FachPack in Nürnberg, die AMI Stretch and Shrink in Wien oder die AMI Agricultural Film in Madrid. Aufgrund der weltweiten Rohstoffsituation verlagere sich die Massenproduktion weiter in den arabischen und asiatischen Raum, die Position von Europa ist durch den Ölpreis geschwächt. Mit der Shalegas-Produktion verbunden ist ein abnehmender Propylenanteil, der sich mittelfristig auf die Preisstrukturen auswirken dürfte. Zunehmend werden in Bezug auf ihre Eigenschaften und ihr Verarbeitungsverhalten interessante Materialien von Firmen wie Exxon, Borealis, DOW, Total und asiatischen Produzenten (z.

B. Daelim) auf den Markt gebracht. Ebenfalls zunehmend ist die Anzahl der Anbieter von Metalocen PE, z. B. Exxon, Braskem, Ineos, Total, DOW, Chevron Philips. Auch Green PE wird von einigen Herstellern angeboten, z. B. von Braskem und versalis. Bei den Blasverfahren geht die Entwicklung zu 7- bis 11-Schicht-Anlagen, um die Eigenschaften der hochwertigen Rohstoffe ohne Beeinträchtigung durch Blending nutzen zu können. Energieeffizienz gewinnt immer stärker an Bedeutung.

Mehr Informationen:
www.polifilm.de

Ausstellungsteilnehmer

Günther Lutzack
www.guenther-lutzack.de

Kreativmotor
www.kreativmotor.de

Mairaum
www.mairaum.de

Treffert GmbH & Co. KG
www.treffert.org

Die Referenten im Überblick

Dr.-Ing. Hans Wobbe verantwortete nach mehreren Managementpositionen im Kunststoffmaschinenbau, u. a. Leiter der Entwicklung bei Werner & Pfleiderer GmbH, Stuttgart, und Geschäftsführer Technik der Krauss-Maffei Kunststofftechnik GmbH, München, ab 2004 die Entwicklung und Produktion in der ENGEL Holding Ges. mbH mit den Werken in Asien, Europa und Nordamerika. Seit Mitte 2010 betreibt er gemeinsam mit Dr. Bürkle die Partnerschaft Wobbe Bürkle Partner.

Dr.-Ing. Erwin Bürkle studierte nach seiner Ausbildung zum Werkzeugmacher und Industriemeister Allgemeinen Maschinenbau an der FH und TU München. Nach mehrjähriger Tätigkeit in verschiedenen Unternehmen war er bis 2010 Leiter der Abteilung für Grundsatzentwicklung und neue Technologien bei der KraussMaffei Technologies GmbH in München. Seit Mitte 2010 betreibt er gemeinsam mit Dr. Wobbe die Partnerschaft Wobbe Bürkle Partner und ist in diesem Rahmen auch für die Georg Kaufmann Formenbau AG in der Schweiz beratend tätig.

Dr. Martin Bussmann studierte Allgemeinen Maschinenbau an der Universität Essen und promovierte am Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV). Er arbeitet seit 2007 bei der BASF in Ludwigshafen, zunächst als Anwendungsentwicklungsingenieur für technische Kunststoffe für die Möbel und Verpackungsindustrie. Seit 2011 ist er im Bereich „Globale New Business Development“ für biologisch-abbaubare Kunststoffe für Anwendungen in festen Verpackungen tätig.

Dr.-Ing. habil. Peter Michel war nach Studium und Promotion an der Universität Paderborn im Allgemeinen Maschinenbau bis 1992 Oberingenieur am KTP Paderborn. In seiner industriellen Laufbahn beschäftigte er sich bei verschiedenen Unternehmen, zuletzt bei der

Rehau AG, in leitender Funktion u.a. mit den Themen Synthetische Fasern/ Monofile und Kunststoffe im Automobil/ polymerbasierter Leichtbau. Seit April 2013 leitet Herr Dr. Michel den Bereich Verarbeitung im Fraunhofer Pilotanlagenzentrum in Schkopau.

Peter Putsch ist seit 1981 in der Putsch GmbH in Nürnberg (gegründet 1922) tätig. Er ist seit 1994 für die Technik und den Aufbau der Compoundierung und des Geschäftsfeldes Automobil zuständig. Seit 2007 ist er alleiniger Geschäftsführer der Fa. Putsch GmbH und betreibt seit 2009 mit der Exipnos UG ein Technikum in Schkopau, Sachsen-Anhalt. Im Jahr 2008 wurde er zum Kurator des Fraunhofer IWM Halle/Freiburg bestellt. Er besitzt mehrere Patente, unter anderem zum Spritzgießcompounder und zu Blends auf Basis PP/PS/Nanoclay.

Christoph Bleesen studierte Mechatronik und Mikrosystemtechnik an der Hochschule Heilbronn. Er ist derzeit als Assistent und Entwicklungsingenieur am Polymer-Institut Kunststofftechnik der Hochschule Heilbronn bei Prof. Burr tätig und promoviert auf dem Gebiet der Tribologie und des variothermen Spritzgießverfahrens bei Prof. Dr. Nendel an der TU Chemnitz.

Gerhard Scheel studierte zunächst Maschinenbau mit der Fachrichtung Kunststofftechnik an der Universität Paderborn. Nach dem Studium begann er seine Tätigkeit bei Krauss-Maffei Berstorff im Jahr 1995 als Verfahreningenieur für Auslegung und verfahrenstechnische Berechnungen. 1999 wechselte Gerhard Scheel in die Entwicklungsabteilung Kunststofftechnik und ist heute verantwortlich für die verfahrenstechnische Entwicklungen im Bereich Kunststofftechnik.

Stefan Valerius absolvierte bis 1992 sein Studium der Kunststofftechnik an

der FH Darmstadt. Über die Stationen Braas GmbH, als Projektingenieur und Leiter der Instandhaltung, sowie KBE Fenstersysteme, unter anderem als Leiter Fertigung, führte ihn sein beruflicher Weg 1999 zur Schüco PSW. Hier ist er als Werkleiter für die Werke Weißenfels und Haan verantwortlich.

Gerhard Händel studierte von 1973 bis 1979 am Institut für Feinchemische Technologie (Wo?) mit dem Abschluss als Diplomingenieur für Kunststofftechnologie. Anschließend war er für den VEB Orbitaplast Weißandt-Görlitz seit 1981 als Produktionsleiter Abt. PO-Folien tätig. Nach einer Vertriebstätigkeit für das Handelshaus Kuntner & Co.KG in Wien sowie für Hanburger Unterland in Kufstein Anfang der 90er Jahre arbeitet Gerhard Händel seit 1993 für die ORBITA-FILM GmbH bzw. POLIFILM Extrusion GmbH als Produktionsleiter und von 2001 bis 2012 in der Geschäftsführung.

Herausgeber

POLYKUM e.V.
consulting in polymers

ValuePark Schkopau
Gebäude A74, im mitz II
06258 Schkopau

Internet: www.polykum.de

Ansprechpartner:
Dr. Michael Busch
Geschäftsführender Vorstand

Tel.: (03461) 25 98 - 410
Fax: (03461) 25 98 - 405
E-Mail: michael.busch@polykum.de

Stand: **Dezember 2013**